



DIPLOMARBEIT Master Thesis

Abschätzung des Einsparungspotentials bei Oberbaumaßnahmen am Wiener Stadtstraßennetz durch Schichtdickenreduktion unter Berücksichtigung der Einheitskosten

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ronald Blab
und Projektass. Dipl.-Ing. Barbara Gagliano

E 230 Institut für Verkehrswissenschaften-
Forschungsbereich Straßenwesen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Elena Petrova Uzunova

1229343

Bulgarien, Sevlievo 5400
„Opaltschenska“ 41

Wien, im Mai 2015

.....
Elena Uzunova

Kurzfassung

„Abschätzung des Einsparungspotential bei Oberbaumaßnahmen am Wiener Stadtstraßennetz durch Schichtdickenreduktion unter Berücksichtigung der Einheitskosten“

Autorin: Elena Uzunova

Neben den technisch richtigen Instandsetzungsmaßnahmen gewinnt die wirtschaftliche Optimierung von Investitionsprojekten im Erhaltungsmanagement von Stadtstraßen immer mehr an Bedeutung. Um ein Straßennetz zu erhalten, werden jährlich große Investitionen getätigt. Deshalb sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei Neubau oder Instandsetzung eine der wesentlichen Entscheidungshilfen bei der Maßnahmenauswahl.

Die vorliegende Abschlussarbeit hat die Beurteilung des möglichen Einsparungspotenzials im Wiener Stadtstraßennetz bei Straßenoberbauprojekten mit Projektsummen von mehr als 70.000 € zum Ziel. Die Abschätzung des Einsparungspotenzials erfolgt ergänzend zu der Studie „Wiener Stadtstraßen – Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus“ (1). Dazu wurden in Zusammenarbeit mit der MA 28 spezifische Einheitskosten (€/m²) aus mehreren Jahresreihen (2007-2014) für Instandsetzung- und Neubaumaßnahmen der einzelnen Schichten des Straßenoberbaus abgeleitet. Auf dieser Grundlage können die Standardmaßnahmen kostenmäßig bewertet und die Investitionskosten von Oberbauvarianten im Wiener Stadtstraßennetz unter Berücksichtigung der eingebauten Lastklasse, verglichen werden. Als Ergebnis wird das Einsparungspotenzial durch Schichtdickenreduktion bestimmt.

Daneben wird in der gegenständlichen Diplomarbeit durch detaillierte Literaturrecherche ein Überblick über die Bemessungsgrundlagen für den Straßenoberbau in Österreich gemacht. Außerdem werden die wirtschaftlichen Grundlagen (z.B. Baupreisindex, Barwert, Annuität etc.) und die Arten von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen als Orientierungshilfe bei den Investitionsvergleichen erläutert.

Summary

„Evaluation of savings potential of road pavement measures in the city road network of Vienna depending on the unit costs”

Autor: Elena Uzunova

Besides the technically appropriate road rehabilitation measures, the economic optimization of investment projects is becoming increasingly more important in pavement management of urban roads. To maintain the streets, each year large investments are made. Therefore, economic feasibility studies are one of the main decision- making aids by selecting the road rehabilitation and construction measures.

The present Master thesis describes the assessment of savings potential in the Viennese city road network for projects costing more than 70.000 €. The estimation of savings potentials is supplementary to the study research „Economic, construction and environmental optimization of the constructive pavement surface of the Viennese city road network“(1). For this purpose in cooperation with Magistrate department 28 of the City of Vienna specific- unit costs for road rehabilitation and construction measures were derived from several years (2007-2014). On this basis, the standard measures can be evaluated and the investment cost can be compared in regard to the load class. As a result, the savings potential is determined by layer thickness reduction.

In addition an overview on the bases of road pavement design was made as well as on the characteristics of urban road infrastructure in Austria and in Vienna. Moreover the economic basics were clarified (e.g. construction price index, net present value, annuity etc.) and the types of economics feasibility studies as an orientation aid for the investments comparisons.

Vorwort

Die vorliegende Diplomarbeit entstand am Institut für Verkehrswissenschaften der TU Wien im Rahmen eines Double-Degree Studiums zwischen der Universität für Architektur, Bauingenieurwesen und Geodäsie Sofia und der Technischen Universität Wien.

Es gibt eine Reihe von Personen, bei denen ich mich bedanken möchte:

Mein Dank geht zuerst an Herrn Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ronald Blab, der mir ermöglichte, diese Diplomarbeit am Institut für Verkehrswissenschaften zu schreiben.

Weiter möchte ich bei Frau Proj. Ass. Dipl.-Ing. Barbara Gagliano für ihre ausgezeichnete Betreuung und besonders für ihre Geduld und Toleranz während der Arbeit bedanken.

Dazu möchte ich mich noch bei der Fakultät für Straßenbau an der UABG und besonders bei Ass. Dipl.-Ing. Marin Donchev bedanken.

Zudem möchte ich auch an Frau Proj. Ass. Dipl.-Ing. Katrin Haselbauer für das Erwerben der wirtschaftlichen Grundkenntnissen und Besonderheiten, die sie mir oftmals in allen Einzelheiten erklärt hat, danken.

An dieser Stelle möchte ich auch die Gelegenheit nutzen und mich recht herzlich bei meiner ganzen Familie- Smilena Nikolova, Milka Danailova, Danail Danailov, Hristo Genov und meinem Freund Todor Brunzov für die rückhaltlose Unterstützung während meines Studiums bedanken. Sie haben mich immer in schwierigen Zeiten ermuntert und motiviert.

Besonderer Dank gilt meinem Vater Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Petar Uzunov, der mir gute Hinweise bei der Arbeit zu der mathematischen Software gegeben hat.

Zuletzt möchte ich noch bei meinen Studienkollegen und Freunden für die Unterstützung bedanken.

E. Uzunova

Abkürzungen

Ä	Äquivalenzwert (2)
ASFiNAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
BKI	Baukostenindex
BMP	Bietermittelpreis
BMPU	Bietermittelpreis inkl. Umlage
BPI	Baupreisindex
BStG	Bundesstraßengesetz (3)
BVergG	Bundesvergabegesetz – regelt die Vergabe von Aufträgen
Bürostandard	Sammelbegriff für Standardisierung verschiedener Merkmale innerhalb eines bestimmten Bauunternehmens, die in jedem Projekt bzw. Ausschreibung verwendet werden (wie z.B. Preise von Bauleistungen)
DTLV	Durchschnittlich täglicher Lastverkehr in Kfz/24h
EH	Einheitsmittelpreis
EMS	Erhaltungsmanagementsystem- planmäßige, vorausschauende Gestaltung und Erhaltung des Straßennetzes in einem Gebiet, um die nachhaltige und bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraumes im Interesse des Gemeinwohls unter Berücksichtigung der Knappen zur Verfügung stehenden Mittel zu gewährleisten (4)
JDTLV	Jährlich durchschnittlicher täglicher Lastverkehr (2)
JDTV	Jährlich durchschnittlicher täglicher Verkehr (2)
LB-VI	Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur
LCCA	Lebenszykluskostenanalyse
LG	Leistungsgruppen aus der Standardisierten Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur (LB-VI)
LGPosNr	Leistungsgruppenpositionsnummer
LKW	Lastkraftwagen; Kraftfahrzeug mit starrem Rahmen, das vornehmlich zur Beförderung von Gütern genutzt wird (5)
LV	Leistungsverzeichnis
MA 28	Magistratsabteilung Straßenverwaltung und Straßenbau der Stadt Wien
NLW	Normlastwechsel
NLW _{tägl}	Anzahl der durchschnittlich täglichen Normlastwechsel
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PSP	Preisspeicher

PSP	Preisspeicherpreis
RA	Regelschichtaufbauten/ Regelaufbauten
SCNA	Strukturelle Kennzahl- beschreibt die Tragfähigkeit des Aufbaus und setzt sich aus den Schichtkoeffizienten mal der Schichtdicke der einzelnen Schichten zusammen
StVO	Straßenverkehrsordnung (6)
ULG	Unterleistungsgruppen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage.....	4
1.2	Aufgabenstellung.....	5
1.3	Methodik.....	5
2.	Bemessungsgrundlagen und Stadtastrassenkategorien	7
2.1	Normenüberblick	7
2.1.1	Oberbaubemessung gemäß RVS 03.08.63.....	7
2.1.1.1	Grundlagen Straßenoberbau	7
2.1.1.2	Maßgebende Verkehrsbelastung.....	8
2.1.1.3	Standardisierte Oberbautypen	10
2.1.2	Regelschichtaufbauten der Stadt Wien.....	12
2.1.2.1	Grundlagen.....	12
2.1.2.2	Änderungen bei den Regelaufbauten der Stadt Wien	13
2.1.2.3	Vergleich mit dem Bemessungskatalog RVS 03.08.63	14
2.1.2.4	Bezeichnungen der Mischgutsorten nach Befestigungsart.....	15
2.1.3	Straßenkategorien in Wien	16
2.1.3.1	Straßennetz in Österreich.....	16
2.1.3.2	Straßennetz in Wien	17
2.1.3.3	Befestigungstypen nach Lastklassen gemäß Dienstanweisung 2009 der MA 28 18	
3.	Investitionen und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Strassenbau	19
3.1	Finanztechnische Grundlagen - Begriffe und Definitionen.....	19
3.1.1	Kosten.....	19
3.1.2	Zinssatz.....	19
3.1.3	Baukosten- und Baupreisindex in Österreich.....	20
3.1.4	Barwert und Annuität.....	24
3.1.5	Endwert und Restwert	26
3.2	Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen.....	28
3.2.1	Statische Verfahren.....	28
3.2.2	Dynamische Verfahren.....	29
3.2.2.1	Kapitalwertmethode	29
3.2.2.2	Annuitätenmethode	30
3.2.2.3	Methode des internen Zinssatzes	31

3.2.2.4	Dynamische Amortisationsrechnung.....	32
3.2.3	Lebenszykluskostenanalyse.....	32
4.	Wirtschaftliche Optimierung.....	34
4.1	Grundlagen.....	34
4.2	Bauausschreibungen in Österreich.....	35
4.2.1	Definition und Ziele.....	35
4.2.2	Leistungsverzeichnis (LV).....	35
4.2.3	Standardisierte Leistungsbeschreibungen - Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur (LB-VI).....	36
4.2.3.1	Struktur.....	37
4.2.3.2	Positionen und Gliederung.....	37
4.2.3.3	Systematik.....	38
4.3	Untersuchungen zur wirtschaftlichen Optimierung des konstruktiven Oberbaus der Wiener Stadtstraßen.....	39
4.3.1	Preisspeicher der MA 28.....	40
4.3.1.1	Grundlagen.....	41
4.3.1.2	PSP-Baustellendaten.....	43
4.3.1.3	Berechnung der Preisspeicherpreise.....	44
4.3.1.4	Berechnung des Preisspeichers „Mittelpreis MA“.....	44
4.3.2	Kostenschätztabelle der MA 28.....	47
4.4	Datenauswertung und Datenanalyse.....	49
4.4.1	Relevante Leistungspositionen.....	49
4.4.2	Anteile der Lastklassen und Belagsarten bei PSP-Projekten.....	49
4.4.3	Unterteilung der Asphaltbefestigungen.....	51
4.4.4	Ableitung von Einheitskosten.....	52
4.4.5	Erstellung der Einheitskostenfunktionen.....	53
4.4.5.1	Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und Einheitspreis [€/cm]....	53
4.4.5.2	Zusammenhang zwischen Fläche bzw. Menge und Einheitspreis.....	54
4.4.6	Kostenabschätzung Asphaltaufbauten.....	55
4.4.7	Neuer Oberbaukatalog für bituminösen Fahrbahnkonstruktionen in Wien.....	60
4.4.8	Abschätzung des Einsparungspotenzials bei PSP-Projekten.....	60
4.4.8.1	Auswahl relevanter Oberbaukonstruktionen.....	65
4.4.8.2	Gegenüberstellung von Material-Einheitskosten der derzeit gültigen und der empfohlenen Regelaufbauten.....	66
4.4.8.3	Einsparungen durch Lastklassenzuordnung gemäß Verkehrsbelastung..	68
4.4.8.4	Einsparungspotenzial aufgrund Barwert-Annuitäten-Vergleich.....	70
4.4.8.5	Vergleich von Oberbauvarianten mit gleicher Lebensdauer.....	70

4.4.8.6	Vergleich von Oberbauvarianten mit verschiedenen Lebensdauern	73
5.	Zusammenfassung.....	78
5.1	Schlussfolgerungen	80
5.2	Ausblick	80
	LITERATURVERZEICHNIS	I
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
	TABELLENVERZEICHNIS.....	I
	ANHANGSVERZEICHNIS	III
	ANHANG	IV

1. EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Straßen waren in der Vergangenheit und sind auch heute der wichtigste Verkehrsweg zur Beförderung von Personen und Gütern. In einer Großstadt wie Wien haben die Straßen einen so maßgebenden Stellenwert, dass sie täglich von fast 2 Millionen Menschen benutzt werden. Dabei ist die intakte innerstädtische Straßeninfrastruktur eine wichtige Voraussetzung sowohl für hohen Lebensstandard der Einwohner, als auch für gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung der Gemeinde.

Stadtstraßen sollen den Bedürfnissen aller Verkehrsteilnehmer entsprechen. In diesem Sinne müssen die Straßen den steigenden Anforderungen aller Verkehrsteilnehmer hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit und Verkehrssicherheit während ihrer ganzen Lebensdauer gerecht werden.

Mit der Zunahme des motorisierten Verkehrs steigen auch die Ansprüche an die Straßenbefestigungen. Um eine sichere und bequeme Befahrbarkeit zu garantieren, werden die bestehenden kommunalen Straßen ständig instandgesetzt.

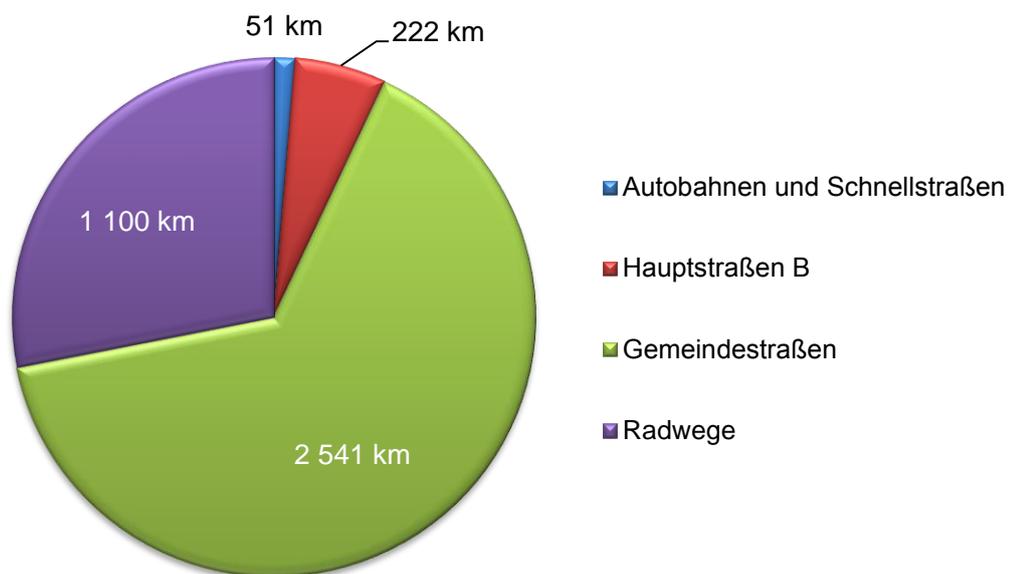


Abbildung 1: Einteilung des Wiener Straßennetzes nach Daten von MA 28 (1)

Nach Daten der Wiener Stadtverwaltung (1) hat das Wiener Straßennetz eine Fläche von insgesamt rund 40 km². Seine Länge beträgt 2763 km, wobei 2541 km den Gemeindestraßen und 222 km den Hauptstraßen B zuzuordnen sind. Zuständig für die Planung, Bau und Erhaltung dieses großen Netzes ist in Wien die Magistratsabteilung Straßenverwaltung und Straßenbau (MA 28).

Im Unterschied zu den Landesstraßen lassen sich die Stadtstraßen durch eine Vielzahl an Auf- und Einbauten charakterisieren. Daher haben die Stadtstraßen neben der Erschließungsfunktion auch die Bedeutung eines Leitungsträgers im Stadtraum. Wichtig für die intakte Nutzung der Versorgungs- und Entsorgungsleitungen, sowie aller oberirdischen Straßenanlagen (wie z.B. Beleuchtungsmasten, Hydranten u.a.) ist auch der Zustand der Straßeninfrastruktur und somit das rechtzeitige Treffen von geeigneten Erhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen. Im Gegensatz zu Fernstraßen kommen bei Ausführung der Maßnahmen im Stadtraum verschiedene erschwerende Faktoren hinzu, wie z. B. die dichte Bebauung des Stadtraums und somit begrenzte Baulosgrößen, verkehrsorganisatorischen Probleme, Fußgängersicherung u.a. Aufgrund dieser Umstände unterscheiden sich die Instandsetzungs- und Neubauprojekte bei Stadtstraßen wesentlich von jenen bei Landesstraßen und somit auch in den anfallenden Kosten.

Um den hohen Standard der Stadtstraßen zu gewährleisten, investiert die Stadt Wien für die Errichtung und bauliche Instandsetzung bzw. Erneuerung der städtischen Straßeninfrastruktur Mittel in der Höhe von über 80 Mio. € pro Jahr (1). Deshalb spielen sowohl die Nachhaltigkeit (Lebensdauer) des Straßenoberbaus, als auch die Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit der eingesetzten Mittel eine wesentliche Rolle in der kommunalen Straßenerhaltung.

1.2 Aufgabenstellung

Ergänzend zur Studie „Wiener Stadtstraßen – Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus“ (1), die als Zusammenarbeit zwischen dem Magistrat Wien und der Technischen Universität Wien vertreten durch das Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen erfolgte, hat die vorliegende Abschlussarbeit die Ableitung von spezifischen Kostenfunktionen nach Lastklasse für die Standardmaßnahmen Neubau und Instandsetzung zum Ziel. Außerdem soll eine Wirtschaftlichkeitsbewertung der Investitionskosten durchgeführt werden.

Die Lastklassen werden getrennt nach Bautypen (Asphalt-, Beton- und Pflasterbefestigung) dargestellt. Wegen des großen Umfangs dieser Arbeit werden im Rahmen der Abschlussarbeit nur die Einheitskostenfunktionen für Asphaltaufbauten von dem Bautyp 1, Lastklassen S bis IV ermittelt. Berücksichtigt wird auch die Empfehlung von neuen Regelaufbauten für bituminöse Konstruktionen, welche in der Studie mit der MA 28 erarbeitet wurde (7). Es ist anzumerken, dass im Rahmen der Diplomarbeit nur Fahrbahnkonstruktionen behandelt werden, nicht jedoch Geh- und Radwege.

1.3 Methodik

Einführend wird eine Übersicht über die geltenden Regelungen zur Oberbaubemessung in Österreich gemäß RVS 03.08.63 und der in Wien gültigen Regelschichtaufbauten der MA 28 gegeben. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastung und dem Bemessungskatalog der Oberbautypen. Weiters wird einen Vergleich der neuen Regelaufbauten der Stadt Wien (Stand Oktober 2011), einerseits mit den früher angewendeten Regelaufbauten (Stand 2006) und andererseits mit den Standardaufbauten in RVS 03.08.63 aufgestellt (siehe Kapitel 2.1.2).

In den weiteren Kapiteln wird eine Übersicht über die finanztechnischen Grundlagen und die Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse gegeben. Danach wird eine vertiefende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung angestellt, in welcher die Baustellendaten der Stadt Wien (2007 bis 2013) nach Lastklassen und Befestigungsart sortiert werden und Kostenfunktionen getrennt nach Leistungspositionen abgeleitet, sowie Erhaltungsmaßnahmen strukturiert und bewertet werden.

Außerdem wird ein Maßnahmenkostenkatalog für die bituminösen Oberbauten des Bautyps 1 erstellt. Dabei werden sowohl die Oberbaukonstruktionen der Lastklassen S bis V, als auch die im neuen RVS-Entwurf 2014 empfohlenen Oberbaukonstruktionen der Lastklassen LK 25 bis LK 0,4 berücksichtigt.

Abschließend werden die Material-Einheitskosten der neuen und der alten Regelaufbauten gegenübergestellt, einige Investitionsvergleiche zwischen unterschiedlichen Konstruktionen durchgeführt und das mögliche Einsparungspotential abgeschätzt.

2. BEMESSUNGSGRUNDLAGEN UND STADTASTRASSENKATEGORIEN

2.1 Normenüberblick

2.1.1 Oberbaubemessung gemäß RVS 03.08.63

2.1.1.1 Grundlagen Straßenoberbau

Die Straße als ein lineares Infrastrukturobjekt besteht aus einzelnen Komponenten. Sie wird unterteilt in Ober- und Unterbau, die zusammen die Straßenbefestigung bilden. In Abbildung 2 sind die Schichtbezeichnungen für einen typischen Straßenkörper dargestellt.

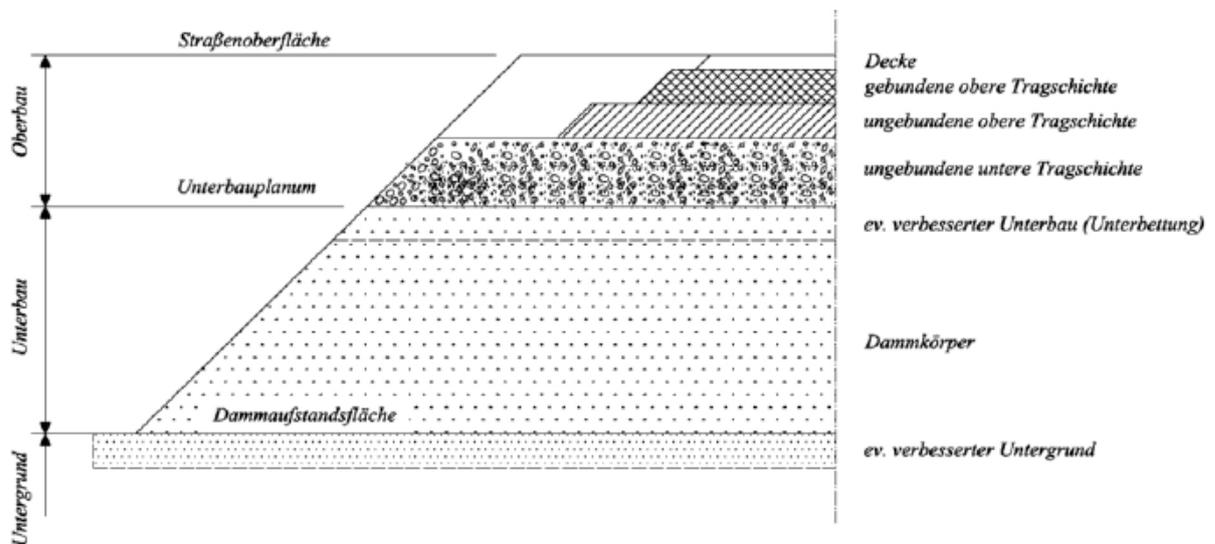


Abbildung 2: Konstruktion eines Straßenkörpers (2)

Der Oberbau selbst stellt den obersten tragenden Teil des Straßenkörpers dar. Er soll so dimensioniert werden, dass er alle auftretenden Verkehrs- und Klimabelastungen ständig und dauerhaft aufnehmen kann, ohne den Fahrkomfort und die Verkehrssicherheit zu mindern.

Der Oberbau besteht aus einer Deckschicht und einer oder mehreren Tragschichten. Die Decke kann aus verschiedenen Materialien (Asphalt-, Beton- oder Pflasterbefestigungen) errichtet werden, wobei die Wahl von den Anforderungen an die betrachtete Straße abhängig ist. Die Bemessung in Wien richtet sich nach den Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen RVS 03.08.63 der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße- Schiene- Verkehr. Ziel dieser Richtlinie ist die Gewährleistung eines standardisierten Qualitätsniveaus bei der Ausführung und beim Betrieb von Oberbaukonstruktionen.

2.1.1.2 Maßgebende Verkehrsbelastung

Eine wesentliche Bedeutung bei der Oberbaubemessung hat die Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastung. Aufgrund dieser Verkehrsbelastung werden 7 Lastklassen im Straßenoberbau unterschieden. Für die Einordnung in eine bestimmte Lastklasse ist die Verkehrsbelastung auf dem höchstbelasteten Fahrstreifen maßgebend. Diese Verkehrsbelastung wird ausgedrückt durch die äquivalente Anzahl von Übergängen der Normachslast von 100 kN und als Bemessungsnormlastwechsel (BNLW) bezeichnet. Diese werden durch die folgende Gleichung ermittelt (2):

$$\text{BNLW} = \text{NVW}_{\text{tägl}} \cdot R \cdot V \cdot S \cdot n \cdot z$$

Gleichung 1: Berechnung der Bemessungsnormlastwechsel (2)

mit:

- R Richtungsfaktor für die Aufteilung des Lastverkehrs auf die Fahrtrichtungen (0,5 bei gleichmäßiger Aufteilung des Lastverkehrs auf beide Fahrtrichtungen) (2)
- V Faktor zur Berücksichtigung der Verteilung des Lastverkehrs auf mehrere Richtungstreifen (2)
V = 1,0 bei 1 bzw. 2 Richtungsfahrstreifen
V = 0,9 bei 3 oder mehr Richtungsfahrstreifen
- S Faktor zur Berücksichtigung der Fahrspurverteilung innerhalb des Fahrstreifens (2)
- n Bemessungsperiode in Jahren (2) gemäß Tabelle 3
- z Zuwachsfaktor unter Berücksichtigung einer jährlichen Zuwachsrate p [%] (2)

$$z = \frac{q^2 - 1}{n(q - 1)}$$

Gleichung 2: Formel zur Berechnung von Zuwachsfaktor (2)

mit $q = 1 + p / 100$ und p als mittlere jährliche Zuwachsrate in %.

Die Anzahl der durchschnittlich täglichen Normlastwechsel $\text{NLW}_{\text{tägl}}$ stellt die Übergänge der Normachslast von 100 kN für den gesamten Querschnitt zum Zeitpunkt der Verkehrsübergabe dar und lässt sich auf zwei Weisen ermitteln:

- Bei bekannter jährlich durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke JDTV_i der Fahrzeugkategorie i:

$$\text{NLW}_{\text{tägl}} = \sum_i \text{JDTV}_i \cdot \ddot{A}_i$$

Gleichung 3: Durchschnittlich täglicher Normlastwechsel bei bekannter JDTV_i

mit:

\ddot{A}_i Mittlerer Äquivalenzwert der jeweiligen Fahrzeugkategorie i (2) gemäß Tabelle 1

- Bei keinen vorliegenden Verkehrszählungsdaten:

$$NLW_{\text{tägl}} = JDTLV_{\text{ges}} \cdot \ddot{A}_{JDTLV}$$

Gleichung 4: Durchschnittlich täglicher Normlastwechsel bei nicht bekannten Verkehrszählungsdaten

mit:

$JDTLV_{\text{ges}}$ Jährlich durchschnittliche tägliche Lastverkehrsstärke (Lkw, Lkw-ähnliche Fahrzeuge und Busse je 24 Std., alle Tage) für den gesamten Querschnitt zum Zeitpunkt der Verkehrsübergabe, ermittelt aus Zählungen bzw. aufgrund von Abschätzungen über JDTV- Wert und Lastverkehrsanteil (2)

\ddot{A}_{JDTLV} Mittlerer Äquivalenzwert des JDTV-Kollektivs für die entsprechende Straßenkategorie gemäß Tabelle 2

Die Äquivalenzwerte \ddot{A} sind in den Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 1: Mittlere Äquivalenzwerte für verschiedene Fahrzeugkategorien (2)

Fahrzeugkategorie	\ddot{A}
Lkw ohne Anhänger	0,70
Lkw mit Anhänger bzw. Sattelzug	1,20
Bus	0,60
Linienbus (ÖPNV)	0,80
Liniengelenkbus (ÖPNV)	1,40

Die Äquivalenzwerte aus Tabelle 1 werden herangezogen, wenn die Aufteilung der Verkehrsstärke nach Fahrzeugkategorien bekannt ist. Mit Hilfe der Äquivalenzfaktoren werden die unterschiedlichen Schädigungsraten der Fahrzeugkategorien bzw. der unterschiedlichen Schwerverkehrslastkollektive berücksichtigt (5), wobei sich die höchste Beanspruchung der Befestigungen im Frühjahr zeigt.

Tabelle 2: Mittlere Äquivalenzwerte des JDTV- Kollektivs für verschiedene Straßenkategorien (2)

Straßenkategorie	\ddot{A}_{JDTLV}
Autobahnen	1,00
Sonstige Straßen	0,90

Die mittleren Äquivalenzwerte \ddot{A}_{JDTLV} aus Tabelle 2 werden verwendet, wenn keine Angaben über die Schwerverkehrszusammensetzung nach Fahrzeugkategorien vorhanden sind (2). Bei Autobahnen ist der Äquivalenzwert um 0,1 größer, da die erwartete Anzahl an Lkws mit oder ohne Anhänger höher als jene bei den sonstigen Straßen ist.

2.1.1.3 Standardisierte Oberbautypen

Aufgrund der ermittelten Bemessungsnormlastwechsel können die Oberbaukonstruktionen den verschiedenen Lastklassen LK S bis LK VI zugeordnet werden. Die dazu gehörenden Regelaufbauten werden in Form von Bemessungstabellen nach Bautypen 1 bis 8 in der RVS 03.08.63 veranschaulicht. Im Allgemeinen kann man zwischen drei verschiedenen Bautypen der Oberbaukonstruktion unterscheiden:

- Flexible bzw. halbstarre Asphaltbauweise (Bautypen 1 – 4 als bituminöse Befestigungen bezeichnet) - Abbildung 3
- Starre Betonbauweise (Bautypen 5 und 6) - Abbildung 4
- Pflasterbefestigungen in ungebundener Bauweise
 - Bautypen 7a – 7c mit ungebundener oberer Tragschicht - Abbildung 5
 - Bautypen 8a – 8c mit Pflasterdrainbeton-Tragschicht - Abbildung 5

Lastklasse (n = 20 Jahre)	S	I	II	III	IV	V	VI
BNLW in Mio.	> 10 bis 25 ^{II}	> 4 bis 10	> 1,3 bis 4	> 0,4 bis 1,3	> 0,1 bis 0,4	> 0,05 bis 0,1	≤ 0,05 ^{II}
Bautyp 1 bit. Decke + bit. Tragschichte ungeb. obere Tragschichte ungeb. untere Tragschichte	cm 25 20 30 K6	cm 23 20 30 UP	cm 20 20 30 UP	cm 16 20 30 UP	cm 13 20 30 UP	cm 10 20 30 UP	cm 7 15 30 UP
Bautyp 2^a bit. Decke + bit. Tragschichte ungeb. obere TS aus ZGKK ungeb. untere Tragschichte	cm 23 18 30 K6	cm 21 18 30 UP	cm 18 18 30 UP	cm 14 18 30 UP	cm 11 18 30 UP	cm 8 18 30 UP	cm 6 18 30 UP
Bautyp 3 bit. Decke + bit. Tragschichte ungeb. obere TS aus RA ungeb. untere Tragschichte				cm 16 10 40 UP	cm 13 10 40 UP	cm 10 10 40 UP	cm 7 10 40 UP
Bautyp 4 bit. Decke + bit. Tragschichte zementst. Tragschichte ungeb. untere Tragschichte	cm 17 30 20 UP	cm 15 30 20 UP	cm 15 25 20 UP	cm 10 25 20 UP	cm 10 20 20 UP	cm 5 20 20 UP	cm 5 18 20 UP

$E_{r,up} \geq 35 \text{ MN/m}^2$

Abbildung 3: Regelaufbauten für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen (2)

Lastrklasse ¹⁾ (n = 30 Jahre)	S	I	II	III	IV	V	VI
BNLW in Mio.	> 18 bis 4,0 ²⁾	> 6,5 bis 18	> 2,1 bis 6,5	> 0,6 bis 2,1	> 0,15 bis 0,6	> 0,075 bis 0,15	≤ 0,075 ³⁾
Bauart 5 Betondecke auf ungebundener Tragschicht	Betondecke verdübelt				Betondecke unverdübelt		
Bauart 6 Betondecke auf zementstabilisierter Tragschicht	Betondecke verdübelt				Betondecke unverdübelt		
Die Querneigung des Unterbauplanums ist gleich der der Fahrbahn auszuführen.							
$E_{st,UP} \geq 35 \text{ MN/m}^2$							

Abbildung 4: Regelaufbauten für Betondecken (2)

Lastrklasse (n = 20 Jahre)	III	IV	V	VI	Lastrklasse (n = 20 Jahre)	III	IV	V	VI
BNLW in Mio.	> 0,4 bis 1,3	> 0,1 bis 0,4	> 0,05 bis 0,1	≤ 0,05	BNLW in Mio.	> 0,4 to 1,3	> 0,1 to 0,4	> 0,05 to 0,1	≤ 0,05
Bauart 7a Großpflastersteine oder ähnl. Befestigung ungeb. obere Tragschicht ungeb. untere Tragschicht					Bauart 8a Großpflastersteine oder ähnl. Befestigung Pflaster - Drainbeton ungeb. untere Tragschicht				
Bauart 7b Kleinpflastersteine mit allsseitiger Verbundwirkung oder Betonverbundsteine Befestigung ungeb. obere Tragschicht ungeb. untere Tragschicht					Bauart 8b Kleinpflastersteine mit allsseitiger Verbundwirkung oder Betonverbundsteine Befestigung Pflaster - Drainbeton ungeb. untere Tragschicht				
Bauart 7c Kleinpflastersteine oder Betonsteine ohne Verbundwirkung Befestigung ungeb. obere Tragschicht ungeb. untere Tragschicht					Bauart 8c Kleinpflastersteine oder Betonsteine ohne Verbundwirkung Befestigung Pflaster - Drainbeton ungeb. untere Tragschicht				
$E_{st,UP} \geq 35 \text{ MN/m}^2$					$E_{st,UP} \geq 35 \text{ MN/m}^2$				

Abbildung 5: Regelaufbauten für Pflasterbefestigungen mit ungebundener oberer Tragschicht und mit Pflasterdrainbeton Tragschicht (2)

Im Regelfall werden für die unterschiedlichen Befestigungsarten verschiedene Bemessungsperioden angesetzt, die in Tabelle 3 zusammengefasst sind.

Tabelle 3: Bemessungsperioden n (2)

Befestigungsart	n, Jahren
Bituminöse Befestigungen	20
Betondecken	30
Pflasterbefestigungen	20

Die Bemessungsperioden entsprechen der vorgesehenen Lebensdauer bestimmter Fahrbahnkonstruktionen und sind vor allem aus wirtschaftlicher Sicht von großer Bedeutung. Die in Tabelle 3 gegebenen Bemessungszeiträume gelten nur als Annahme bei der Dimensionierung, denn die wirkliche Lebensdauer hängt von verschiedenen Umständen ab, wie z.B. von regelmäßigen Instandhaltungsarbeiten, die die Lebensdauer verlängern können und somit die laufenden Instandsetzungskosten verringern.

2.1.2 Regelschichtaufbauten der Stadt Wien

2.1.2.1 Grundlagen

Auf Grundlage des Österreichischen Bemessungskatalogs für den Straßenoberbau (RVS 03.08.63) wurden von der MA 28 für die Stadt Wien Regelschichtaufbauten („Regelquerschnitte“) festgelegt. Diese Regelaufbauten sind nach Bautypen und Lastklassen für Asphalt-, Beton- und Pflasterbefestigungen in Form von Tabellen gegliedert (Anhang A 2). Es werden auch Konstruktionen für nicht überfahrbare und überfahrbare Gehsteige festgelegt, die aber in dieser Abschlussarbeit nicht betrachtet werden.

Die Regelaufbauten wurden in Anlehnung an die RVS 03.08.63 von der MA 28 speziell für die Stadtstraßen in Wien erarbeitet und sind bei Neubau oder Instandsetzung anzuwenden. Für eine schnelle Zuordnung und Überprüfung des richtigen Einsatzbereiches ist bei allen Lastklassen die Anzahl der insgesamt zulässigen Bemessungsnormlastwechsel gemäß RVS 03.08.63 angegeben (8).

Die empfohlenen Bautypen der Fahrbahnkonstruktionen in Wien unterscheiden sich im Allgemeinen in den oberen Tragschichten, die für Asphalt- und Betonbauweisen ungebunden oder zementstabilisiert auszuführen sind. Die Bauweisen werden in Tabelle 4 und Tabelle 5 aufgelistet, wobei die Besonderheiten fett markiert sind.

Tabelle 4: Regelaufbauten für Asphaltbefestigungen in Wien (1)

	Bautypen	Lastklassen	Bauweisen
Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen	Bautyp 1	I, II, III, V	Bituminöse Decke Bituminöse Tragschichte Ungebundene obere Tragschichte Ungebundene untere Tragschichte
	Bautyp 4	I, II, III, V	Bituminöse Decke Bituminöse Tragschichte Zementstabilisierte Tragschichte Ungebundene untere Tragschichte

Tabelle 5: Regelaufbauten für Betonbefestigungen in Wien (1)

	Bautypen	Lastklassen	Bauweisen
Betondecken	Bautyp 5	S, I	Betondecke auf ungebundener Tragschichte
	Bautyp 6	S, I	Betondecke auf zementstabilisierter Tragschichte

Die Pflasterbefestigungen werden mit Groß- oder Kleinsteinpflaster oder mit Betonverbundpflaster auf ungebundener oberer Tragschicht oder Pflasterdrainbetontragschicht ausgeführt und sind in Tabelle 6 aufgelistet.

Tabelle 6: Pflasterbefestigungen in der Stadt Wien (1)

	Bautypen	Lastklassen	Bauweisen
Pflastersteindecken	Bautyp 7a	III, IV	Großpflastersteine auf ungebundener oberer Tragschicht
	Bautyp 7b	III, IV	Kleinpflastersteine/Betonverbundpflaster auf ungebundener oberer Tragschicht
	Bautyp 8a	III, IV	Großpflastersteine auf Pflasterdrainbeton-Tragschicht
	Bautyp 8b	III, IV	Kleinpflastersteine/Betonverbundpflaster auf Pflasterdrainbeton-Tragschicht

Die ungebundenen oberen und ungebundenen unteren Tragschichten müssen den Anforderungen gemäß RVS 08.15.01 entsprechen, und die zementstabilisierten Tragschichten gemäß RVS 08.17.01 ausgeführt werden. Von der Qualität der ungebundenen Tragschicht hängt die Lebensdauer des gesamten Straßenoberbaus ab. Deshalb ist vor jeder größeren Instandsetzung eine Eignungsprüfung notwendig (8).

2.1.2.2 Änderungen bei den Regelaufbauten der Stadt Wien

Die letzte Ausgabe der Regelschichtaufbauten, die derzeit in Gebrauch ist, ist seit Oktober 2011 gültig. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit werden für die Analyse der PSP-Baustellendaten (siehe Kapitel 4.3.1.2) auch ältere Ausgaben von April 2010 (für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen) bzw. Jänner 2006 (für Beton- und Pflasterbefestigungen) verwendet. Dazu ist eine Übersetzungstabelle mit den äquivalenten Mischgutsortenbezeichnungen in Anhang A 3 zu finden.

Die alten Regelaufbauten werden im Zuge dieser Diplomarbeit bei der Bearbeitung der PSP-Baustellendaten (siehe Kapitel 4.3.1.2) von 2007 bis 2011 angewendet, die neuen- für die Jahre 2012 bis 2014.

In Anhang A 4 ist ein Überblick über die vorkommenden Lastklassen und Bautypen der alten und neuen Wiener Regelaufbauten gegeben, Änderungen zwischen den

Versionen wurden rot markiert. Diese Gegenüberstellung ermöglicht den Vergleich der dazu gehörenden Kosten und macht bei Bedarf auch eine Analyse der Kostenentwicklung möglich.

Die wesentlichen Unterschiede, die in den Schichtdicken der Deck- und Tragschichte, vor allem bei den bituminösen Asphaltbefestigungen bestehen, werden für eine bessere Erfassung tabellarisch in Anhang A 5 zusammengestellt.

2.1.2.3 Vergleich mit dem Bemessungskatalog RVS 03.08.63

In den Standardaufbauten der RVS 03.08.63 werden für jede Lastklasse verschiedene technisch äquivalente Bautypen angegeben, aus denen je nach wirtschaftlichen Gegebenheiten die geeignetste ausgewählt werden kann (9).

Die Bautypen sind, abhängig von den zulässigen BNLW, in sieben Lastklassen unterteilt, wobei die Schichtdicken von Lastklasse S bis Lastklasse VI abnehmen.

Die Regelaufbauten der Stadt Wien unterscheiden sich von dem Bemessungskatalog der RVS 03.08.63 in folgenden Punkten:

- Dicken der bituminösen Tragschichten und die Mischgutsortenkennzeichnungen mit den jeweiligen Leistungspositionen aus der LB-VI zu allen Schichten werden angegeben
- Weniger Oberbautypen wurden festgelegt

Die Lastklassen und die Bautypen, die in den Regelaufbauten der Stadt Wien wegfallen sind:

- Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen
 - Lastklassen S, IV und VI
 - Bautyp 2 (Bituminöse Decke und bituminöse Tragschichte auf ungebundene obere Tragschichte aus zentralgemischte Kantkörnung und ungebundene untere Tragschicht)
 - Bautyp 3 (Bituminöse Decke und bituminöse Tragschichte auf ungebundene obere Tragschichte aus gefräste Asphaltgranulat RA und ungebundene untere Tragschicht)
- Betondecken
 - Lastklassen von II bis VI
- Pflastersteindecken mit ungebundener oberer Tragschicht
 - Lastklassen V und VI
 - Bautyp 7c (Kleinpflastersteine im Verband ohne allseitiger Verbundwirkung)
- Pflastersteindecken mit Pflasterdrainbeton- Tragschicht
 - Lastklassen V und VI
 - Bautyp 8c (Kleinpflastersteine im Verband ohne allseitiger Verbundwirkung)

Daraus ergibt sich, dass das Wiener Straßennetz als hochrangig bemessen wurde, wobei die maximal zulässigen Bemessungsnormlastwechsel von Betondecken mehr als 40 Millionen (LK S), und von Asphaltbefestigungen mehr als 10 Millionen (LK I) betragen. Für die am höchsten belasteten Verkehrsflächen in Wien (z.B. Gürtel) ist demnach eine Betonbefestigung auszuführen.

Wie in den RVS 03.08.63 bei den Lastklassen S und I, wurde auch bei den anderen anzuwendenden bituminösen Regelaufbauten in Wien (Lastklassen II, III und V) die Anwendungsmöglichkeit ungebundener oberer Tragschichten auf Kantkörnungen beschränkt.

In Abhängigkeit von Lastklasse und Bautyp können die Betondecken sowohl mit ungebundenen Tragschichten als auch mit zementstabilisierten Tragschichten ausgeführt werden. Die Betondeckschichten werden zwei- oder einschichtig eingebaut.

Die Bemessungsperioden der Straßenkonstruktionen werden sowohl in den RVS als auch in den Regelaufbauten der Stadt Wien für Asphalt- und Pflasterkonstruktionen mit 20 Jahren und für Betondecken mit 30 Jahren angenommen (siehe Tabelle 3)

2.1.2.4 Bezeichnungen der Mischgutsorten nach Befestigungsart

Wie die Anforderungen an die Mischgutsorten, wurden mit der Einführung eines neuen Regelwerkes für Asphalt im Jahr 2008 bzw. 2009 auch die Bezeichnungen europaweit vereinheitlicht. Die Abkürzungsbedeutungen der Asphaltmischgutsorten werden in Anhang A 6 angegeben.

2.1.3 Straßenkategorien in Wien

Da die Zuordnung der Lastklassen derzeit anhand der Straßenkategorie erfolgt, wird zuerst eine Übersicht auf die Einteilung der Straßen im gesamten österreichischen Straßennetz mit kurzem historischen Rückblick erstellt. Danach wird näher auf die Straßenkategorien im Wiener Stadtstraßennetz eingegangen.

2.1.3.1 Straßennetz in Österreich

Gemäß der §2 des Bundesstraßengesetzes aus dem Jahr 1971 eignen sich die Bundesstraßen, früher als Hauptkommerziellen, und später als Reichstraßen bezeichnet, für den Schnellverkehr im Sinne der straßenpolizeilichen Vorschriften, weisen keine höhengleichen Überschneidungen mit anderen Verkehrswegen auf und dienen nicht der lokalen Aufschließung.

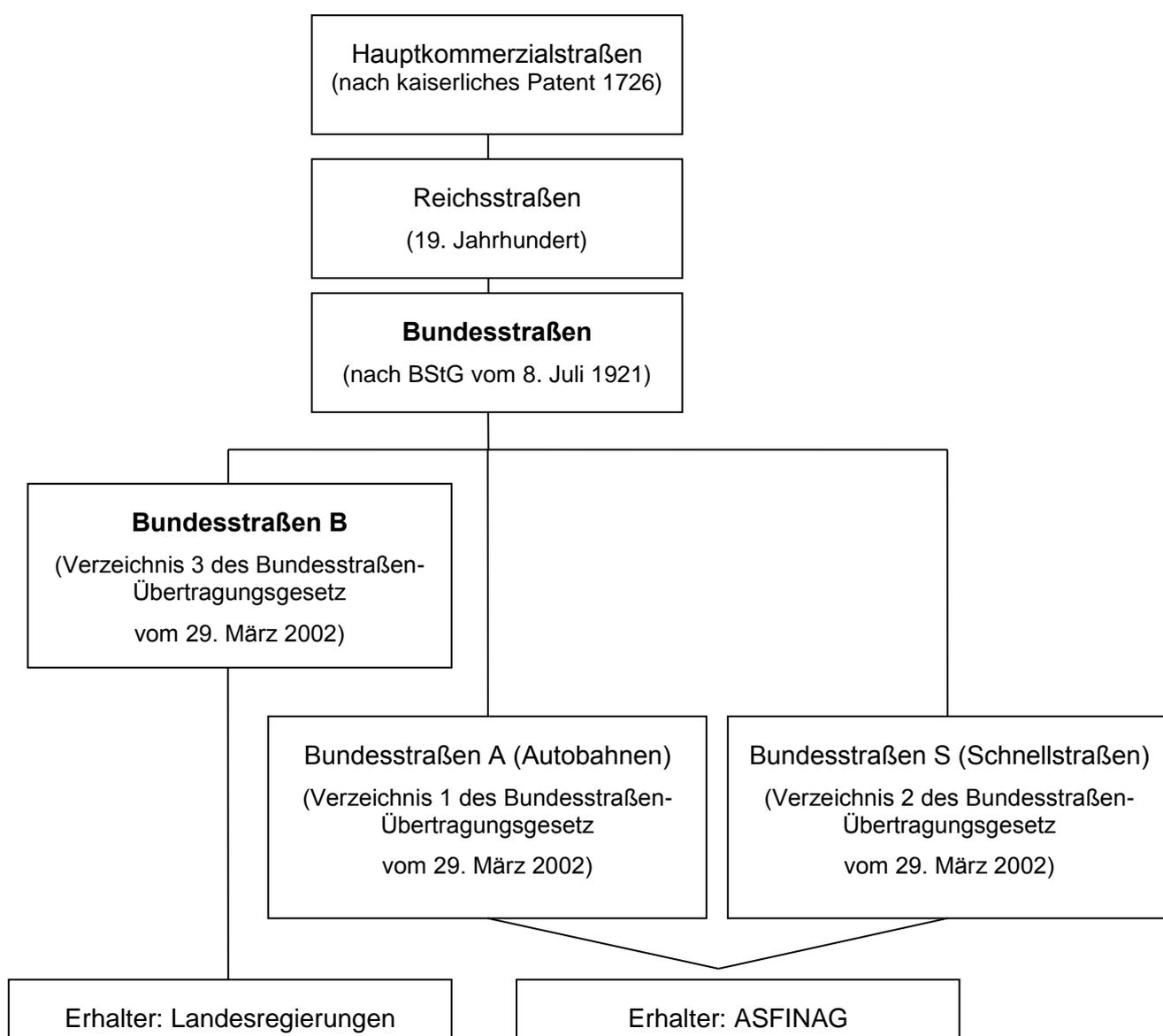


Abbildung 6: Geschichtlicher Überblick über die Gliederung der Bundesstraßen in Österreich (10)

Mit dem Bundesstraßen-Übertragungsgesetz von 29. März 2002 und wie in Abbildung 6 dargestellt ist, wurden die Bundesstraßen in drei weitere Kategorien nach dem jeweiligen Erhalter aufgeteilt. Die Autobahnen (*Bundesstraßen A*) und die Schnellstraßen (*Bundesstraßen S*) wurden in die Verzeichnisse 1 bzw. 2 des Bundesstraßengesetz übertragen und stehen derzeit noch unter der Verwaltung der AS-FiNAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft), die für ihre Planung, Finanzierung, Ausbau, Erhaltung, Betrieb und Bemannung zuständig ist (10).

Der größte Teil der Bundesstraßen wurden als *Bundesstraßen B* aufgelassen und von den Ländern durch gegengleiche Bundesstraßenübernahmegesetze in das Landesstraßennetz übernommen (10).

2.1.3.2 Straßennetz in Wien

Im Allgemeinen werden in Wien die folgenden Straßenkategorien festgelegt (11):

- Bundesstraßen A (Autobahnen) und S (Schnellstraßen)
- Hauptstraßen B
- Hauptstraßen A
- Untergeordnetes Straßennetz (Nebenstraßen)

Die Länge der Autobahnen und Schnellstraßen in Wien beträgt nach Angaben der MA 28 rund 51 km. Sie sind für den überregionalen und regionalen Verkehr wichtige Durchgangsstraßen und werden von der ASFiNAG erbaut und betrieben (12).

Die Bundesstraßen A und S sind nicht Teil der Diplomarbeit, daher wird an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen.

Die Einteilung der Straßen in Kategorien ist in den RVS Stadtstraßen 03.04.12 (13) und in der „Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen“ - V001/115 (14) näher beschrieben.

Die RVS 03.08.63 sind für das gesamte Österreichische Straßennetz anzuwenden, während die Verordnung des Gemeinderates nur Gültigkeit für Wien hat. In dieser Rechtsvorschrift sind die Stadtstraßen in drei Kategorien unterteilt - Hauptstraßen B, Hauptstraßen A und Nebenstraßen. Während in der Verordnung keine genaue Definition der jeweiligen Kategorien angegeben ist, sind im Projektierungshandbuch der Stadt Wien (11) folgende Begriffsbestimmungen für Hauptstraßen B und A gegeben:

- *Hauptstraßen B* sind die ehemaligen Bundesstraßen (siehe 2.1.3.1), die eine Verbindung zwischen dem übergeordneten Netz der Bundesstraßen A und S und den anderen Netzen darstellen. Sie müssen den Quell- und Zielverkehr effektiv verteilen. (11)
- *Hauptstraßen A* sind die höherrangigen Gemeindestraßen. Sie verbinden die Hauptstraßen B mit den Sammel- und Anliegerstraßen des untergeordneten Straßennetzes und haben Erschließungsfunktion (11).

Da Wien gleichzeitig eine Gemeinde und ein Bundesland ist, sind die Landesstraßen gleichzeitig auch Gemeindestraßen (10).

Die Hauptstraßen A werden in Anlage 1 der Verordnung aufgelistet, die Hauptstraßen B in Anlage 2 (siehe Anhang A 7).

Die Nebenstraßen sind gemäß der Verordnung alle anderen Straßen, die nicht als Hauptstraßen B oder A bezeichnet werden.

2.1.3.3 Befestigungstypen nach Lastklassen gemäß Dienstanweisung 2009 der MA 28

Die Dienstanweisung 12639 aus dem Jahr 2009 wird für die Festlegung der Fahrbahnkonstruktionen in Wien bei allen Neu- und Umbaumaßnahmen an Stadtstraßen angewendet. Sie ist gültig, wenn die BNLW wegen fehlenden Verkehrsdaten nicht ermittelt werden können, und damit die Bemessung anhand der Regelaufbauten der MA 28 nicht möglich ist (15).

Die Dienstanweisung gibt für verschiedene Straßenkategorien die anzuwendende Lastklasse sowohl für bituminöse Befestigungen als auch für Betonoberbauten an:

- Hauptstraßen A und B
Bituminöse Befestigungen.....Lastklasse I
Betondecken.....Lastklasse S

- Nebenstraßen mit Buslinienbetrieb
Bituminöse Befestigungen.....Lastklasse II
Betondecken.....Lastklasse I

- Nebenstraßen ohne Buslinienbetrieb
Bituminöse Befestigungen.....Lastklasse III
Betondecken.....Lastklasse I

- Aufschließungsstraßen
Bituminöse Befestigungen.....Lastklasse IV
Betondecken.....Lastklasse III

Für Pflasterbefestigungen wird festgelegt, dass sie generell in Lastklasse III auszuführen sind, für Hauptstraßen und Nebenstraßen mit Buslinienbetrieb sind Pflastersteindecken nur für Parkflächen zulässig (15).

3. INVESTITIONEN UND WIRTSCHAFTLICHKEITSUNTERSUCHUNGEN IM STRASSENBAU

Die Erhaltung von Straßen und Straßenanlagen im städtischen Bereich ist notwendig, um sie in einem nutzerfreundlichen Zustand zu halten. Daher sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei der Wahl von geeigneten Erhaltungsmaßnahmen ein wichtiger Bestandteil des systematischen Erhaltungsmanagements. In diesem Kapitel wird einen Überblick über die zugrunde liegenden finanztechnischen Begriffe, deren Definitionen und Anwendung bei den verschiedenen Arten von Wirtschaftlichkeitsbewertungen gegeben.

3.1 Finanztechnische Grundlagen - Begriffe und Definitionen

3.1.1 Kosten

In den Wirtschaftswissenschaften wird durch den Begriff „Kosten“ der bewertete Verbrauch an Produktionsfaktoren bezeichnet. Die Kosten in Bezug auf das Bauwesen werden Baukosten genannt und umfassen die Aufwendungen von Gütern, Leistungen und Abgaben die für die Planung und die Ausführung von Baumaßnahmen erforderlich sind. In Bezug auf Straßenanlagen können nach Art des Anfalls interne Kosten, externe Kosten und Nutzerkosten unterschieden werden. Von der Art des Kostenanfalls können die Kosten in „fixe Kosten“ (Einmalaufwendungen und laufende Ausgaben), die unabhängig von der Straßenauslastung sind und „variable Kosten“, die mit zunehmender Auslastung sinken oder steigen unterteilt werden (4):

- 1) **Interne Kosten** (Straßennetzbetreiber/Staat)
 - a. Fixe Kosten: Planung, Bau, Verwaltung, Abbruch, Kapital, Anteil Betrieb, Anteil Erhaltung;
 - b. Variable Kosten: Anteil Betrieb, Anteil Erhaltung
- 2) **Nutzerkosten** (Verkehrsteilnehmer)
 - a. Fixe Kosten: Anschaffung, motorbezogene Versicherungssteuer, Vignette, Reparatur, Zeitkosten
 - b. Variable Kosten: Treibstoff, Reparatur, Zeitkosten
- 3) **Externe Kosten** (Dritte)
 - a. Fixe Kosten: Umweltschäden, Herstellung bzw. durch Bestand (unabh. Kfz-Verkehr)
 - b. Variable Kosten: Lärm, Schadstoffe, Stau, Klima, Unfälle, Gesundheit, Sonstige

3.1.2 Zinssatz

„Zinsen“ sind in der Finanzwirtschaft das Entgelt für überlassenes Kapital. Ihre Höhe wird durch den Zinssatz i bestimmt (16). Der Zinssatz ist der Preis für das geliehene Kapital, der in Prozent ausgedrückt in der Regel auf ein Jahr bezogen wird (4). Der Zinssatz wird üblicherweise als Synonym für „Zinsfuß“ gebraucht. Er wird mit dem Buchstaben p gekennzeichnet Der Unterschied zwischen den beiden Begriffen besteht darin, dass der Zinsfuß die Zahl vor dem %-Zeichen ist, d.h. dass bei einem Zinssatz von 5% der Zinsfuß $p=5$ beträgt. Dagegen ist der Zinssatz $i = 5\% = 5/100 = 0,05$. (17)

Im Straßenbau ist es sinnvoll die folgenden Zinssätze zu unterscheiden (4):

- *Nominalzinssatz* - Reiner Zinssatz, mit dem die Zinsberechnung erfolgt;
- *Realzinssatz* – Zinssatz um die Wirkung der Inflation bereinigt;
- *Effektivzinssatz* - Zinssatz unter Einbeziehung von Auszahlungskurs, Nebenkosten (Kreditgebühren) und unterperiodigen Zinszahlungen;
- *Interner Zinsfuß* - Der interne Zinsfuß zeigt die Projektrendite im Verhältnis zum eingesetzten Kapital. Ist der interne Zinssatz höher als der Kapitalzinssatz, so ist die Investition vorteilhaft.

Wenn es um eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und eine damit verbundene Investitionsentscheidung geht, wird diese Untersuchung stark vom Zinseszinsseffekt beeinflusst. Für eine Vereinfachung der Berechnungen wird meist von einem inflationsbereinigten Zinssatz sowie die Gleichheit für Spar- und Kreditzinssatz ausgegangen. (4)

In den Wegekostenrechnungen im Straßenbau und in der Straßenerhaltung wird für den Zinssatz ein Wert von 4% angenommen, bei der Sensitivitätsanalyse beträgt er ± 1 bis ± 2 %. (4)

3.1.3 Baukosten- und Baupreisindex in Österreich

Die Baukosten- und die Baupreisindizes sind wichtige Elemente innerhalb des preisstatischen Systems und werden von der „Bundesanstalt Statistik Österreich“ ermittelt. Dabei werden die Baukosten und Baupreise bzw. der Baukostenindex und der Baupreisindex als Input- und Outputgrößen bezeichnet (18). Die Unterschiede sind in Abbildung 7 abzulesen.

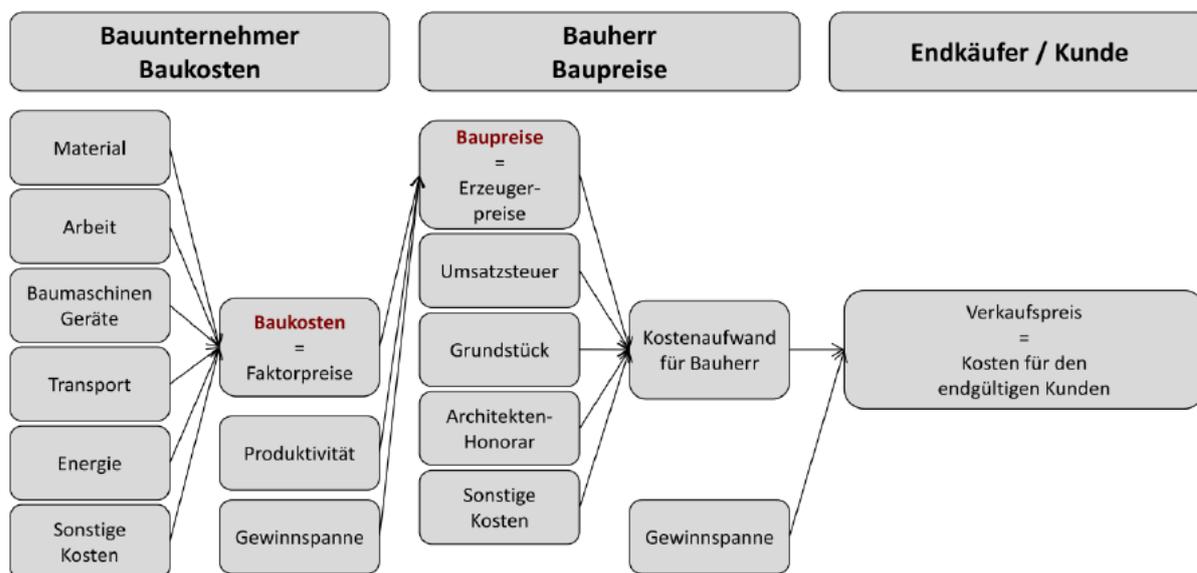


Abbildung 7: Baukosten und Baupreise als Input- und Outputgröße (19)

Der *Baukostenindex (BKI)* zeigt die Entwicklung der Kosten, die dem Bauunternehmer (Bauherr, Professionisten) bei der Ausführung von Bauleistungen entstehen. Er wird wesentlich von den Kosten für Material und Lohn im Rahmen der Ausführung des Bauvorhabens bestimmt. Durch die monatliche Erfassung und Beobachtung der Preisentwicklungen der im Bauprozess eingesetzten Produktionsfaktoren kann be-

stimmt werden wie sich die Material- und Lohnkosten für die Bauunternehmen im Laufe der Zeit verändern. (18)

Der Baukostenindex befasst sich mit der Preisentwicklung von Produktionsfaktoren, die in der Bauwirtschaft angewendet werden, d.h. Input von Baumaterial, Lohnkosten, Einsatz von Maschinen u.a. Der Baukostenindex wird für die Sparten Wohnhaus- und Siedlungsbau sowie Straßen- bzw. Brückenbau berechnet. Die Grundlage der Berechnung bilden dabei die für die jeweiligen Basisjahre und Bausparten festgelegten Warenkorbelemente (die sich aus den Kostenfaktoren Lohn- und Material zusammensetzen) und deren monatliche Preisentwicklungen. (18)

Der *Baupreisindex* (BPI) gibt als Outputgröße quartalsweise die Entwicklung der Marktpreise für repräsentative Bauleistungen wider. D.h. hier werden von Bauherren an den Bauunternehmer zu zahlende Endabnehmerpreise (ohne Umsatzsteuer) für die Erbringung von repräsentativen Bauleistungen beobachtet. Im Gegensatz zum BKI zeigt der BPI durch die quartalsweise Beobachtung von Marktpreisen für repräsentative Baueinzelleistungen des Hoch- bzw. Tiefbaus aus allen Bundesländern, die Entwicklung der von den Bauherren für die Bauarbeiten zu zahlenden Preise entsprechend der aktuellen Situation in der Bauwirtschaft. Dieser Index steht für die Bausparten Wohnhaus- und Siedlungsbau, sonstiger Hochbau, Straßenbau, Brückenbau sowie sonstiger Tiefbau zur Verfügung und berücksichtigt nicht nur die Kostenentwicklung der im Bauprozess eingesetzten Produktionsfaktoren Material und Lohn, sondern ebenfalls Veränderungen von z.B. Produktivität oder der Gewinnspanne der Bauunternehmen. (18)

Die wichtigsten Merkmale der Baukosten- und Baupreisindizes sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Hauptkenngrößen von Baukosten- und Baupreisindizes (18)

Wichtigste Eckpunkte	Baukostenindex	Baupreisindex
Gegenstand der Statistik	Messung der vom Bauunternehmer (Baumeister, Professionisten) zu tragenden Kosten im Rahmen der Ausführung des Bauvorhabens für repräsentative Baueinzelleistungen im Hoch- und Tiefbau aus allen Bundesländern durch Erfassung der Preisentwicklungen für Material und Lohn (Inputgröße).	Messung der Entwicklung der Marktpreise als Outputgröße für repräsentative Bauleistungen; d.h. hier werden von den Bauherren an den Bauunternehmer zu zahlende Endabnehmerpreise (ohne USt) für die Erbringung von repräsentativen Bauleistungen beobachtet.
Grundgesamtheit	Kosten aller Bauobjekte des Wohnhaus- und Siedlungsbau sowie Straßen- und Brückenbau in ganz Österreich	Preise aller Bauobjekte des Hoch- und Tiefbaus in ganz Österreich
Statistiktyp	Preisindizes	Preisindizes
Datenquellen/Erhebungsform	<p><u>Preisinformation:</u> Wohnhaus- und Siedlungsbau: ausschließlich Sekundärstatistik aus GHPI, EPI Sachgüter, Fachverbände und Kollektivverträge Straßen- und Brückenbau: Sekundärstatistik aus GHPI, EPI Sachgüter, VPI, Fachverbände und zusätzlich noch Primärerhebung für 4 Einzelleistungen <u>Gewichtungsinformation:</u> Wohnhaus- und Siedlungsbau: Kalkulationsunterlagen aus einschlägigen Bauprojekten Straßen- und Brückenbau: Ausschreibungsunterlagen aus einschlägigen Bauprojekten</p>	<p><u>Preisinformation:</u> Hochbau: Primärerhebung bei ca. 900 Unternehmen werden quartalsweise rd. 3500 Preisinformationen auf freiwilliger Basis erfragt Tiefbau: Sekundärdaten von den 9 Landesbaudirektionen und Sondergesellschaften bzw. auch von Zivilingenieuren (quartalsweise rd. 4000 Preisinformationen) <u>Gewichtungsinformation:</u> Ausschreibungsunterlagen aus einschlägigen Bauprojekten</p>
Berichtszeitraum bzw. Stichtag	Kalendermonat, Erhebungsstichtag ist der 15. des Monats	Quartal, Erhebungsstichtag im Hochbau ist der 15. des 2. Monats im jeweiligen Quartal und im Tiefbau der letzte Tag des Quartals
Periodizität	Monatlich	Quartalsweise
Teilnahme an der Erhebung (Primärstatistik)	Freiwillig	Freiwillig
Zentrale Rechtsgrundlagen	National: BGBl. II Nr. 147/2007 EU: ESVG, (EG) Nr. 1165/98 , (EG) Nr. 1158/2005 (nur Wohnhaus- Siedlungsbau)	National: BGBl. II Nr. 147/2007
Tiefste regionale Gliederung	Österreich, keine regionale Untergliederung	Tiefbau: Österreich Hochbau: NUTS 1 und NUTS 2
Verfügbarkeit der Ergebnisse	Vorläufige Daten: t+15, t+45 (1. Revision) Endgültige Daten: t+75	Endgültige Daten: t+40
Sonstiges: Höchst verfügbare Aggregate	BKI Wohnhaus- und Siedlungsbau BKI Straßenbau BKI Brückenbau	Baupreisindex gesamt (Hoch- und Tiefbau) Weitere Untergliederungen: BPI Hochbau <ul style="list-style-type: none"> • BPI Wohnhaus- u. Siedlungsbau • BPI Sonstiger Hochbau BPI Tiefbau <ul style="list-style-type: none"> • BPI Straße • BPI Brückenbau • BPI Sonstiger Tiefbau

Im Rahmen der vorliegenden Abschlussarbeit wird nur der Baupreisindex (bzw. der Baupreisindex für den Straßenbau) berücksichtigt, da er einen Einfluss auf die Ermittlung der mittleren Einheitspreise der Leistungen bei den Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen im Wiener Stadtstraßennetz (siehe Kapitel 4.4.4) hat.

Der Baupreisindex wird nach der Indexformel von Laspeyres berechnet:

$$L_{0,1}^p = \sum \frac{p_1^i}{p_0^i} g_i = \frac{\sum p_1^i q_0^i}{\sum p_0^i q_0^i}$$

Gleichung 5: Formel für Baupreisindex nach Laspeyres (20)

Der Laspeyres-Index ist eine Indexzahl, bei der die Gewichte g_i (Gewichtung) die relativen Wertgrößen (Umsätze) der Basisperiode

$$\frac{p_0^i \cdot q_0^i}{\sum p_0^i \cdot q_0^i}$$

Gleichung 6: Basisperiode des Laspeyres-Index (20)

sind. In Gleichung 5 ist 1 die Berichtsperiode, 0 – die Basisperiode, p^i sind die Preise und q^i sind die Mengen der Güter bzw. Bauleistungen (20). Die Gewichte und auch die Warenkorbelemente werden für den Baupreisindex quartalmäßig neu festgelegt. Die Informationen für die Warenkörbe stammen aus Ausschreibungsunterlagen einschlägiger Bauprojekte bzw. umfangreicher Kalkulationsunterlagen von Bauvorhaben. Die Gewichtungsinformationen für die Zusammenführung aller Baupreisindizes stammen aus den Konjunkturerhebungen im produzierenden Bereich (18).

Bei der Erstellung der Indizes kommt es zu methodischen Unterschieden, bedingt durch die unterschiedliche Verfügbarkeit der primären bzw. sekundären Datenquellen in den verschiedenen Bausparten. Beim Baupreisindex Straßenbau werden Sekundärdaten verwertet, die der Statistik Austria von den Landesbaudirektionen und Sondergesellschaften (quartalweise rd. 4000 Preisinformationen) in Form von Ausschreibungsunterlagen für repräsentative Baueinzelleistungen übermittelt werden.

Tabelle 8 zeigt eine Übersicht über die Entwicklung des Baupreisindex der Jahre 2010 bis 2014. Die Werte werden quartalweise und zusammenfassend für jedes Jahr getrennt nach Hoch- und Tiefbau angegeben. Der Straßenbau ist dabei dem Tiefbau zuzurechnen. Das Jahr 2010 wird als Basisjahr angenommen (entspricht 100 %). Die Veränderung der Indizes in den nachfolgenden Jahren wird als Prozentsatz dieses Wertes berechnet.

Tabelle 8: Baupreisindex für den Hoch- und Tiefbau mit Basisjahr 2010 (21)

Jahr/Quartal	Hoch- und Tiefbau	Hochbau									Tiefbau				
		Insgesamt	Bau-meister	Sonstige Bau-arbeiten	Wohnhaus- und Siedlungsbau			Sonstiger Hochbau			Insgesamt	Straßenbau	Brückenbau	Sonstiger Tiefbau	
					Insgesamt	Bau-meister	Sonstige Bau-arbeiten	Insgesamt	Bau-meister	Sonstige Bau-arbeiten					
Ø 2014	108,8	110,8	108,0	112,8	110,5	107,9	112,5	111,2	108,1	113,1	106,5	106,3	103,8	107,2	
Ø 2013	107,2	108,2	106,0	109,7	108,0	106,0	109,6	108,3	105,9	109,9	106,1	105,6	104,3	106,8	
Ø 2012	105,8	105,5	104,1	106,4	105,5	104,1	106,4	105,5	104,0	106,4	106,2	106,1	106,0	106,4	
Ø 2011	103,2	102,8	102,3	103,2	102,8	102,3	103,2	102,8	102,2	103,2	103,5	103,2	103,6	103,8	
Ø 2010	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
2014	IV.	109,1	111,4	108,5	113,3	111,0	108,4	113,0	111,8	108,7	113,7	106,5	106,5	103,8	107,0
	III.	109,1	111,1	108,4	113,1	110,8	108,3	112,8	111,5	108,5	113,4	106,7	106,6	103,8	107,4
	II.	108,8	110,8	108,0	112,7	110,5	108,0	112,4	111,1	108,1	113,0	106,5	106,4	104,0	107,1
	I.	108,2	110,0	107,0	111,9	109,7	107,0	111,7	110,3	107,1	112,2	106,2	105,8	103,7	107,1
2013	IV.	107,6	108,8	106,6	110,4	108,6	106,6	110,3	109,0	106,6	110,6	106,1	105,3	103,8	107,3
	III.	107,2	108,4	106,3	110,0	108,3	106,3	109,9	108,6	106,2	110,1	105,8	105,6	103,8	106,3
	II.	107,3	108,1	106,1	109,6	108,0	106,1	109,5	108,2	106,0	109,7	106,4	106,1	104,5	107,0
	I.	106,7	107,3	105,0	108,9	107,2	105,0	108,8	107,4	104,9	109,0	106,0	105,5	105,2	106,7
2012	IV.	106,4	106,2	104,8	107,2	106,2	104,8	107,2	106,2	104,7	107,1	106,6	106,0	106,1	107,4
	III.	106,0	105,8	104,3	106,8	105,8	104,4	106,8	105,7	104,2	106,7	106,3	106,0	105,8	106,6
	II.	105,9	105,4	104,1	106,3	105,4	104,1	106,3	105,4	104,0	106,3	106,4	106,6	106,3	106,3
	I.	104,9	104,5	103,2	105,4	104,4	103,2	105,4	104,6	103,1	105,5	105,4	105,6	105,6	105,1
2011	IV.	103,8	103,4	102,7	103,9	103,4	102,7	103,9	103,4	102,6	103,9	104,2	103,9	104,5	104,4
	III.	103,5	103,2	102,5	103,7	103,2	102,5	103,7	103,2	102,5	103,7	103,9	103,5	103,9	104,3
	II.	103,0	102,8	102,4	103,0	102,8	102,5	103,0	102,7	102,3	102,9	103,2	103,0	103,0	103,5
	I.	102,3	101,9	101,5	102,3	101,9	101,6	102,2	102,0	101,4	102,4	102,7	102,3	102,9	103,0
2010	IV.	101,3	100,7	100,6	100,7	100,7	100,6	100,7	100,7	100,5	100,8	101,9	101,6	101,0	102,3
	III.	100,5	100,5	100,5	100,4	100,5	100,5	100,4	100,5	100,5	100,5	100,6	100,4	100,1	101,0
	II.	99,6	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,6	99,7	99,6	99,4	99,6	100,2	99,1
	I.	98,6	99,1	99,2	99,1	99,1	99,2	99,1	99,2	99,3	99,1	98,0	98,3	98,6	97,5

Q: STATISTIK AUSTRIA, erstellt am 10.02.2015

3.1.4 Barwert und Annuität

Der *Barwert* entspricht dem Wert, den zukünftig anfallende Zahlungsströme in der Gegenwart besitzen. Anders ausgedrückt ist er der Wert aller Zahlungen am Anfang der Laufzeit bzw. zum Entscheidungszeitpunkt $t = 0$. Der Barwert ermöglicht die Bestimmung des Wertes aktueller und künftiger Zahlung zum Entscheidungszeitpunkt. Dadurch können verschiedene Investitionen mit unterschiedlichen Laufzeiten und Zinssätzen miteinander verglichen werden. (4)

Die Daten, die zur Berechnung des Barwerts (siehe Abbildung 8, Gleichung 7) notwendig sind, sind der Zinssatz sowie das Ausmaß und der Zeitpunkt der Zahlungsflüsse. Diese werden dann auf den Entscheidungszeitpunkt $t = 0$ abgezinst. Der aktuelle Wert zu einer künftigen Zahlung entspricht somit dem Betrag, der zu einem bestimmten Zinssatz angelegt der künftigen Zahlung entspricht. (4)

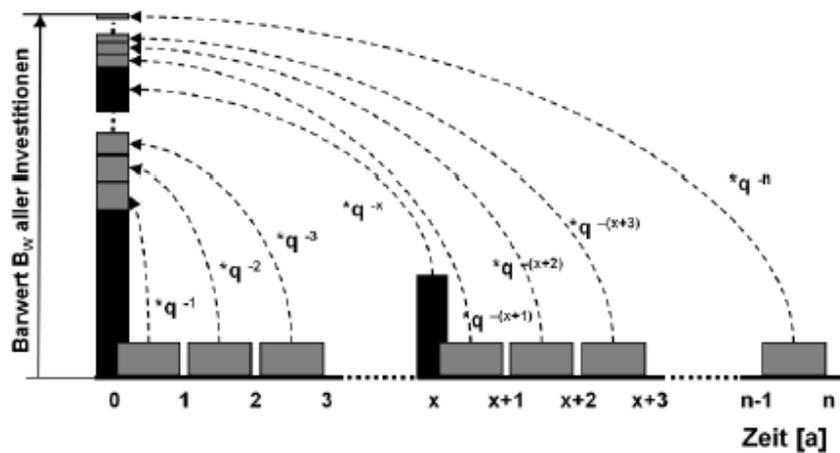


Abbildung 8: Darstellung der Barwertformierung (4)

$$B_w = \sum_{t=0}^n K_t \cdot q^{-t} + K_b \cdot q^{-1} \cdot (q^t - 1) / (q - 1)$$

B_w Barwert aller Investitionen zu $t = 0$

K_t Einzelinvestitionen zu t

K_b Gleichbleibende Betriebskosten

i Kapitalzinssatz (i.a. 3-5%), $q = 1 + i$

Gleichung 7: Berechnung von Barwert (4)

Die *Annuität* ist eine regelmäßig jährlich fließende Zahlung oder Rücknahme, die sich aus den Elementen Zins und Tilgung zusammensetzt. Man unterscheidet die konstante und die variable Annuität. Während der Laufzeit eines Darlehens verändert sich mit fortschreitender Tilgung der Anteil der Zinskosten, da der ausstehende Betrag bereits zum Teil getilgt wurde. Wenn keine Tilgung der Schuld, sondern nur die Zinskosten bezahlt werden, entspricht die Annuität dem Kapitalzinssatz. (4)

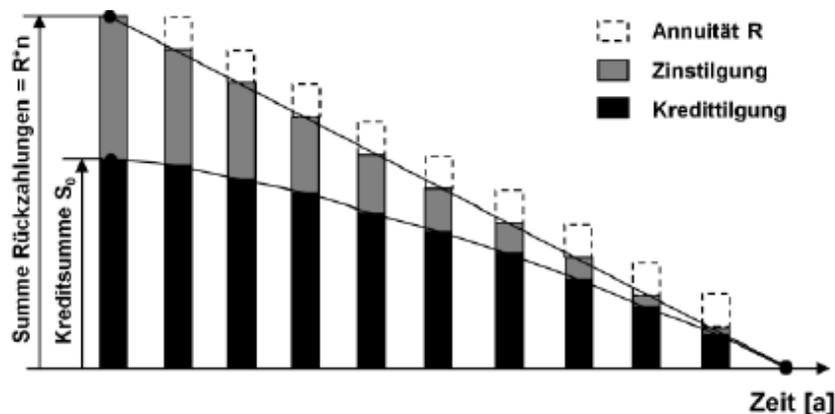


Abbildung 9: Zusammensetzung der Annuität (4)

$$R = B_w * \frac{(i * q^n)}{(q^n - 1)}$$

$$n = -\log[1 - (i * B_w / R)] / \log(1 + i)$$

R.....Annuität oder jährliche Rückzahlrate (entspricht der theoretischen jährlichen Budgetbelastung bei einer großen Anzahl von Investitionen)

n.....Kreditlaufzeit bei gegebenem Barwert und Annuität (entspricht i.a. der Gesamtlebensdauer der Anlage)

Gleichung 8: Annuitätenberechnung (4)

3.1.5 Endwert und Restwert

Der *Endwert* von Ein- und Auszahlungen ist der Wert, der sich durch Aufzinsung ergibt. Mit seiner Hilfe kann festgelegt werden, welchen Wert eine oder mehrere während einer Betrachtungsperiode geleisteten Zahlungen am Ende der Betrachtungsdauer haben. Durch den Endwert wird somit der Endbetrag ermittelt, der sich aus den verzinsten Einzahlungen und Auszahlungen für den Investor am Ende zu $t = n$ für den Konsum ergibt. (4)

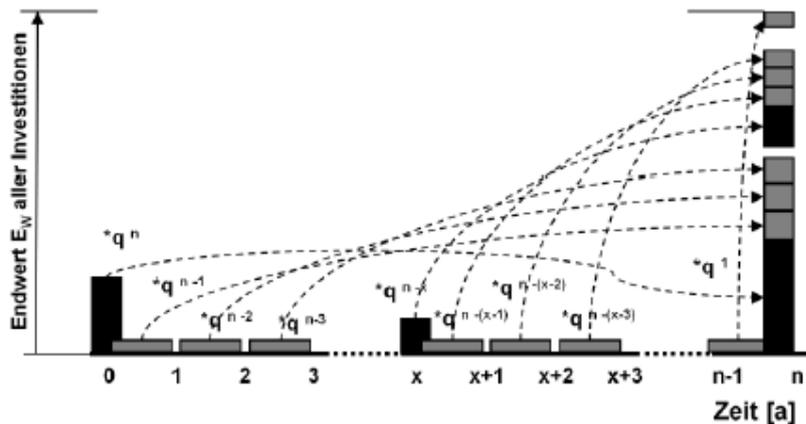


Abbildung 10: Endwertzusammensetzung (4)

$$E_w = \sum_{t=0}^n K_t * q^t + K_b * (q^t - 1) / (q - 1)$$

E_w Endwert aller Investitionen zu $t=n$ (entspricht dem künftigen Wert aller laufenden Investitionen bis zum Ende des Lebenszyklus)

K_t Einzelinvestition zu t

K_b Gleichbleibende Betriebskosten von 0 bis t

i Kapitalzinssatz (i.a. 3 - 5%), $q = 1 + i$

Gleichung 9: Endwertberechnung (4)

Infolge von Verschleiß, Abnutzung und Verbrauch während der Lebensdauer wird das Alter einer Anlage oder Straßenbefestigung wesentlich vermindert, was die Abnahme ihres Wertes zur Folge hat. Da die tatsächliche Altersverminderung nicht genau festgelegt werden kann, bedient man sich zum Zweck der Wertermittlung ver-

schiedener Näherungsverfahren. Je nach dem verwendeten Verfahren verbleibt am Ende einer Nutzungsperiode noch ein *Restwert*. (4)

Wenn eine Straßenanlage bis zum Ende der Nutzungsdauer in Betrieb gestanden ist und vor dem Abbruch steht, ist der Anlagenwert grundsätzlich gleich Null, sofern nicht vorhandene Rechte (wie z.B. Grunddienstbarkeit) einen Restwert darstellen oder der noch zu tätige Abbruch einen negativen Restwert (= Kosten) verursacht. (4)

Statt der komplexen Kostenermittlung für alte Anlagen ist es sinnvoller, den Barwert B_w einer vergleichbaren Anlage zum Entscheidungszeitpunkt $t = r$ sowie die Restlebensdauer $(n - r)$ der alten Anlage heranzuziehen und den Barwert künftig anfallender Kosten der Altanlage abzuziehen. (4)

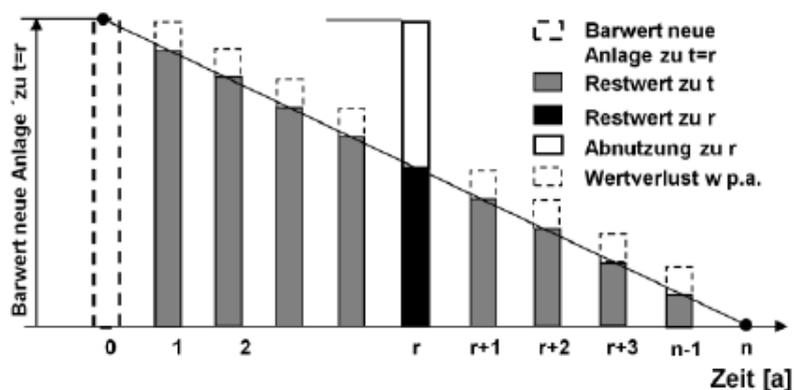


Abbildung 11: Restwertzusammensetzung (4)

$$R_w = B_{Wneu(r)} * \frac{(r - n)}{n} - \sum_{t=r}^n K_t * q^{-t} + K_b * q^{-t} * \frac{(q^t - 1)}{(q - 1)}$$

R_wRestwert zum Zeitpunkt t

r.....Entscheidungs- bzw. Bezugszeitpunkt

Gleichung 10: Restwertberechnung (4)

3.2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

Für die Berechnung der Kosten der verschiedenen Erhaltungsstrategien wird auf Verfahren der Investitionsrechnung zurückgegriffen um den Zeitbezug der betrachteten Kosten der Erhaltung für alle Varianten zu berücksichtigen (22). Das Ziel der Investitionsrechnung ist die Ermittlung der finanzielle Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten. Die Investitionsrechnung hat eine zentrale Funktion bei Investitionsentscheidungen, da sie die monetären Zielbeiträge der geplanten Investitionsprojekte bewertet (23).

Die Verfahren der Investitionsrechnung (siehe Abbildung 12) sowie Verfahren zur Bewertung der kurz- und langfristigen Zahlungsströme werden grundsätzlich in statische und dynamische unterteilt (22).

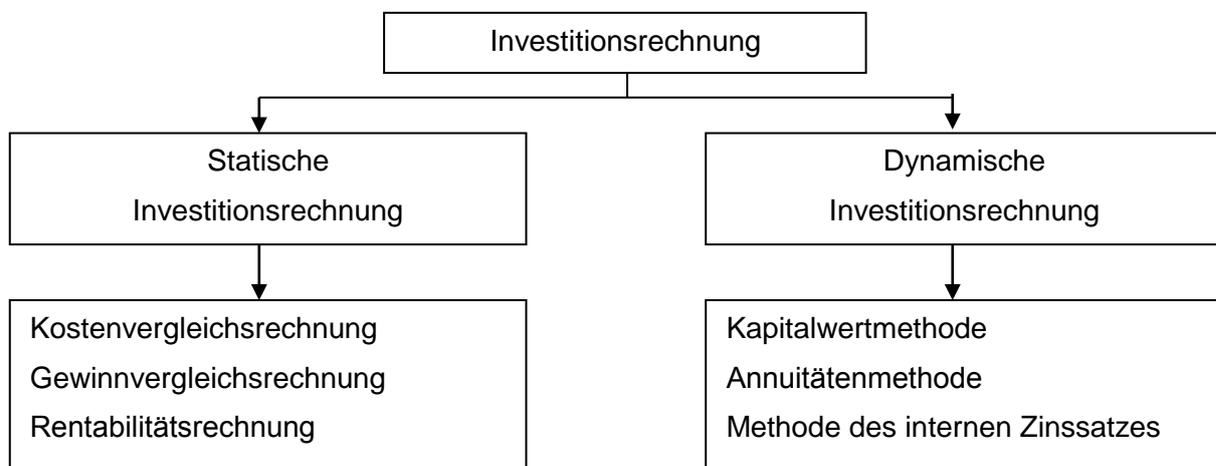


Abbildung 12: Überblick über die Arten der Investitionsrechnung (24)

3.2.1 Statische Verfahren

Bei den statischen Verfahren werden die unterschiedlichen Zeitpunkte der Zahlungsströme über den Betrachtungszeitraum nicht berücksichtigt. Sie stellen daher relativ einfache Verfahren dar, die über kurze Zeiträume akzeptable Ergebnisse liefern, für langfristige Betrachtungen aber ungeeignet sind (22). Daher wird in dieser Diplomarbeit auf weitere Erläuterungen in Bezug auf statische Verfahren verzichtet.

Bei den Erhaltungsstrategien im Bereich des Straßenbaus ist eine langfristige strategische Entscheidung zu treffen. Daher spielt vor allem der zeitliche Anfall der einzelnen Zahlungsströme eine Rolle. In der Berechnung müssen sowohl die Preisentwicklung, als auch die Verzinsung des eingesetzten Kapitals einbezogen werden. In diesem Sinne ist die Anwendung eines dynamischen Wirtschaftlichkeitsanalyseverfahrens erforderlich. (22)

3.2.2 Dynamische Verfahren

Die dynamischen Verfahren unterscheiden sich von den statischen dadurch, dass alle Ein- und Auszahlungen, die während der gesamten Nutzungsdauer des Investitionsprojekts anfallen, in die Bewertung einbezogen werden. Weiters wird berücksichtigt zu welchem Zeitpunkt diese Zahlungen ausgeführt werden. Um den zeitlichen Anfall der Ein- und Auszahlungen berücksichtigen zu können, wird die Zinseszinsrechnung eingeführt. (24)

Mit Hilfe der Zinseszinsrechnung wird der Zeitwert des Geldes bestimmt. Am Anfang der betrachteten Periode findet eine Einzahlung (Gegenwartswert) statt. Diese Einzahlung vermehrt sich in jeder Periode um die Zinsen, die für die Überlassung des Kapitals gezahlt werden müssen. Der Wert dieser Einzahlung nach n Perioden kann mit Hilfe von Gleichung 11 berechnet werden (24):

$$Z = G \cdot (1 + i)^n$$

Gleichung 11: Berechnung der Einzahlung nach n Perioden (24)

wobei $(1 + i)^n$ als Abzinsungsfaktor bezeichnet und mit dem Buchstaben q dargestellt wird. Daraus ergibt sich der Zukunftswert der heutigen Einzahlung:

$$Z = G \cdot q$$

Gleichung 12: Berechnung der Einzahlung nach bestimmten Perioden, kurze Formel (24)

Wenn man ermitteln will, wie viel eine zukünftige Einzahlung zum gegenwärtigen Zeitpunkt wert ist, kann man dies mit Hilfe des Abzinsungsfaktors berechnen:

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Gleichung 13: Abzinsungsfaktor (24)

Dabei muss zwischen Auf- und Abzinsung unterschieden werden. Unter Aufzinsung versteht man den Wert einer Zahlung am Ende der Zeiteinheit. Die Abzinsung (Diskontierung) dagegen stellt den Gegenwartswert (Barwert, siehe Kapitel 3.1.4) einer künftigen Zahlung dar.

Zu den dynamischen Verfahren zählen die folgenden Methoden (siehe auch Abbildung 12):

- Kapitalwertmethode
- Annuitätenmethode
- Methode des internen Zinssatzes
- Dynamische Amortisationsrechnung

3.2.2.1 Kapitalwertmethode

Nach den RVS 03.08.71 (25) ist die Kapitalwertmethode das geeignetste Verfahren für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von Straßenoberbaukonstruktionen. Der Kapi-

talwert der Investition errechnet sich durch Abzinsen aller mit der Investition verbundenen Ausgaben auf einen gemeinsamen Bezugszeitpunkt. Kontinuierliche Ausgaben werden zweckmäßigerweise summiert und am Ende einer Zeitperiode (Jahr) in Zahlung gestellt. Der Wirtschaftlichkeitsvergleich mehrerer Varianten beruht auf dem Ausgaben-Minimum-Kriterium (25):

$$S + (N \cdot \alpha) \rightarrow \text{Minimum}$$

S.....Ausgaben der Straßenerhalter
 N.....Ausgaben der Straßennutzer
 α.... Gewichtungsfaktor

Gleichung 14: Ausgaben-Minimum-Kriterium bei dem Kapitalwertmethode (25)

Der Gewichtungsfaktor ist in Abhängigkeit von der Fragestellung festzustellen. Zwischenwerte sind möglich (25):

α = 1 bei Variantenvergleich mit volkswirtschaftlicher Betrachtung
 α = 0 bei baulastträgerbezogener Betrachtung

3.2.2.2 Annuitätenmethode

Die Zielgröße, die bei der Annuitätenmethode für die Beurteilung des Investitionsobjektes herangezogen wird, ist die Annuität (siehe Kapitel 3.1.4). Die Annuität eines Investitionsobjektes ist zum Kapitalwert des gleichen Objektes äquivalent. Das bedeutet, dass beide Größen sich gemäß der Regeln der Finanzmathematik ineinander überführen lassen. Unterschiede in der Beurteilung von Investitionsalternativen können nur auftreten, wenn die Investitionsprojekte von unterschiedlicher Nutzungsdauer sind. (24)

Für die Umrechnung der Einmalzahlungen in laufende Budgetbelastungen wird der Annuitätenfaktor eingeführt. Bei seiner Multiplikation mit den Investitionsausgaben (IA) berechnet man die anfallenden Investitionskosten (IK) (26):

$$IK = IA * af [EUR / a]$$

Gleichung 15: Ermittlung der Investitionskosten (26)

Der Annuitätenfaktor (siehe Gleichung 16) steigt mit dem Zinssatz (siehe Kapitel 3.1.2) und sinkt mit der Verlängerung der Nutzungsdauer.

$$af = \frac{\frac{p}{100} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^d}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^d - 1}$$

p – Zinssatz [%/a]
 d – Nutzungsdauer, Abschreibungszeitraum [a]

Gleichung 16: Annuitätenfaktor (26)

In der RVS 02.01.22 (26) wurde Tabelle 9 für die Nutzungsdauer und die zugehörigen Annuitätenfaktoren für Bauleistungen im Straßenbau erstellt.

Tabelle 9: Nutzungsdauer und Annuitätenfaktoren für Leistungen im Straßenbau (26)

Teilleistungen im Straßenbau	Nutzungsdauer (Abschreibungs- zeitraum) d	Annuitäten- faktor af (p = 3,0 %/a)	Lebens- zykluskosten- faktor F _{L,zk}
	[a]	[1/a]	[-]
Nicht abschreibbare Leistungen:			
Grunderwerb und Entschädigung	∞	0,03000	1,00
Andere nicht abzuschreibende Leistungen	∞	0,03000	1,00
Abschreibbare Anlagen / Leistungen:			
Planung und Bauleitung	60*	0,03613	1,20
Untergrund, Unterbau, Dämme (Wälle)	70	0,03434	1,05
Ausgleichsmaßnahmen, sofern sie nicht in anderen Teilleistungen erfasst sind	60	0,03613	1,10
Entwässerung	60	0,03613	1,30
Ungebundene Tragschichten (z.B. Frostschutzschicht)	40	0,04326	1,10
Bituminöse Trag- und Deckschichten	20	0,06722	1,10
Betondecke	30	0,05102	1,10
Pflasterdecke	50	0,03887	1,10
Brücken:			
– Unterbau (Gründung)	90	0,03226	1,10
– Tragwerk	70	0,03434	1,20
– Brückenausrüstung	20	0,06722	1,10
Stützmauern und Hangsicherungen	80	0,03311	1,10
Tunnel in bergmännischer Bauweise (Ausbruch und Sicherung)	100	0,03165	1,05
Tunnel in offener Bauweise und Galerien (Aushub/Ausbruch, Sicherung und Zuschüttung)	80	0,03311	1,05
Tunnelinnenschale	80	0,03311	1,20

Bei einem Investitionsvergleich ist die Vorteilhaftigkeit einer Variante gegenüber den anderen Alternativen nachzuweisen. Ein Investitionsprojekt ist vorteilhaft wenn seine Annuität größer als die jeder anderen Investitionsalternative ist. Dabei spricht man von „relativer Vorteilhaftigkeit“. (24)

3.2.2.3 Methode des internen Zinssatzes

Der interne Zinssatz gibt an, um wie viel sich das in einem Investitionsprojekt gebundene Kapital verzinst. Er entspricht also der Rentabilität des eingesetzten Kapitals. Der interne Zinssatz ist jener Zinssatz, der, wenn man ihn als kalkulatorischen Zinssatz verwendet, einen Kapitalwert von Null ergibt (24).

$$0 = KW = \sum \left[\frac{E(n) - A(n)}{(1+r)^n} \right]$$

Gleichung 17: Interner Zinssatz Berechnung (24)

Der interne Zinssatz gibt die Verzinsung (Rentabilität) des eingesetzten Kapitals wieder, was ihm eine gute Interpretierbarkeit verleiht. Gegenüber der Kapitalwertmethode ist durch die iterative Bestimmung des internen Zinssatzes ein etwas höherer Rechenaufwand erforderlich. Die Annahmen für die Methode des internen Zinssatzes und die Kapitalwertmethode stimmen weitgehend überein. In der Regel ist die

Annahme, dass Erlöse zum internen Zinssatz reinvestiert werden können, nicht sinnvoll. (24)

Eine relativ vorteilhafte Investition ist jene, deren interner Zinssatz größer als der jeder alternativen Investition ist. (24)

3.2.2.4 Dynamische Amortisationsrechnung

Bei der dynamischen Amortisationsrechnung wird mit Hilfe des Kapitalwertmodells die Amortisationszeit bestimmt. Die dynamische Amortisationsdauer lässt sich ermitteln, indem man den kumulierten Barwert der Nettozahlungen für jede Periode ermittelt. (24)

Das zugrundeliegende Modell in der dynamischen Amortisationsrechnung ist die Kapitalwertmethode, womit auch alle Annahmen und Einschränkungen gelten. Die dynamische Amortisationsrechnung ist der statischen vorzuziehen; die Vorteile sind die Betrachtung der gesamten Nutzungsdauer und die Berücksichtigung des zeitlichen Anfalls von Ein- und Auszahlungen. (24)

3.2.3 Lebenszykluskostenanalyse

Im Allgemeinen beschreibt der Lebenszyklus die Dauer und Phasen einer Einheit von Anfang bis Ende eines Zyklus. In Bezug auf Straßen, die als ein Bauwerk betrachtet werden können, beschreibt der Lebenszyklus den zeitlichen Verlauf in den Phasen Planung, Bau, Betrieb/Nutzung, Erhaltung und Abbruch dieser Straßen. Daher umfassen die Lebenszykluskosten alle Kosten des Bauwerkes, die in allen Lebenszyklusphasen entstehen (4). Eine schematische Darstellung der Kostenentwicklung aus Sicht eines Straßenbetreibers mit Planung, Neubau, Betriebsphasen und regelmäßiger Instandsetzung bis hin zum Abbruch ist in Abbildung 13 abgebildet (27).

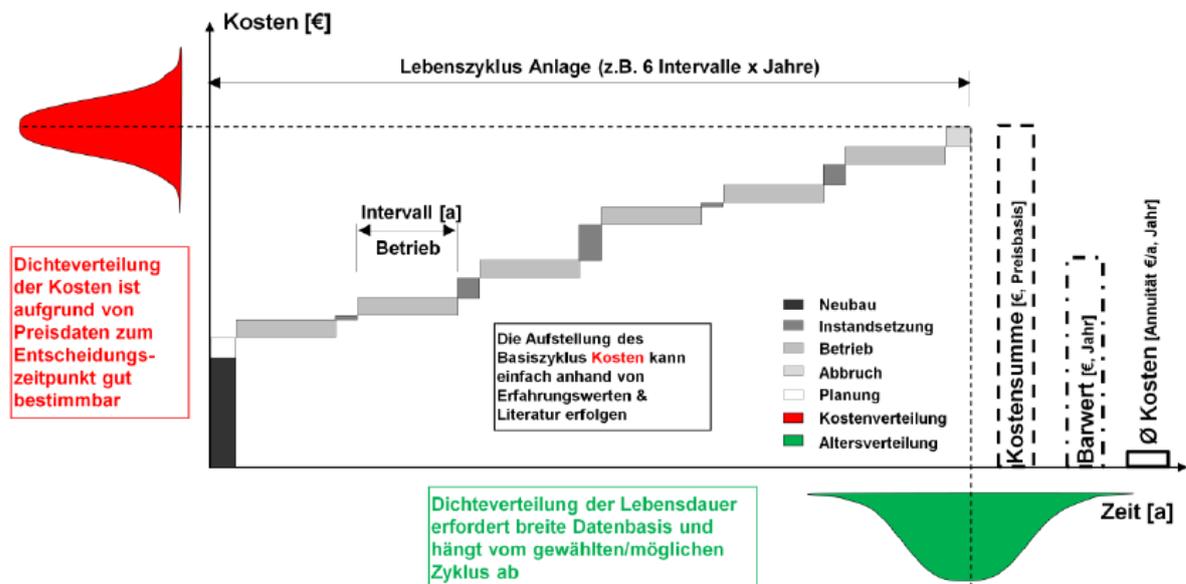


Abbildung 13: Aufbau Basiszyklus Betreiber-Kosten (27)

In Abbildung 13 sind die Standardmaßnahmen in Neubau, Planung, Instandsetzung, Instandhaltung und Abbruch unterteilt. Sie können nicht immer wiederholt werden,

sondern es ist eine Kombination von Maßnahmen notwendig, um den Lebenszyklus in Hinblick auf Zustand und Betreiberkosten zu optimieren (4).

In der Lebenszykluskostenanalyse oder „life cycle cost analysis“ werden alle relevanten Auswirkungen einer Unternehmung in ihrem Lebenszyklus in Form von Kriterien und Indikatoren monetarisiert. Die LCC-Analyse kann eine Gesamtsicht (z.B. Straßenbetreiber, Nutzer, Dritte) beinhalten oder entsprechend eingeschränkt werden (4). Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird nur auf die LCC-Analyse aus Sicht des Betreibers eingegangen.

Die Monetarisierung selbst bedeutet die Ermittlung der Kosten für Verkehrseffekte. Die monetarisierten Auswirkungen werden also nach Zeitpunkt des Anfallens auf einen Entscheidungszeitpunkt (Kapitalwertmethode) diskontiert. Wenn bei der Entscheidung zwei oder mehrere Varianten gleiche Lebensdauer haben, ist jene Unternehmung zu bevorzugen, welche den größten positiven Kapitalwert aufweist. Wenn die Lebensdauer unterschiedlich ist, müssen die Annuitäten berücksichtigt werden, wobei das Vorhaben mit der höchsten positiven Annuität zu bevorzugen ist. (4)

4. WIRTSCHAFTLICHE OPTIMIERUNG

4.1 Grundlagen

Das Gebiet der Optimierung in der angewandten Mathematik beschäftigt sich damit, optimale Parameter eines - meist komplexen - Systems zu finden (17). Im Grunde bedeutet „optimal“, dass eine Zielfunktion minimiert oder maximiert wird (Abbildung 14). Das einfachste Optimierungsproblem ist das Auffinden eines Minimums oder Maximums einer analytischen eindimensionalen Funktion $f(x)$, was in der Regel durch Auffinden der Nullstellen der ersten Ableitung gelingt (4).

$$Y = f(x) = \min! \text{ bzw. } \max! \text{ mit } f'(x) = 0$$

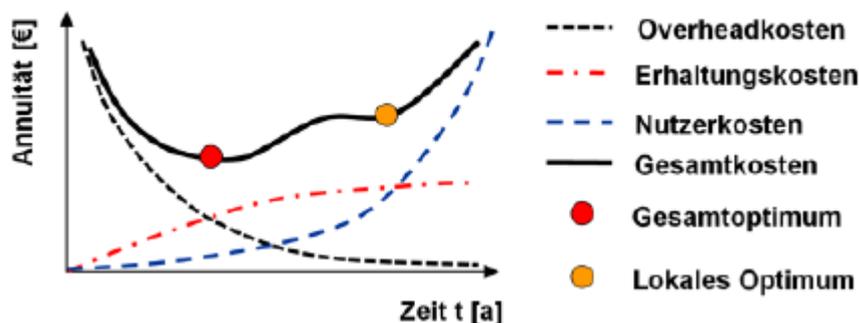


Abbildung 14: Optimierung der Zielfunktion (4)

Eine Optimierung ist nur dann sinnvoll, wenn die Zielsetzungen genau definiert sind. Nur dann wird eine nachvollziehbare Auswahl einer Handlungsstrategie gewährleistet.

Ein Zielsystem macht Problemaspekte bewusst und Entscheidungsvorgänge transparent. Aus systematischer Sicht sollte es die Perspektiven aller Beteiligten beinhalten, fachlich abgrenzbar sein, sowie die gesetzlichen Verpflichtungen und die Finanzierbarkeit als Rahmenbedingungen berücksichtigen. Um eine Überprüfung und Handhabbarkeit der gewählten Zielsetzungen sicherzustellen, ist es zudem notwendig, die Ziele handlungsorientiert zu formulieren und die Mittel zu definieren, welche für die Erreichung der Zielsetzungen vorhanden bzw. erforderlich sind (4).

Ein Zielsystem besteht aus der Zusammenstellung und Gliederung der zu erreichenden Zielsetzungen in Ober- und Unterziele (4). Für die vorliegende Diplomarbeit können die Zielsetzungen wie folgt formuliert werden:

Oberziel: Abschätzung des Einsparungspotenzials durch Schichtdickenreduktionen bei den Regelaufbauten für eine wirtschaftliche Optimierung des konstruktiven Oberbaus der Wiener Stadtstraßen

Unterziele:

Unterziel 1. Bestimmung der Flächenanteile der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz

Unterziel 2. Ableiten von Einheitskostenfunktionen der relevanten Leistungspositionen

Unterziel 3. Kostenschätzung für Standardmaßnahmen durch Zusammensetzen der Leistungspositionen

Unterziel 4. Ermittlung und Auflistung der Maßnahmenkosten

4.2 Bauausschreibungen in Österreich

Da die Daten für die Kostenanalyse in der gegenständlichen Diplomarbeit in Form von Listen von Leistungspositionen vorliegen, wie sie in der Ausschreibung der einzelnen Projekte verwendet werden, wird der Ablauf von Bauausschreibungen in Österreich im Folgenden erläutert.

4.2.1 Definition und Ziele

Eine Ausschreibung ist eine schriftliche Leistungszusammenstellung, die bestimmte Leistungen zu genau festgelegten Bestimmungen beschreibt. Durch eine Ausschreibung werden Unternehmen aufgefordert ihre Angebote zu einem Investitionsobjekt abzugeben. Die Ausschreibung ist rechtlich gesehen eine Aufforderung zur Angebotsstellung und sie ist Teil der technischen Abwicklung des Bauausschreibungsprozesses. Zu unterscheiden ist grundsätzlich zwischen (17):

- Privatwirtschaftlichen Ausschreibungen
- Öffentlichen Ausschreibungen

Die *privatwirtschaftlichen Ausschreibungen* unterliegen nicht dem Bundesvergabegesetz (BVerG) (28) und ihre Form ist in einem festgesetzten Rahmen zu stellen. Grundsätzlich orientieren sich Ausschreibungen seitens der Privatwirtschaft an den gesetzlichen Regelungen zu öffentlichen Ausschreibungen. In der Praxis erstellt jeder Bieter einen Angebotspreis zu bestimmten Bauleistungen. Nachdem es sich im privaten Bereich um eine freie Vergabe handelt, kann ein nach beliebigen Kriterien gewählter Bieter den Auftrag zugeteilt bekommen (17).

Bei *öffentlichen Auftraggebern* geht es um Ausschreibungen, die nach den im Bundesvergabegesetz (BVerG) (28) angestellten Anforderungen erstellt werden müssen. Aus rechtlicher Sicht dürfen die öffentlichen Auftraggeber ein öffentliches Ausschreibungsverfahren durchführen, um das wirtschaftlich günstigste Angebot zu finden und zu wählen. Zu den öffentlichen Auftraggebern zählen Bund, Länder, Gemeinden, wie z.B. die Stadt Wien, Gemeindeverbände und andere Einrichtungen (17).

Als Grundlage der Ausschreibungen dienen die Angebotspreiskalkulationen, die nach Einheit und Menge kalkuliert und in einem Leistungsverzeichnis (siehe Kapitel 4.2.2) beschrieben werden.

4.2.2 Leistungsverzeichnis (LV)

Im Leistungsverzeichnis wird jede Bauleistung nach Leistungselementen gegliedert und beschrieben. Zu jedem Leistungselement wird seine quantitative Charakteristik („Menge“) in physikalischen Einheiten (Stk, m, m², m³, h etc) und der jeweilige Einheitspreis angegeben. Das Produkt aus Menge und Einheitspreis wird als Positions-

preis bezeichnet. Das Leistungsverzeichnis ist tabellarisch aufzubauen (29). Ein Beispiel für ein LV ist Abbildung 15 zu entnehmen.

	Menge	Einheit	E-Preis	G-Preis
2.4		Deckschichten		
2.4.10		Asphalt fräsen ADS Tiefe 2,5-4 cm Fahrbahn Mat. verwerten StLB-Nr.: 05 113/00310301010 Asphalt fräsen und Material aufnehmen. Asphaltdeckschicht. Frästiefe über 2,5 bis 4 cm. Fläche = Fahrbahn. Material der Verwertung nach Wahl des AN zuführen.		
	360,00	m2

Abbildung 15: Ausschnitt aus einem Leistungsverzeichnis mit Bieterlücken

Mit einem Leistungsverzeichnis im Rahmen einer Ausschreibung legt der Auftraggeber fest welche Bauleistungen im Projekt auszuführen sind. Die Bieter müssen dann ihre Preise im Leistungsverzeichnis hinzufügen. Diese Lücken, welche die Bieter ausfüllen müssen, nennt man „Bieterlücken“ (29). Die von allen Bietern klar und vollständig dargestellten Leistungsverzeichnisse des gesamten Vertrags-Solls dienen als Grundlage für den Vergleich mehrerer Angebote und zur Ermittlung des potentiellen Auftragnehmers.

Im Bauwesen wird heutzutage zur Erstellung von Leistungsverzeichnissen eine professionelle Software verwendet. Dazu gehören die sogenannten AVA- Systeme (Ausschreibungs-, Vergabe- und Abrechnungsprozesse). Sie beinhalten umfangreiche dynamisch generierende Texte aus dem neuen Stand der Technik und dienen somit als elektronisches Hilfsmittel für die Erstellung der Leistungsverzeichnisse für alle Phasen des Bauprojektes von der technischen Planung bis zur Abrechnung (17).

4.2.3 Standardisierte Leistungsbeschreibungen - Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur (LB-VI)

Bei der Erstellung von Ausschreibungen müssen sich die öffentlichen Auftraggeber gemäß §§ 97 Abs. 2 und 99 Abs. 2 Bundesvergabegesetz (17) auch an standardisierte Leistungsbeschreibungen (LB) halten. Die Leistungsbeschreibungen sollen dem Planer helfen, eine klare und übersichtliche Ausschreibung zu verfassen. Eine standardisierte Leistungsbeschreibung ist eine Sammlung von Texten zur Beschreibung standardisierter Leistungen, und zwar für rechtliche und technische Bestimmungen (Vertragsbestimmungen) und für Positionen eines künftigen Leistungsverzeichnisses (17).

Standardisierte Leistungsbeschreibungen werden für verschiedene Bauleistungsbereiche erstellt. Standardisierte Leistungsbeschreibungen in Österreich sind:

- LB-HB 19 Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau- Bau- meister und Professionisten (30)
- LB-HT 09 Standardisierte Leistungsbeschreibung für Haus-, Installation-, und Elektrotechnik (31)
- LB-FB 02 Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Flussbau (32)
- LB-VI 02 Standardisierte Leistungsbeschreibung für Verkehrsinfrastruktur (33)
- LB-SW 05 Standardisierte Leistungsbeschreibung Siedlungswasserbau (34)

In der vorliegenden Diplomarbeit wird nur die standardisierte Leistungsbeschreibung für Verkehrsinfrastruktur (LB-VI) behandelt.

Die LB-VI wurde erstmals am 1. Oktober 2008 veröffentlicht und wurde als Ausschreibungsgrundlage für weite Teile des österreichischen Tiefbaues etabliert (33). Diese erste Ausgabe wurde als Version 1 bezeichnet. In den letzten Jahren wurden durch Verbesserungen, erarbeitet von über 115 Experten aus den Bereichen Straßenbau, Eisenbahnbau, Brückenbau, Tunnelbau und Landschaftsbau, die Folgeversionen Version 2 (Ausgabe 2010) und Version 3 (Ausgabe 2013) der LB-VI erstellt (33). Im Folgenden wird nur Version 2 behandelt, da diese Ausgabe für das Praxisbeispiel in der Kapitel 4.3 relevant ist.

Gemäß der RVS 01.03.12 (35) wird folgend auf die Struktur und die Bestandteile der LB-VI eingegangen.

4.2.3.1 Struktur

Laut RVS 01.03.12 (35) gliedert sich die *Standardisierte Leistungsbeschreibung für Verkehrsinfrastruktur (LB-VI)* in Leistungsgruppen (LG) und Unterleistungsgruppen (ULG). Jede Leistungsgruppe bzw. Unterleistungsgruppe enthält eine Überschrift.

Jede Leistungsgruppe ist mit zwei Ziffern, und jede Unterleistungsgruppe (ULG) mit zwei zusätzlichen Ziffern gekennzeichnet, wie z. B.:

Leistungsgruppe: LG 16 Bituminöse Trag- und Deckschichten

Unterleistungsgruppe: ULG 1601 Vorarbeiten

ULG 1602 Nähte, Fugen, spezieller Einbau etc.

4.2.3.2 Positionen und Gliederung

Das Hauptteil der LB sind die Positionen. Die Positionen definieren Art und Umfang der Leistung, wobei auf Normen, RVS oder Richtlinien zu verweisen ist. Jede Position der LB-VI gliedert sich gemäß der ÖNORM A 2063 wie folgt (35):

- Positionsnummer
 - 2 Stellen LG
 - 2 Stellen ULG
 - 2 Stellen für Text oder Grundtext
 - 1 Stelle allenfalls für den Folgetext
- Positionsstichwort - dient der stichwortartigen Kennzeichnung der Positionen in der standardisierten LB
- Mengeneinheit – dabei sind die Kurzbezeichnungen der ÖNORM A 2063 (36) zu verwenden

Gemäß der RVS 01.03.12 (35) sind in der Positionsnummerierung Lücken vorzusehen. Sie dienen dazu, zusätzliche Positionen, die sogenannten Z-Positionen, zuordenbar zu machen (33).

4.2.3.3 Systematik

Die LB-VI wird tabellarisch nach den Leistungs- und Unterleistungsgruppen verfasst. Elemente der LB sind (siehe Abbildung 16):

- Leistungsgruppenpositionsnummer (LGPosNr.)
- Spalte für Z-Positionen
- Positionsstichwort
- Mengeneinheit (EH)

FSV-VI 002 Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur		ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE • SCHIENE • VERKEHR		 Wir finden neue Wege.	
LGPosNr.	Z	Positionsstichwort	R	EH	
161011G		AC32trag,70/100,T1,G4,13cm Fahr/Abstellst			m ²
161012		Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird: <ul style="list-style-type: none"> • das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphaltsschichten, • ein erforderliches Vorspritzen. 			
161012A		AC32trag,50/70,T2,G4, 7cm Fahr/Abstellst			m ²
161012B		AC32trag,50/70,T2,G4, 8cm Fahr/Abstellst			m ²
161012C		AC32trag,50/70,T2,G4, 9cm Fahr/Abstellst			m ²
161012D		AC32trag,50/70,T2,G4,10cm Fahr/Abstellst			m ²
161012E		AC32trag,50/70,T2,G4,11cm Fahr/Abstellst			m ²
161012F		AC32trag,50/70,T2,G4,12 cm Fahr/Abstellst			m ²
161012G		AC32trag,50/70,T2,G4,13 cm Fahr/Abstellst			m ²

Abbildung 16: Ausschnitt aus der LB-VI, Version 2 (33)

In den Grundtexten der LB-Positionen werden häufig Platzhalter (x) verwendet. Im Positionsstichwort ist an der entsprechenden Stelle jeweils die konkrete Bezeichnung eingesetzt (siehe Abbildung 17). Dadurch können die Grundtexte auch für Sonderfälle sehr flexibel genutzt, das Textvolumen auf ein Minimum reduziert und Ausschreiberrücken weitgehend vermeiden werden (33).

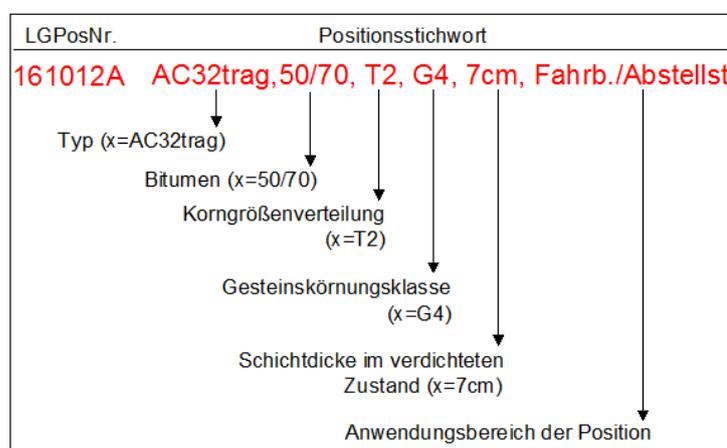


Abbildung 17: Beispiel für einen Positionsstichwort mit eingesetzten Bezeichnungen in den jeweiligen Platzhalter, Ausschnitt aus der LB-VI (33)

4.3 Untersuchungen zur wirtschaftlichen Optimierung des konstruktiven Oberbaus der Wiener Stadtstraßen

Im Rahmen einer Studie der MA 28 in Zusammenarbeit mit der Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen wurde das bau- und umwelttechnische sowie wirtschaftliche Potenzial zur Erhöhung der Nachhaltigkeit des Wiener Stadtstraßennetz mit wissenschaftlichen Methoden untersucht. (1)

Im Rahmen der Diplomarbeit wird ein Teilbereich dieses Projektes detaillierter ausgearbeitet. Dieser Teil beschäftigt sich mit Ermittlung von spezifischen Kosten für die einzelnen Schichten des Straßenoberbaus. Zusammen mit der Ermittlung der Verteilung der Belagsarten (Asphalt, Beton, Pflaster) und der Lastklassen im Wiener Straßennetz (siehe Kapitel 4.4.2) dienen die spezifischen Kosten als Grundlage für die Abschätzung des zukünftigen Einsparungspotentials bei Ausgaben für Neubau und Instandsetzung der Stadtstraßen (5). Das etwaige Einsparungspotential ist vor allem durch eine Schichtdickenreduktion der Oberbaukonstruktionen und die Zusammenlegung von Kleinbaustellen zu erreichen.

Wie in der Einleitung der vorliegenden Diplomarbeit dargestellt wurde, investiert die Stadt Wien jährlich für die Errichtung und bauliche Instandsetzung bzw. Erneuerung der städtischen Straßeninfrastruktur Mittel in der Höhe von über 80 Mio. € (1). In der Kostenbuchungsstruktur der Straßenbauprojekte der MA 28 werden Projekte in Abhängigkeit von den Kostensummen unterschiedlich abgewickelt und abgerechnet. So werden kleine Aufträge mit Projektsummen unter 70.000 € in der Regel über Rahmenverträge („RV-Projekte“) vergeben. Für größere Projekte erfolgt eine detaillierte Kostenabschätzung basierend auf durchschnittlichen Einheitspreisen der Leistungspositionen des internen Preisspeichers mit anschließender Ausschreibung nach dem Bestbieterverfahren. Diese werden im Weiteren als „PSP-Projekte“ bezeichnet (siehe Kapitel 4.3.1). (5)

Um die Größenordnung potentieller Einsparungen in weiterer Folge quantifizieren zu können, werden in Abbildung 18 die Auftragsvolumen der PSP- und RV-Projekte für die Jahre 2011 bis 2013 gegenübergestellt. Die Gesamtkosten der RV-Projekte wurden über die EH-Preise, sowie die abgerechneten Massen und unter Berücksichtigung der Nachlässe der jeweiligen Rahmenvertragspartner in den Bezirken errechnet. Die Gesamtkosten der PSP-Projekte ist die Summe aller Bruttoprojektsummen der Bestbieter aller jeweils in den Jahren 2011 bis 2013 abgeschlossenen Projekte. (5)



Abbildung 18: Anteile der nach Preisspeicherpositionen ausgeschriebenen bzw. nach Rahmenverträgen abgewickelten Auftragsvolumen (der MA 28 bzw. durch Dritte) für die Jahre 2011 bis 2013 (5)

Aus Abbildung 18 wird ersichtlich, dass die jährlichen Ausgaben bei PSP-Projekten Schwankungen in der Größenordnung von +/- 20% unterliegen. So besteht zwischen den Investitionen im Jahr 2012 (55,5 Mio. €) und dem Jahr 2013 (35,5 Mio. €) eine Differenz von 19,5 Mio. €. Im Rahmen der PSP-Projekte liegen die mittleren jährlichen Ausgaben für den Straßenbau daher bei 42,53 Mio. € (2011-2013) (5). Daraus kann man schließen, dass die PSP-Projekte ein großes Anlagevermögen der Stadt Wien darstellen. Deshalb muss das etwaige Einsparungspotential realistisch bewertet werden.

Um das gesetzte Ziel zu erreichen, wurden von der MA 28 die folgenden Unterlagen zur Verfügung gestellt, die im Rahmen der gegenständlichen Diplomarbeit verwendet wurden:

- Kostenschätztabelle der MA 28
- Preisspeicher der MA 28
- Preiskataloge der MA 28
- Leistungsbeschreibung Version 2 (33)
- Baustellendaten (Jahre 2007 bis 2014)
- Dienstanweisung 2009 (15)
- Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen, gültig ab 20.05.2010 (Auszug im Anhang A 7) (14)
- Regelquerschnitte der MA 28 (siehe Anhang A 1) (37) (im Folgenden als „Regelschichtaufbauten“ oder „Regelaufbauten“ bezeichnet)

Der Preisspeicher und die Kostenschätztabelle werden in den nächsten Kapiteln beschrieben, da diese Daten für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei den Wiener Stadtstraßen herangezogen wurden.

4.3.1 Preisspeicher der MA 28

Im Folgenden werden die im Rahmen dieser Diplomarbeit untersuchten Grundlagen des Preisspeichers sowie die Preisspeicherpreise näher beschrieben.

4.3.1.1 Grundlagen

Die Abwicklungen von Bauausschreibungen im Magistrat der Stadt Wien erfolgt seit 2004 mit dem Produkt ABK 7. ABK 7 ist eine Windows-Applikation mit einer MS-SQL-Datenbank Version 2000 und die Anwendung wird in im Magistrat unter Windows 2000 eingesetzt. In diese Applikation sind Angebots-, Berechtigungs-, Leistungsbeschreibungs- und Ausschreibungsdaten mittels Views angelegt. Ebenfalls mittels Views müssen die errechneten Preise in das ABK-System gespeichert werden. Eine Darstellung der Datenfluss im ABK-System ist in Abbildung 19 zu sehen (38).

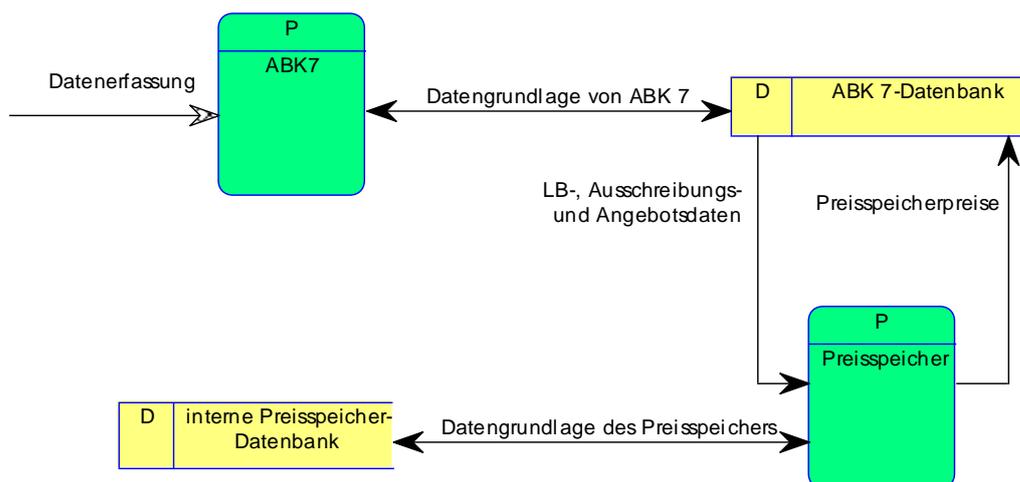


Abbildung 19: Übersicht Datenfluss ABK 7-Preisspeicher (38)

Der ABK-Preisspeicher ist im Baustein ABK-Leistungsbeschreibung integriert (39) und wird ebenfalls mit einem View (siehe Abbildung 20) zur Verfügung gestellt.

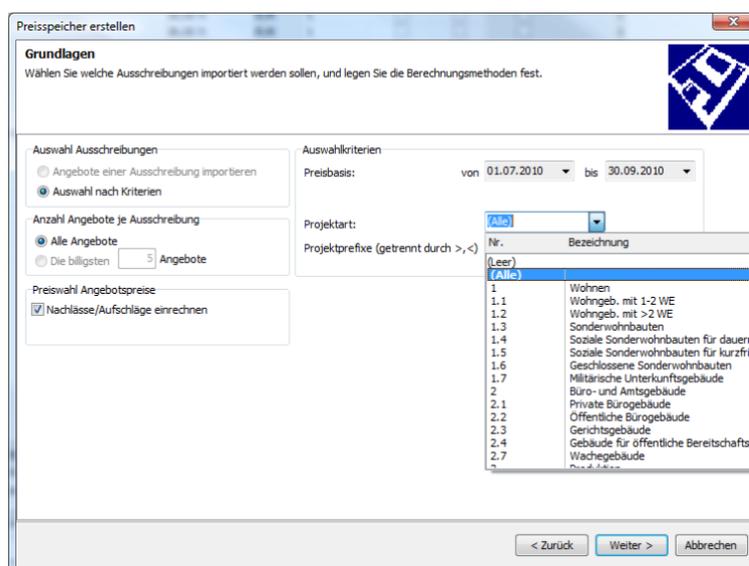


Abbildung 20: ABK- Preisspeicher in Windows (39)

Das Ziel des Preisspeichers (PSP) ist es aufgrund der Angebotspreise sogenannte Preisspeicherpreise zu ermitteln. Dazu werden die einzelnen Positionen im gesamten Preisspeicher immer auf Basis von LB, Positionsnummer und Lückenkategorie identifiziert. Preisspeicherpreise werden für LB- und Bürostandard- Leistungspositionen ermittelt. Hierzu gibt es 3 Berechnungsvarianten (38), die im Kapitel 4.3.1.3 erläutert werden.

Für die richtige Strukturierung der Informationsbasis im ABK-Preisspeicher sind neben den schon in den vorigen Kapiteln erläuterten Definitionen von Leistungsbeschreibung und Ausschreibung, noch weitere Begriffe einzuführen. Sie werden gemäß Grobkonzept der MA 14 zu Preisspeicherprojekten (38) wie folgt definiert:

- **Angebot:** Angebot im Sinne der Anwendung bestehen neben den Angebots Eckdaten wie Firmenwortlaut und Zivilrechtlichem Preis (Angebotssumme) noch aus den Preisen zu den einzelnen Positionen (ausgepreiste Positionen)
- **Position:** Die Positionen gliedern sich in Vertragstexte (Grundtext, Folgetext, Vertragsbestimmung, ...) und sogenannte Leistungspositionen: Letztere sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über eine Mengeneinheit verfügen und ihnen in der Ausschreibung eine Menge zugeordnet ist. Zu jeder Position ist auch eine Positionsnummer gegeben.
In Bezug auf der gegenständlichen Studie der MA 28 sind die dafür relevanten Leistungspositionen im Kapitel 4.4.1 tabellarisch dargestellt.
- **Zusatzposition:** Eine Zusatzposition (Z-Position) wird verwendet um Leistungen auszuschreiben, die nicht in der LB vorhanden sind. Sie ist durch ein Herkunftskennzeichen „Z“ gekennzeichnet. Sie gilt ebenfalls als der Leistungsbeschreibung zugeordnet. Eine Erweiterung ist der sogenannte „Bürostandard“. Dabei handelt es sich um Zusatzpositionen die zentral (gemeinsam mit den Positionen der Leistungsbeschreibung) gespeichert werden und damit ausschreibungsübergreifend eindeutige Positionsnummern haben.
- **Lückenkategorien:** Hierbei handelt es sich um eine Erweiterung, basierend auf den Anforderungen der Gemeinde Wien. Hierzu wurden in der LB Lücken (Eingabefelder für den Ausschreiber oder den Bieter, die zur textlichen Ergänzung der Position verwendet werden, z.B. um einen Produktnamen einzusetzen) als numerische Lücken definiert. Weiter wurden in ABK zu den Positionen dann Schwellenwerte definiert. ABK kann nun im Rahmen seiner Prüfungen die einzelnen Positionen aufgrund des Lückeninhalts (bei mehreren numerischen Lücken wird das Produkt gebildet) die spezielle Angebotsposition einer Lückenkategorie zuordnen. Mit Hilfe von Lückenkategorien ist es möglich lückenabhängige Schätzpreise zur Verfügung zu stellen (z.B. abhängig vom Rohrdurchmesser, wenn es sich dabei um eine numerische Lücke handelt).
- **Einheitspreis und Preisanteile:** Der Einheitspreis ist der Preis für 1 Einheit (Stück, Meter, Kilogramm...) der ausgeschriebenen Leistung. Der Einheitspreis gliedert sich in 2 Preisanteile, wobei der Preisanteil 1 immer der Lohnanteil ist.
- **Preisart:** Ist eine Bezeichnung um die berechneten Preisspeicherpreise im ABK unter einer Kennung zusammenzufassen. Die Bezeichnung besteht aus einer zweistelligen Kennung und einer Preisperiode
- **Stornierung:** Im Rahmen der Ausschreibungs- und Angebotsbearbeitung kann der Sachbearbeiter sich entschließen die Ausschreibung abzurechnen, bzw.

einzelne Angebote aus der Beurteilung auszuschließen. Beide Fälle werden im Rahmen des Dokuments als Stornieren bezeichnet.

Ein wichtiges Merkmal der Ausschreibung ist, dass sie aus einer Sammlung von Positionen besteht, die aus einer oder mehreren Leistungsbeschreibungen stammen oder frei formuliert sind. Ausschreibungen können (ist aber nicht obligatorisch) in Obergruppen oder in Haupt- und Obergruppen strukturiert sein. Dies hat zur Folge, dass in der jeweiligen Struktureinheit nur mehr Positionen der jeweiligen LB oder Zusatzpositionen enthalten sein können. Innerhalb einer Struktureinheit müssen die Positionsnummern eindeutig sein (38).

Seit dem Jahr 2007 werden alle PSP-Projekte in Form von Excel-Dateien aufgezeichnet. Diese Dateien enthalten Leistungspositionen gemäß Preisspeicher. Im Rahmen der gegenständlichen Diplomarbeit werden diese Daten als „PSP- Baustellendaten“ bezeichnet (5) und werden in Kapitel 4.3.1.2 näher beschrieben.

4.3.1.2 PSP-Baustellendaten

Bei den PSP-Baustellendaten handelt sich um Excel-Dateien der MA 28 zu über 381 Bauprojekten im Wiener Stadtstraßennetz. Jede Datei beinhaltet Informationen über die auf dieser Baustelle durchgeführten Leistungen. Diese Leistungen werden samt aufsteigender Positionsnummer mit jeweiligem Positionsstichwort aus der LB-VI tabellarisch aufgelistet. Zusätzlich zu jeder Leistung werden die ausgeschriebenen Mengen und das jeweilige Ausmaß angegeben, der Einheitspreis aus der Kostenschätzung für das entsprechende Jahr (Preisspeicherpreis), außerdem die Einheitspreise und Positionspreise aller Bieter und der Prozentabstand vom Billigstbieter zur Kostenschätzung. Ein Beispiel für die Form eines Baustellenprojekts ist in Abbildung 21 dargestellt.

OG	PosNr.	W	Z	Positionsstichwort	ausgeschr. Menge	EH	Kostenschätzung EH-Preis	% Abstand Billigstbieter zu Kostenschätzung	Bieter 1	Bieter 2	"Bieter" Kostenschätzung Pos.Preis	Preisspeicher-Preis EH-Preis
	020101A	+		Einrichten der Baustelle	1,00	PA	22 234,05	-23,54%	17 000,00	27 419,54	22 234,05	22 234,05
	020102C			Zeitgebundene Kosten Bauzeit Wo	20,00	Wo	3 317,84	-69,02%	1 028,00	662,85	66 356,80	3 317,84
	020104A			Räumen der Baustelle	1,00	PA	10 986,58	-55,04%	4 940,00	17 635,15	10 986,58	10 986,58
	0201070	+		Digitale Ausführungsplan	1,00	PA	3 329,10	-27,34%	2 419,00	4 071,00	3 329,10	3 329,10
	020201C	+		Einrichten Baubüro AG techn. Beschreibung	1,00	PA	3 237,28	-66,82%	1 074,00	2 148,10	3 237,28	3 237,28
	020202B			Zeitgebundene Kosten Baubüro AG Mo	5,00	Mo	803,97	-49,75%	404,00	325,80	4 019,85	803,97
	020203A			Räumen Baubüro AG, AN-Beistellung	1,00	PA	1 324,10	-18,89%	1 074,00	794,94	1 324,10	1 324,10
	020402C	+		Baustellentafel AG 70/100	4,00	ST	177,82	-8,11%	163,40	108,92	711,28	177,82
	0301090	+		Fläche roden, wegschaffen	100,00	m2	3,28	-30,79%	2,27	2,24	328,00	3,28
	030118B			Mauerwerk abbrechen wegschaffen	10,00	m3	97,46	-17,71%	80,20	67,58	974,60	97,46
	030301D	W		Bit.Schicht.Fahrbahnen 15 cm aufbr.wegsch.	2 700,00	m2	14,55	-16,15%	12,20	9,17	39 285,00	14,55
	030306C			Schneiden bit.Schichten 5 cm	1 000,00	m	6,49	-1,39%	6,40	6,88	6 490,00	6,49
	030306D			Schneiden bit.Schichten 10 cm	100,00	m	10,18	-6,68%	9,50	9,60	1 018,00	10,18
	030309D	W		Fräsen bit.Schichten 10 cm wegschaffen	3 500,00	m2	14,29	-31,42%	9,80	10,23	50 015,00	14,29
	030605B			Abtrag maschinell wegschaffen	800,00	m3	26,86	2,01%	27,40	30,09	21 488,00	26,86

Abbildung 21: Auszug aus der Baustellendaten (PSP-Projekt G-O-3172_11 - 22., Nebenstraßen 2011_2012 - REC.xls (1))

Jedes Projekt hat seine eigene Nummer und trägt zusätzlich die Namen der Straße, die erneuert werden muss, sowie deren Bezirksnummer:

- B-O-596081_13 - 2013 - 22., HB 3 - Erzherzog-Karl-Straße
- B-O-596090_13 - 2013 - 22., HB 8 - Wagramer Straße
- GA-O-3009_12 - 7., Lerchenfelder Straße

Bauarbeiten, die mehr als eine Straße in demselben Bezirk umfassen, werden mit einem Sammelbegriff bezeichnet:

- G-O-2841_13 - 2013 - 14., Nebenstraßen
- G-O-2865_13 - 2013 - 21., Herstellung von Straßen 2013

4.3.1.3 Berechnung der Preisspeicherpreise

Zur Berechnung des Preisspeicherpreises gibt es drei Formen der Berechnung (38):

- Mittelpreis aller Bieter
- Mittelpreis der x billigsten Bieter
- Mittelpreis MA 28

Alle Preise, Preisanteile und Summen sind auf 2 Nachkommastellen kaufmännisch zu runden. Damit die Summe der Preisanteile den Einheitspreis ergibt, ist jeweils der Preisanteil 2 entsprechend zu korrigieren. Dies wird durch die Ergänzung „+RD“ (Rundungsdifferenz) angezeigt (38).

Im Rahmen der Diplomarbeit ist nur die dritte Art der Berechnung „Mittelpreis MA“ relevant und wird im Folgenden näher beschrieben.

4.3.1.4 Berechnung des Preisspeichers „Mittelpreis MA“

Der Preisspeicherpreis wird berechnet, weil er als Grundlage für die Kostenschätzung bei den PSP-Projekten dient. Der Preisspeicherpreis ist ein durchschnittlicher Einheitspreis bestimmter Leistungspositionen unter Einbeziehung der Einheitspreise sämtlicher Bieter aus Vergabeverfahren von einer bestimmten Periode (Quartal). Der Preisspeicherpreis gilt somit als eine Orientierungshilfe hinsichtlich des marktüblichen Preises für eine bestimmte Periode. (40)

Die Berechnungsvariante der MA 28 umfasst mehrere Berechnungsschritte, wobei die Ergebnisse des vorangegangenen in den nächsten Berechnungsschritt eingehen (38):

- Erfassung der Umlagepositionen

Bei den Umlagepositionen handelt es sich um die Baustellengemeinkosten. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die Preise dieser Positionen auf die anderen Positionen umgelegt (38).

- Regiepositionen

Bei den Regiepositionen handelt es sich um Positionen, auf welche die Umwälzung von Umlagepositionen nicht erfolgen darf (38).

- Erfassung des Baupreisindex

Erfassung der prozentuellen Veränderungen von Baupreisindizes zum Vorquartal (38) (Kapitel 3.1.3).

- Erfassung der Normbaustelle

Die Normbaustelle ist ein Warenkorb der zur Marktbeobachtung verwendet wird (38). In Bezug auf den Straßenoberbau umfasst der Warenkorb eine Sammlung von Leistungspositionen, die häufig vorkommen und wesentlichen Einfluss auf die Kosten für Straßeninstandsetzung und Straßenneubau haben. In der Normbaustelle werden die

Leistungspositionen nach Hauptgruppen durch die Einheitspreise, Ausmaß und Positionsnummer charakterisiert, wobei der Einheitspreis aus den zwei Preisteilen „Lohn“ und „Sonstiges“ besteht.

- Erfassung des Korrekturfaktors

Der Korrekturfaktor ist ein Prozentsatz, der angewandt wird, um die Periodenmittelpreisen zu korrigieren (38). Wenn z. B. der Preis einer Hauptposition der Normbau- stelle im Vergleich zum vorigen Quartal stark abweicht, wird ein Korrekturfaktor eingeführt um einen drastischen Preissprung zu vermeiden. Die Festlegung des Korrekturfaktors basiert auf Erfahrungswerten.

- Erfassung des Bietermittelpreises

Eine Position (LB- oder Bürostandard) kann innerhalb eines Angebots mehrfach vor- kommen. Dies ist z.B. der Fall wenn die gleiche Position in verschiedenen Haupt- gruppen verwendet wird. Der Bietermittelpreis (BMP) wird für jede LB- bzw. Büro- standardposition jeweils für jedes Angebot in jeder Ausschreibung berechnet (38):

$$BMP_Einheitspreis = \frac{1}{Anzahl\ Positionen} \sum_{i=1}^{Anzahl\ Positionen} Einheitspreis_i$$

$$BMP_Preisanteil1 = \frac{1}{Anzahl\ Positionen} \sum_{i=1}^{Anzahl\ Positionen} Preisanteil1_i$$

$$BMP_Preisanteil2 = \left(\frac{1}{Anzahl\ Positionen} \sum_{i=1}^{Anzahl\ Positionen} Preisanteil2_i \right) + RD$$

$$BMP_Menge = \sum_{i=1}^{Anzahl\ Positionen} Menge_i$$

Gleichung 18: Berechnungsvorgehensweise zu Bietermittelpreis (38)

Mit „Anzahl Positionen“ ist die Häufigkeit der Position in einem Angebot gemeint.

- Erfassung des Bietermittelpreises inkl. Umlage

In diesem Schritt werden je Angebot und Ausschreibung die Umlagepositionen (Ge- meinkosten) auf die restlichen Positionen des Angebots mit Ausnahme der Regiepo- sitionen umgelegt. Die Umlagepositionen „verschwinden“ mit diesem Schritt auf der Liste der Positionen für die folgenden Berechnungsschritte. Je Angebot und Aus- schreibung ist zunächst ein Umlagefaktor zu errechnen (38):

$$Umlagefaktor = \frac{\sum_{i=1}^{Anzahl\ Umlagepositionen} Einheitspreis_i \cdot Menge_i}{Zivilrechtlicher\ Preis - \sum_{j=1}^{Anzahl\ Umlagepositionen} Einheitspreis_j \cdot Menge_j - \sum_{k=1}^{Anzahl\ Umlagepositionen} Einheitspreis_k \cdot Menge_k}$$

Gleichung 19: Berechnung des Umlagefaktors (38)

Der Bietermittelpreis inkl. Umlage (BMPU) errechnet sich nun wie folgt:

$$BMPU_Einheitspreis = \begin{cases} \{ \} & \text{bei Umlagepositionen} \\ BMP_Einheitspreis & \text{bei Regiepositionen} \\ BMP_Einheitspreis \cdot (1 + \text{Umlagefaktor}) & \text{sonstige Positionen} \end{cases}$$

$$BMPU_Preisanteil1 = \begin{cases} \{ \} & \text{bei Umlagepositionen} \\ BMP_Preisanteil1 & \text{bei Regiepositionen} \\ BMP_Preisanteil1 \cdot (1 + \text{Umlagefaktor}) & \text{sonstige Positionen} \end{cases}$$

$$BMPU_Preisanteil1 = \begin{cases} \{ \} & \text{bei Umlagepositionen} \\ BMP_Preisanteil1 & \text{bei Regiepositionen} \\ BMP_Preisanteil1 \cdot (1 + \text{Umlagefaktor}) & \text{sonstige Positionen} \end{cases}$$

$$BMPU_Preisanteil2 = \begin{cases} \{ \} & \text{bei Umlagepositionen} \\ BMP_Preisanteil2 + RD & \text{bei Regiepositionen} \\ BMP_Preisanteil2 \cdot (1 + \text{Umlagefaktor}) + RD & \text{sonstige Positionen} \end{cases}$$

Gleichung 20: Berechnungsvorgehensweise bei Bietermittelpreis inkl. Umlage (38)

- Ausschreibungsmittelpreis (AMP)

Beim Ausschreibungsmittelpreis werden pro Position über alle Angebote je Ausschreibung jeweils Mittelpreise gebildet:

$$AMP_Einheitspreis = \frac{1}{\text{Anzahl Angebote}} \sum_{i=1}^{\text{Anzahl Angebote}} BMPU_Einheitspreis_i$$

$$AMP_Preisanteil1 = \frac{1}{\text{Anzahl Angebote}} \sum_{i=1}^{\text{Anzahl Angebote}} BMPU_Preisanteil1_i$$

$$AMP_Preisanteil2 = \left(\frac{1}{\text{Anzahl Angebote}} \sum_{i=1}^{\text{Anzahl Angebote}} BMPU_Preisanteil2_i \right) + RD$$

Gleichung 21: Berechnungsvorgehensweise bei Ausschreibungsmittelpreis (38)

- Periodenmittelpreis (PMP)

Beim Periodenmittelpreis werden zwei Aktionen durchgeführt: Zunächst wird pro angebotener Position der Mittelpreis der Ausschreibungsmittelpreise errechnet. Danach werden für Positionen die in dieser Periode nicht angeboten wurden, die aber in einer Vorperiode angeboten wurden, der aktuellste historische Periodenmittelpreis herangezogen und mit dem Baupreisindex weitergerechnet. Fehlt in einer Periode der Baupreisindex so wird der vorhergehende Baupreisindex herangezogen (38).

$$\begin{aligned}
PMP_Einheitspreis &= \begin{cases} \frac{1}{\text{Anzahl Ausschreibungen}} \cdot \sum_{i=1}^{\text{AnzahlAusschreibungen}} AMP_Einheitspreis | \text{Position} \in AMP_Positionen \\ PMP_{\text{letzterHistorischer}} \cdot \prod_{j=1}^{\text{Perioden ohne Angebot}} (1 + \text{Baupreisindex}_j) | \text{Position} \in AMP_Positionen \end{cases} \\
PMP_Preisanteil1 &= \begin{cases} \frac{1}{\text{Anzahl Ausschreibungen}} \cdot \sum_{i=1}^{\text{AnzahlAusschreibungen}} AMP_Preisanteil1 | \text{Position} \in AMP_Positionen \\ PMP_Preisanteil1_{\text{letzter}} \cdot \prod_{j=1}^{\text{Perioden ohne Angebot}} (1 + \text{Baupreisindex}_j) | \text{Position} \notin AMP_Positionen \end{cases} \\
PMP_Preisanteil2 &= \begin{cases} \frac{1}{\text{Anzahl Ausschreibungen}} \cdot \sum_{i=1}^{\text{AnzahlAusschreibungen}} AMP_Preisanteil2 + RD | \text{Position} \in AMP_Positionen \\ PMP_Preisanteil2_{\text{letzter}} \cdot \prod_{j=1}^{\text{Perioden ohne Angebot}} (1 + \text{Baupreisindex}_j) + RD | \text{Position} \notin AMP_Positionen \end{cases}
\end{aligned}$$

Gleichung 22: Berechnungsvorgehensweise bei Periodenmittelpreis (38)

Mit „Anzahl Ausschreibungen“ ist die Zahl der Ausschreibungen gemeint, in denen die jeweilige Position angeboten wurde.

- Preisspeicherpreis

Beim Preisspeicherpreis (PSP) handelt es sich um den Periodenmittelpreis, abgemindert/erhöht durch den Korrekturfaktor:

$$PSP_Einheitspreis = PMP_Einheitspreis \cdot (100 + \text{Korrekturfaktor}) / 100$$

$$PSP_Preisanteil1 = PMP_Preisanteil1 \cdot (100 + \text{Korrekturfaktor}) / 100$$

$$PSP_Preisanteil2 = PMP_Preisanteil2 \cdot (100 + \text{Korrekturfaktor}) / 100 + RD$$

Gleichung 23: Berechnung des Preisspeichermittelpreises (38)

4.3.2 Kostenschätztabelle der MA 28

Mit Hilfe der Kostenschätztabelle können bei der Budgetierung die potenziellen Projektkosten eingeschätzt werden, indem sie Richtpreise für Standardmaßnahmen im Straßenbau enthält. In der gegenständlichen Diplomarbeit werden die in ihr definierten Maßnahmen für die Ermittlung von Einheitskosten bestimmter Maßnahmen herangezogen.

In Tabelle 10 ist als Beispiel ein Auszug aus der Berechnungstabelle zur Kostenschätztabelle 2013 angeführt. Die Begriffe „Aushub“ bzw. „Aufbruch“ bezeichnen Neubauprojekte (Aushub) bzw. die Erneuerung bereits bestehender Fahrbahnen (Aufbruch). Zu den Neubauprojekten zählen Leistungspositionen in Bezug auf das Abtragen, Laden und Wegschaffen von Boden, wogegen sich Fahrbahnerneuerun-

gen durch das Abtragen, Laden und Wegschaffen der einzelnen Oberbauschichten auszeichnen. (5)

Bei den Standardmaßnahmen handelt es sich um eine Zusammenfassung von Leistungspositionen gemäß Preisspeicher, die zusammen mit der Menge gemäß Leistungsverzeichnis („LV-Menge“), Ausmaß und PSP-Mittelpreis („PSP Mittel“) aufgelistet sind (Beispiel Standardmaßnahme „Bituminöse Decke, Bautyp 1, LK I, SMA11 (73cm)“, siehe Tabelle 10) (5). Üblicherweise wird der Preisspeichermittelpreis als Mittelwert der Einheitspreise der letzten drei Preisspeicherperioden (Quartale) gebildet.

Nach der Ermittlung der Preisspeichermittelpreise für die einzelnen Leistungspositionen werden sie, getrennt nach „Aushub“ bzw. „Aufbruch“, unter Berücksichtigung der LV-Menge, auf einen Quadratmeter umgelegt und durch Aufsummieren der Positionseinheitspreise für die Standardmaßnahme errechnet. Dabei werden die Positionen bezüglich Abtragen, Laden und Wegschaffen von Boden nur dem Einheitspreis für „Aufbruch“, und die Positionen bezüglich Abtragen, Laden und Wegschaffen von Oberbauschichten nur dem Einheitspreis für „Aushub“ zugerechnet (5).

BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 11cmFahr/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00
					Summe:	107	122

Tabelle 10: Leistungspositionen und Ermittlung des Einheitspreises für die Kostenschätztafel- Beispiel Standardmaßnahme „Bituminöse Decke, Bautyp 1, LK I, SMA11 (73cm)“

Der Kostenschätztafel zufolge liegen die Gesamtkosten für die Erneuerungsmaßnahmen (Aufbruch) bei Asphalt- und Betonbefestigungen um ca. 15% höher als jene für Neubaumaßnahmen (Aushub). Bei Pflasterbefestigungen liegt dieser Wert bei 30%. Dieser Unterschied ist auf die Positionen Abtragen, Laden und Wegschaffen zurückzuführen (5).

4.4 Datenauswertung und Datenanalyse

4.4.1 Relevante Leistungspositionen

Als relevant werden im Rahmen dieser Diplomarbeit jene Leistungspositionen des Leistungsverzeichnisses bezeichnet, die in den Standardmaßnahmen für Neubau (Aushub) und Instandsetzung (Aufbruch) bei Asphalt-, Beton- und Pflasterbefestigungen vorkommen. Sie haben Einfluss auf die Gesamtkosten der jeweiligen Standardmaßnahmen und somit auch auf das Einsparungspotenzial.

Diese Positionen sind gemäß LB-VI (33) in Anhang A 9 vollständig beschrieben. Zusätzlich sind Bautyp und Lastklasse angegeben, denen die jeweilige Leistungsposition gemäß Regelaufbauten der MA 28 (37) zugeordnet werden kann.

Die Positionen aus der Tabelle A 9. 1 sind sowohl für Neubau- (Aushub), als auch für Instandsetzungsmaßnahmen (Aufbruch) gültig. Im Unterschied dazu sind in der Tabelle A 9. 2 nur die für Instandsetzungsmaßnahmen relevante Leistungspositionen samt Leistungsnummer, Positionsstichwort und Ausmaß, und in Tabelle A 9. 3 die für die Neubaumaßnahmen (Aushubpositionen) relevanten Leistungen aufgelistet. In den Standardmaßnahmen treten auch andere Positionen auf, die aber nicht mit so hohen Kosten verbunden sind. Diese Positionen sind in Tabelle A 9. 4 zusammengestellt.

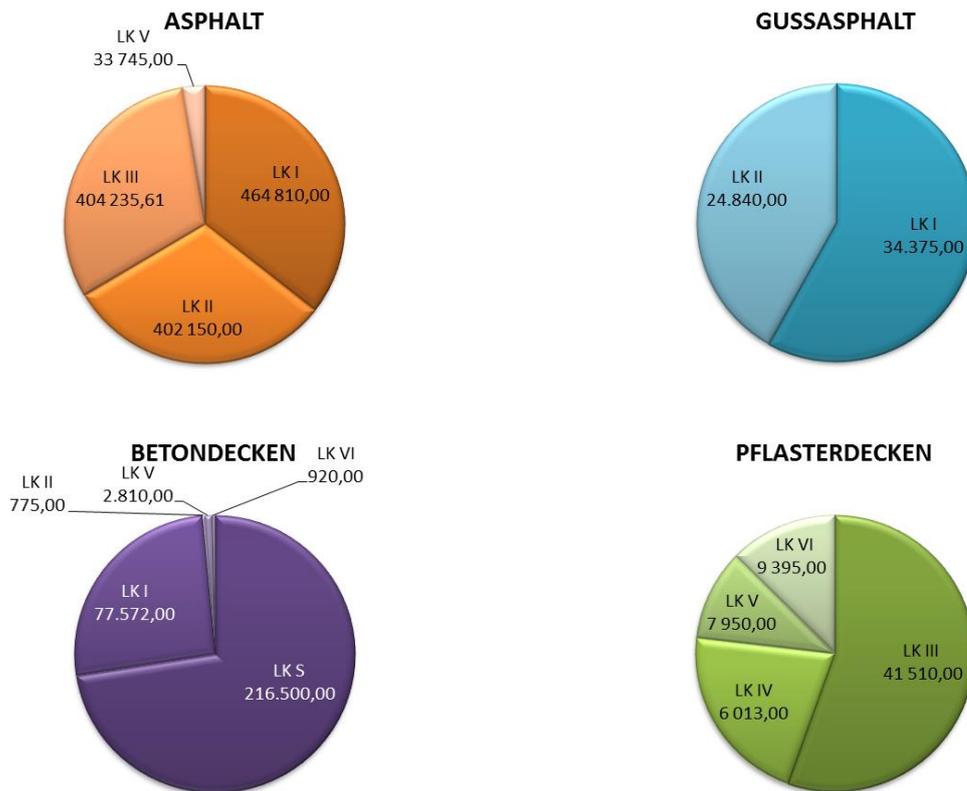
4.4.2 Anteile der Lastklassen und Belagsarten bei PSP-Projekten

Für die Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind bestimmte Daten notwendig. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden Flächen und Kosten für die in Kapitel 4.4.1 beschriebenen Leistungspositionen durch eine vertiefte Analyse der Baustellendaten ermittelt.

Zuerst wurde aus den Baustellendaten der Anteil der verschiedenen Lastklassen abgeschätzt. Die Unterteilung in Lastklassen erfolgte durch die Zuordnung der Deck- und Tragschicht von jedem Baustellenprojekt zur jeweiligen Lastklasse aufgrund der im Anhang A 2 dargestellten Regelaufbauten der Stadt Wien (37). Das Ergebnis sind die Flächen welche den einzelnen Lastklassen zuzuordnen sind. Sie werden nach Jahren und Befestigungsart (Asphalt, Gussasphalt, Beton und Pflaster) getrennt in Tabelle 11 dargestellt. In Abbildung 22 sind die Ergebnisse aus Tabelle 11 grafisch dargestellt.

Tabelle 11: Flächenverteilung der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz absolut in m² (nach der Analyse der Baustellendaten von 2007 bis 2014)

	LK	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SUMME
ASPHALT	LK I	77 455,00	36 465,00	79 385,00	102 250,00	31 815,00	55 945,00	66 025,00	15 470,00	464 810,00
	LK II	58 610,00	72 215,00	74 740,00	40 835,00	38 630,00	66 825,00	50 175,00	120,00	402 150,00
	LK III	77 844,00	50 385,00	40 395,00	44 422,61	54 230,00	88 549,00	47 160,00	1 250,00	404 235,61
	LK V	6 000,00	1 000,00	0,00	0,00	0,00	9 755,00	16 990,00	0,00	33 745,00
GUß ASPHALT	LK I	0,00	2 300,00	11 760,00	1 950,00	530,00	1 615,00	5 720,00	10 500,00	34 375,00
	LK II	20 740,00	0,00	0,00	0,00	3 900,00	0,00	0,00	200,00	24 840,00
BETON DECKEN	LK S	34 850,00	40 500,00	9 710,00	31 930,00	27 185,00	36 345,00	23 730,00	12 250,00	216 500,00
	LK I	19 715,00	10 340,00	6 903,00	9 485,00	11 055,00	15 879,00	4 195,00	0,00	77 572,00
	LK II	50,00	0,00	725,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	775,00
	LK V	320,00	1 500,00	500,00	0,00	0,00	490,00	0,00	0,00	2 810,00
	LK VI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	920,00	0,00	0,00	920,00
PFLASTER DECKEN	LK III	3 022,00	3 435,00	3 380,00	10 495,00	6 240,00	7 535,00	4 423,00	2 980,00	41 510,00
	LK IV	4 150,00	4 310,00	970,00	2 989,00	149,00	3 280,00	165,00	0,00	16 013,00
	LK V	1 180,00	30,00	4 520,00	600,00	1 620,00	0,00	0,00	0,00	7 950,00
	LK VI	0,00	0,00	3 780,00	3 885,00	1 730,00	0,00	0,00	0,00	9 395,00



Angaben in [m²]

Abbildung 22: Flächenmäßige Anteile der Lastklassen in Wien getrennt nach Belagsart - Basis: Jahr 2007 bis April 2014

Die Anteile der Lastklassen für die einzelnen Jahre 2007 bis 2013 sind in Anhang A 11 dargestellt.

Die verschiedenen Belagsarten wurden in Tabelle 12 zusammengefasst und in Abbildung 23 dargestellt.

Tabelle 12: Flächen absolut in m² nach Belagsart am Wiener Stadtstraßennetz bei PSP-Projekten

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SUMME
ASPHALT	219 909,00	160 065,00	194 520,00	187 507,61	124 675,00	221 074,00	174 770,00	16 840,00	1 299 360,61
GUSSASPHALT	20 740,00	2 300,00	11 760,00	1 950,00	4 430,00	1 615,00	5 720,00	10 700,00	59 215,00
BETONDECKEN	54 935,00	52 340,00	17 838,00	40 835,00	38 240,00	53 634,00	27 925,00	12 250,00	297 997,00
PFLASTERDECKEN	8 352,00	7 775,00	12 650,00	17 969,00	9 739,00	10 815,00	4 588,00	2 980,00	74 868,00

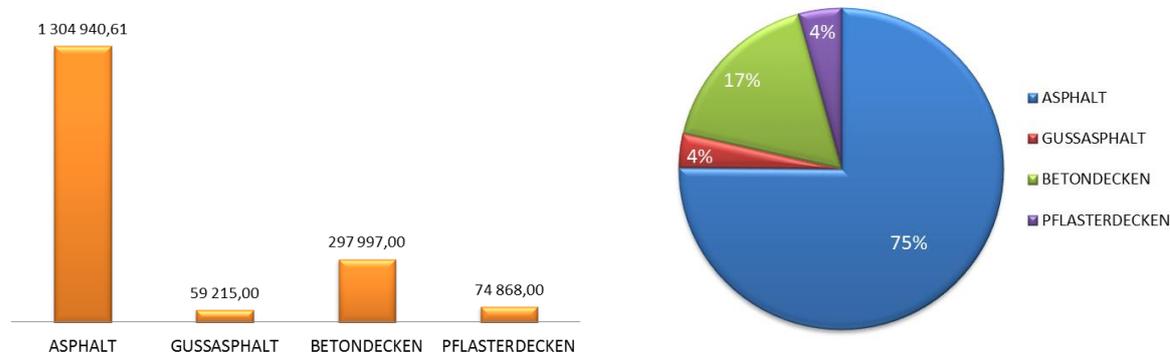


Abbildung 23: Flächen absolut in m² (links) und Anteile der verschiedenen Belagsarten bei PSP-Projekte (rechts) – Basis: Jahre 2007 bis April 2014

Auf den Wiener Stadtstraßen überwiegen bituminöse Fahrbahnkonstruktionen mit 75% Anteil der Gesamtfläche an allen Baulosen. Den geringsten Anteil haben die Pflasterflächen mit 4%. Demnach ist die größte Kosteneinsparung vor allem aus den Asphaltbefestigungen zu erzielen. Aus diesem Grund werden in weiterer Folge in der Diplomarbeit nur die Asphaltkonstruktionen behandelt.

4.4.3 Unterteilung der Asphaltbefestigungen

Wie im vorigen Kapitel festgestellt wurde, haben die bituminösen Fahrbahnkonstruktionen im Vergleich zu den Beton- und Pflasterbefestigungen das größte Einsparungspotential. Gemäß den Regelaufbauten der MA 28 (37) für Wiener Stadtstraßen sind bituminöse Aufbauten mit ungebundener oberer Tragschicht (Bautyp 1) oder mit zementstabilisierter oberer Tragschicht (Bautyp 4) einzubauen. Die Anteile der beiden Bautypen sind in Abbildung 24 dargestellt. Dabei wurden die Werte aus den Baustellendaten der Jahre 2007 bis 2014 abgeleitet.

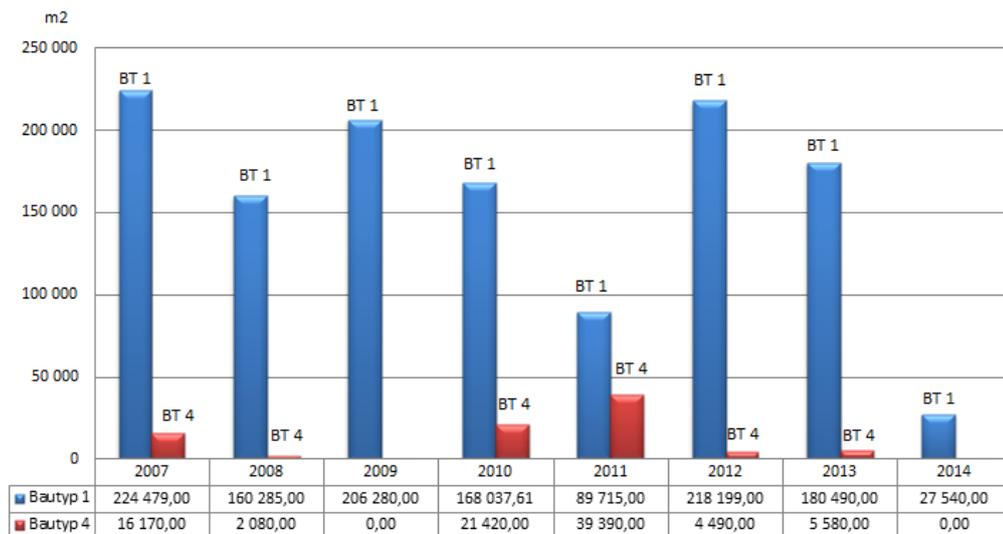


Abbildung 24: Asphaltkonstruktionen am Wiener Stadtstraßennetz-Basis: Jahre von 2007 bis April 2014

Aus dem Schaubild geht hervor, dass der Anteil des Bautyps 1 deutlich höher als jener des Bautyps 4 ist. Nur 7,69% der asphaltierten Straßen in Wien sind als Bautyp 4 ausgeführt. Daher werden die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf Bautyp 1 beschränkt.

4.4.4 Ableitung von Einheitskosten

In der Praxis bestehen mehrere bauliche Möglichkeiten für die Instandsetzung bzw. den Neubau von einem Straßenabschnitt. Die möglichen Varianten unterscheiden sich meistens durch die Baukosten oder die Wirkdauer der jeweiligen Maßnahmen. Die grundsätzliche Vorgehensweise zur Auswahl der technisch richtigen und wirtschaftlichsten Maßnahmen erfolgt in der Praxis heute oft mit der EMS-Software. Die Grundlage stellt eine Preisdatenbank dar, mit Preisen aus schon durchgeführten Maßnahmen. Diese sind automatisiert nach Maßnahmenausmaß auswertbar und können in Form einer Einheitskostenfunktionen dargestellt werden, welche die Schwankungen der Preise entsprechend berücksichtigt (41).

In der gegenständlichen Abschlussarbeit werden die Einheitskosten nur für Asphaltkonstruktionen abgeleitet, da die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nur für diese Konstruktionen (siehe Kapitel 4.4.3) durchgeführt werden. Die Einheitskosten werden aus den PSP-Baustellendaten als Mittelwert der Mitteleinheitspreise, die aller Bieter für einen bestimmten Leistungsposition vorschlagen, d. h.:

$$\text{EH - Mittelpreis} = \frac{\text{Mitteleinheitspreis aller Bieter}}{\text{Anzahl Mitteleinheitspreise}}$$

„*Mitteleinheitspreis aller Bieter*“ - Mittelwert aller Einheitspreise einer bestimmten Position in einem PSP-Projekt dividiert durch den Anzahl der Bieter in demselben PSP-Projekt

„*Anzahl Mitteleinheitspreise*“ - Anzahl der „*Mitteleinheitspreise aller Bieter*“ von allen PSP-Projekten (Jahr 2013) in denen die betrachtete Position vorkommt

Für jene Positionen, die im Datensatz des Jahres 2013 nicht vorkommen, wurden die Daten des Jahres 2012 herangezogen und indexbereinigt (Baupreisindex siehe Kapitel 3.1.3). Die so ermittelten Einheitspreise werden in der Diplomarbeit in weiterer Folge als „EH-Mittelpreis“ bezeichnet.

4.4.5 Erstellung der Einheitskostenfunktionen

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit werden die Einheitskostenfunktionen einerseits in Bezug auf PSP-Mittleinheitspreise, und andererseits auf die abgeleiteten Einheitspreise aus den PSP-Projekten.

Hinsichtlich der PSP-Mittleinheitspreise geben die Kostenfunktionen Auskunft über die Veränderung der PSP-Preise bei unterschiedlicher Schichtdicke. In Anhang A 13 werden Kostenfunktionen nur für die (bituminösen) Tragschichten und für die ungebundenen unteren Tragschichten der Regelaufbauten abgeleitet, denn nur bei diesen Schichten werden gemäß (1) Schichtdickenreduktionen empfohlen.

In Bezug auf die abgeleiteten EH-Mittelpreise werden zwei Arten von Einheitskostenfunktionen ermittelt, wobei die Mittleinheitspreise unter Berücksichtigung der Schwankungen von zwei unterschiedlichen Kenngrößen abgeleitet werden:

1. Einheitskostenfunktionen, die den Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und Einheitspreis [€/cm] veranschaulichen (siehe Anhang A 14)
2. Einheitskostenfunktionen, die den Zusammenhang zwischen Fläche [m²] (oder Menge [m³]) und Einheitspreis [€/ m²] bzw. [€/ m³] veranschaulichen (siehe Anhang A 16)

4.4.5.1 Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und Einheitspreis [€/cm]

Wenn die Dicke einer bestimmten Schicht verändert wird, nimmt der Preis entsprechend ab oder zu. Um diesen Preisverlauf zu veranschaulichen, werden Tabellen und Diagramme für die in den Aushub- und Aufbruchmaßnahmen bei bituminösen Befestigungen vorkommenden Positionen (siehe Anhang A 14) erstellt. Sie stellen den Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Einheitspreis dar.

Die Abhängigkeit der Einheitskosten von der Schichtdicke bei einer bituminösen Tragschicht wird beispielhaft in Abbildung 25 dargestellt.

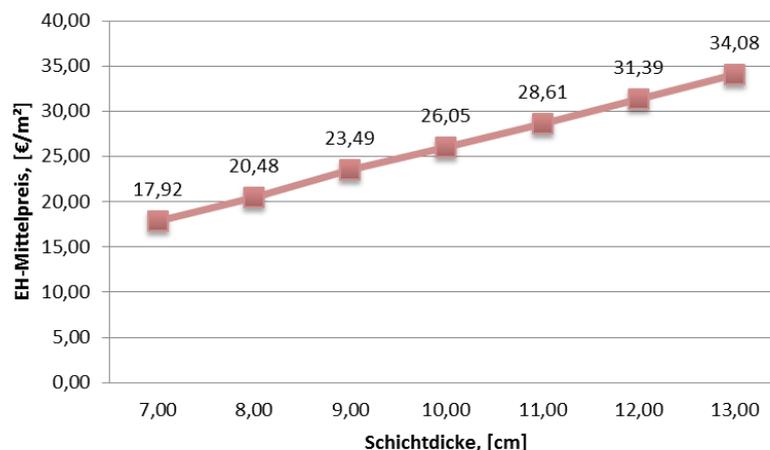


Abbildung 25: Bituminöse Tragschicht AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4 - Basis Jahr 2013

Das Diagramm wurde mit den abgeleiteten EH-Mittelpreisen für die jeweilige Schichtdicke der bituminösen Tragschicht erstellt (siehe Abbildung 25). Ausreichende Daten zu EH-Mittelpreisen wurden aus den PSP-Baustellendaten (siehe Kapitel 4.3.1.2) für die Schichtdicken von 8,00 bis 11,00 cm abgeleitet. Die restlichen Werte wurden extrapoliert.

Mit Hilfe dieser Diagramme (Anhang A 14) können schnell die mittleren Einheitskosten bei einer beliebigen Änderung der Schichtdicken abgelesen werden. Sie sind somit ein Werkzeug zur Kostenabschätzung bei Schichtdickenänderungen.

4.4.5.2 Zusammenhang zwischen Fläche bzw. Menge und Einheitspreis

Für eine bessere Darstellung des Zusammenhangs von Einheitspreis und Menge der jeweiligen Position werden die Einheitskostenfunktionen mittels Potenzfunktionen mit Hilfe der Software MATLAB dargestellt. In Abbildung 26 ist ein Beispiel für den Preisverlauf bei dem bituminösen Tragschicht „AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, Fahrb/Abst“ gegeben.

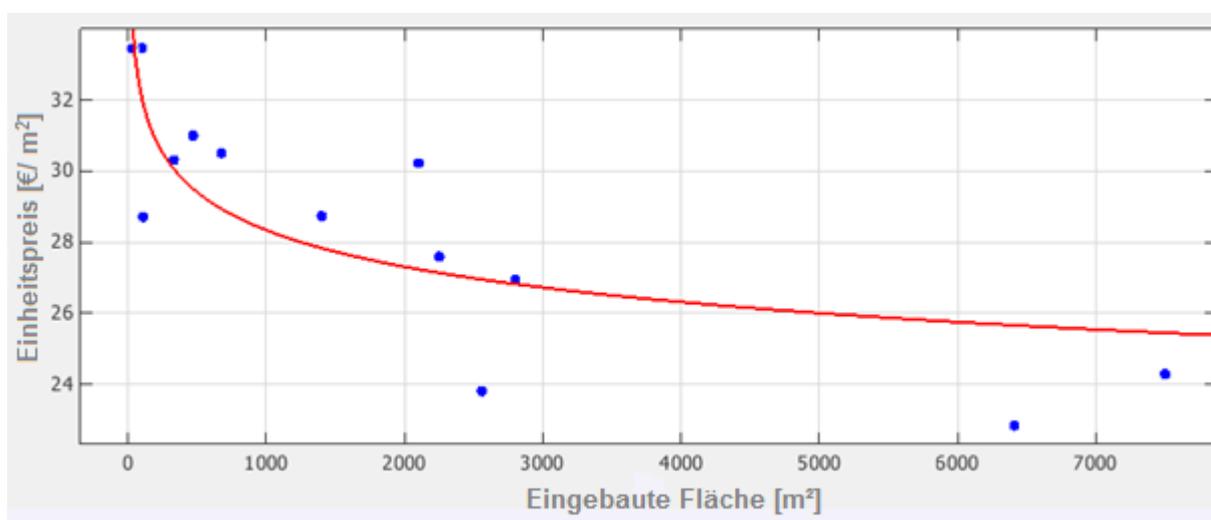


Abbildung 26: Preisverlauf bei bituminöser Tragschicht „AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, Fahrb/Abst“ in Abhängigkeit von der Fläche - Basis Jahr 2013

Auf der X-Achse werden die Flächen absolut in m^2 und auf der Y-Achse die entsprechenden Einheitspreise gezeigt.

Diese Einheitskostenfunktionen werden nur für die bituminösen Fahrbahnkonstruktionen des Bautyps 1 für die Lastklassen I, II und III aufgestellt, weil nur diese für die folgenden Investitionsvergleiche von Bedeutung sind.

Ausführliche Tabellen mit den Leistungspositionen und ihrer Mitteleinheitspreise sowie die zugehörigen MATLAB-Diagramme sind in Anhang A 16 zu finden. Zu jedem Diagramm ist auch der mathematische Zusammenhang zwischen den Eingangsgrößen gegeben.

Aus Abbildung 26 lässt sich entnehmen, dass die Einheitspreise mit Ansteigen der Baulosgröße geringer werden.

4.4.6 Kostenabschätzung Asphaltaufbauten

In Tabelle 10 ist eine Tabelle zur Ermittlung der Einheitspreise in der Kostenschätzta-
belle 2013 der MA 28 (siehe Kapitel 4.3.2) dargestellt. Dabei sind die Instand-
setzung- und Neubaumaßnahmen mit den zu ihnen gehörenden Leistungspositio-
nen, PSP- Mittelpreise, Positionspreisen und LV-Mengen als Nebenrechnung ange-
geben.

Die Summen aller diesen Positionen der jeweiligen Standardmaßnahme ergeben die
Gesamtkosten für die Ausführung von einem Quadratmeter dieser Maßnahme. Nach
der Ermittlung der Einheitspreise im vorigen Kapitel, werden diese Einheitspreise den
Maßnahmenpositionen zugeordnet und die Gesamtpreise der Maßnahmen berech-
net. Mit diesen Gesamtkosten werden die Investitionsvergleiche in Kapitel 4.4.8.5
und 4.4.8.6) durchgeführt.

Die Kostenschätztafel 2013 beinhaltet 7 Maßnahmen für bituminöse Konstruk-
tionen für Bautyp 1. Sie sind relevant, weil sie das größte Einsparungspotential brin-
gen. Diese Maßnahmen wurden anhand der Regelaufbauten der Stadt Wien 2011
(37) (siehe Anhang A 2) erstellt. Zusätzlich zu diesen Maßnahmen werden neue
Maßnahmen aufgrund der reduzierten Schichtdicken der neuen Regelaufbauten
(Anhang A 10) berücksichtigt. Die Kosten aller Maßnahmen wurden geschätzt und
sind in Anhang A 17 zusammengefasst.

Die Unterschiede zwischen den Maßnahmen bestehen ausschließlich in Dicken-
reduktion der bituminösen Tragschichten und der Frostschutzschichten, was zu un-
terschiedliche Gesamtdicken der Konstruktionen führt.

Die betrachteten Maßnahmen sind:

1) Lastklasse 25

○ *Variante 25.75- 75 cm*

- LK 25, AC11deck PmB (75 cm) - LGPosNr. 162225A
- LK 25, SMA11 (75 cm) - LGPosNr. 162615A
- LK 25, MA11 (75 cm)) - LGPosNr. 162852A

○ *Variante 25.73- 73 cm*

- LK 25, AC11deck PmB (73 cm) - LGPosNr. 162225A
- LK 25, SMA11 (73 cm) - LGPosNr. 162615A
- LK 25,MA11 (73 cm) - LGPosNr. 162852A

2) Lastklasse I- 73 cm

- LK I, AC11deck PmB (73 cm) - LGPosNr. 162225A
- LK I, SMA11 (73 cm) - LGPosNr. 162615A
- LK I, MA11 (73 cm) - LGPosNr. 162852A

3) Lastklasse 10

○ *Variante 10.73- 73 cm*

- LK 10, AC11deck PmB (73 cm) - LGPosNr. 162225A
- LK 10, SMA11 (73 cm) - LGPosNr. 162615A
- LK 10,MA11 (73 cm) - LGPosNr. 162852A

○ *Variante 10.71- 71 cm*

- LK 10, AC11deck PmB (71 cm) - LGPosNr. 162225A
- LK 10, SMA11 (71 cm) - LGPosNr. 162615A
- LK 10, MA11 (71 cm) - LGPosNr. 162852A

- 4) Lastklasse III
- LK III, AC11deck PmB (70 cm) - LGPosNr. 162225A
 - LK III, SMA11 (70 cm) - LGPosNr. 162615A
 - LK III, MA11 (70 cm) - LGPosNr. 162852A
- 5) Lastklasse 4
- *Variante 4.70- 70 cm*
 - LK 4, AC11deck PmB (70 cm) - LGPosNr. 162225A
 - LK 4, SMA11 (70 cm) - LGPosNr. 162615A
 - LK 4, MA11 (70 cm) - LGPosNr. 162852A
 - *Variante 4.68- 68 cm*
 - LK 4, AC11deck PmB (68 cm) - LGPosNr. 162225A
 - LK 4, SMA11 (68 cm) - LGPosNr. 162615A
 - LK 4, MA11 (68 cm) - LGPosNr. 162852A
- 6) Lastklasse III - 66 cm
- LKIII, AC11 (66 cm) – LGPosNr. 162025A
- 7) Lastklasse 1,3 - 56cm
- LK 1.3, AC11 (56 cm) LGPosNr. 162025A
 - LK 1.3, AC11 (51 cm) LGPosNr. 162025A
- 8) Lastklasse 0,4 - 58cm
- LK 0,4 AC11 (58 cm) LGPosNr. 162045A

Die Bezeichnungen der Varianten setzen sich aus der Lastklasse und der jeweiligen Konstruktionsdicke zusammen.

Einige von den Oberbaukonstruktionen (z.B. jene mit der Deckschicht 162228A: „AC11deck, 70/100, A2, G1, Nat. Asph“) sind nicht bewertet, da nicht genügend Informationen über die Einheitspreise dieser Deckschicht in den Baustellendaten zur Verfügung stehen.

Als Ergebnis wurden die Maßnahmenkosten aufgelistet, die Preise für Aushub und Aufbruch in Bezug auf Preisspeicher- und Einheitsmittelpreise aller Bieter wurden für die derzeit gültigen Regelaufbauten ermittelt (Tabelle 13).

Tabelle 13: Maßnahmenkosten für die derzeit gültigen Regelaufbauten, Angaben in [€/m²]

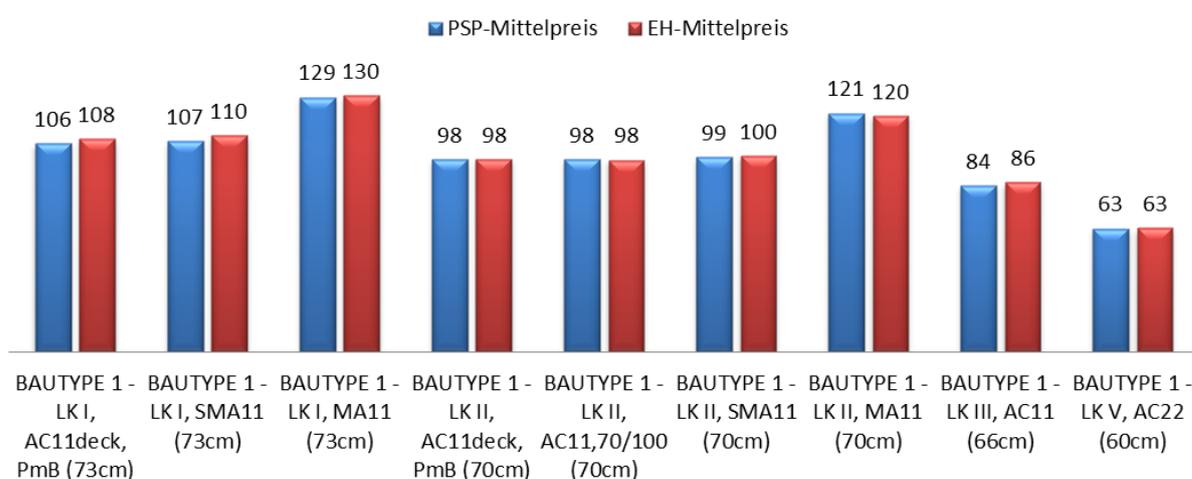
Standardmaßnahme	Gesamtpreis PSP Mittel		Gesamtpreis EH-Mittelpreis	
	Aushub	Aufbruch	Aushub	Aufbruch
BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck, PmB (73cm)	106	121	108	122
BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)	107	122	110	124
BAUTYPE 1 - LK I, MA11 (73cm)	129	145	130	144
BAUTYPE 1 - LK II, AC11deck, PmB (70cm)	98	112	98	110
BAUTYPE 1 - LK II, AC11,70/100 (70cm)	98	112	98	110
BAUTYPE 1 - LK II, SMA11 (70cm)	99	113	100	112
BAUTYPE 1 - LK II, MA11 (70cm)	121	135	120	132
BAUTYPE 1 - LK III, AC11 (66cm)	84	96	86	96
BAUTYPE 1 - LK V, AC22 (60cm)	63	72	63	70

Die Preisspeicherpreise sind bei den derzeit gültigen Regelaufbauten, sowohl für Aushub als auch für Aufbruch, niedriger als die Mittelpreise aller Bieter. Bei 70% der Aushubmaßnahmen sind die Preisspeicherpreise um 1 bis 3 €/m² günstiger als die

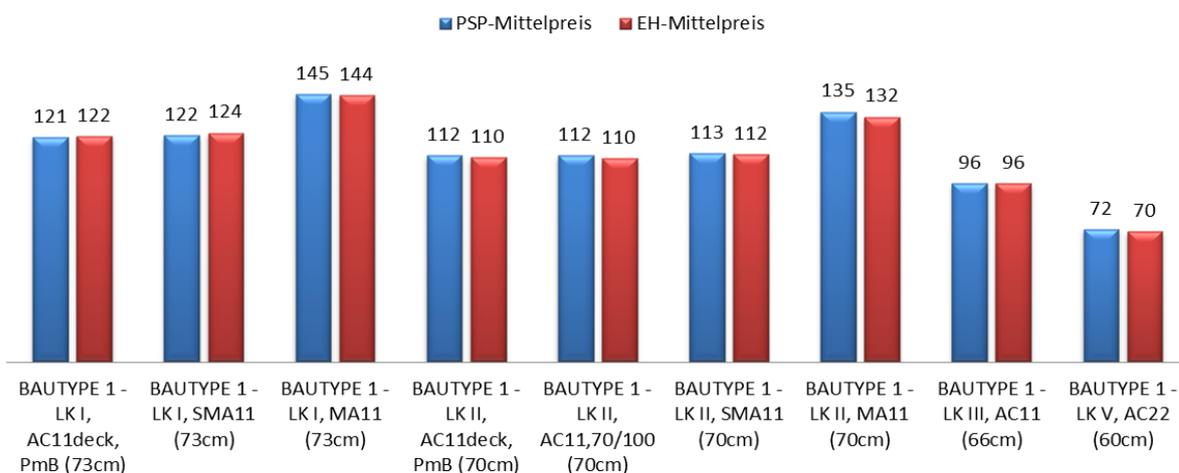
abgeleiteten Mitteleinheitspreise. Das ist darauf zurückzuführen, dass die abgeleiteten Mittelpreise von den Baustellendaten höhere Werte aufweisen, so ist z.B. der Preis für einen Quadratmeter bituminöser Tragschicht „AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 11cm Fahr/Abst“ gemäß der EH- Mittelpreise aller Bieter um ca. 3% höher als der Preisspeicherpreis.

Bei Instandsetzungsmaßnahmen sind die PSP-Mittelpreise überwiegend höher als die EH-Mittelpreise. Die Preisdifferenzen, die in der Größenordnung von 1 bis 3 €/m² liegen, sind auf die um ca. 7% erhöhten PSP-Preise von Bauarbeiten, wie z.B. Wegschaffen der bituminösen Schichten und Abtragen und Laden von Boden zurückzuführen.

Aufgrund der Tabelle 13 wurden die Preisspeicher- und Bietermittelpreise in Abbildung 27 und Abbildung 28 gegenübergestellt.



**Abbildung 27: Gegenüberstellung der Kosten der derzeit gültigen Regelaufbauten für Neubau-
maßnahmen (Aushub) gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis**



**Abbildung 28: Gegenüberstellung der Kosten der derzeit gültigen Regelaufbauten für Instand-
setzungsmaßnahmen (Aufbruch) gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis**

Daraus werden die Gesamtkosten in Tabelle 14 zusammengestellt, die sich beim Einbau der derzeit gültigen Regelaufbauten auf die Gesamtfläche ergeben.

Tabelle 14: Kosten beim Einbau der derzeit gültigen Regelaufbauten

Standardmaßnahme	Fläche m ²	Kosten Standardmaßnahme (Aushub) [€/m ²]	Kosten pro Gesamtfläche [€]
BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck, PmB (73cm)	46 705,00	108	5 052 906,53
BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)	19 320,00	110	2 124 575,96
BAUTYPE 1 - LK I, MA11 (73cm)	5 720,00	130	745 474,44
BAUTYPE 1 - LK II, AC11deck, PmB (70cm)	34 715,00	98	3 397 973,63
BAUTYPE 1 - LK II, AC11,70/100 (70cm)	8 700,00	98	848 702,40
BAUTYPE 1 - LK II, SMA11 (70cm)	6 760,00	100	673 715,12
BAUTYPE 1 - LK II, MA11 (70cm)	0,00	120	0,00
BAUTYPE 1 - LK III, AC11 (66cm)	41 580,00	86	3 581 925,73
BAUTYPE 1 - LK V, AC22 (60cm)	16 990,00	63	1 067 872,47
Summen:	180 490,00	913	17 493 146,29

Anhand Tabelle 14 kann schnell das Einsparungspotenzial beim Einbau der empfohlenen Regelaufbauten gemäß neuem Oberbaukatalog (7) abgeschätzt werden (siehe Tabelle 21).

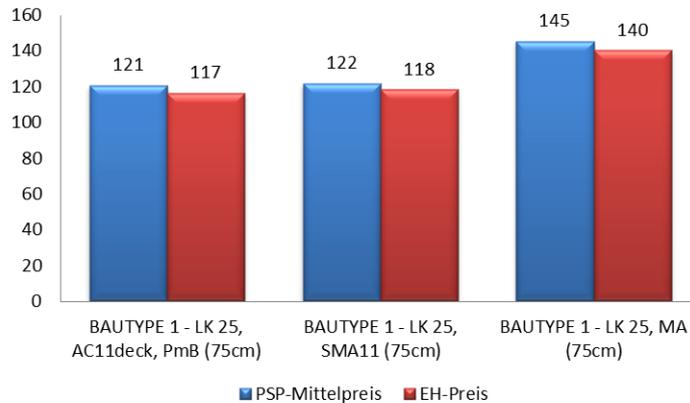
Für die empfohlenen Regelaufbauten (42) werden die Maßnahmenkosten in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Maßnahmenkosten für die empfohlenen Regelaufbauten, Angaben in [€/m²]

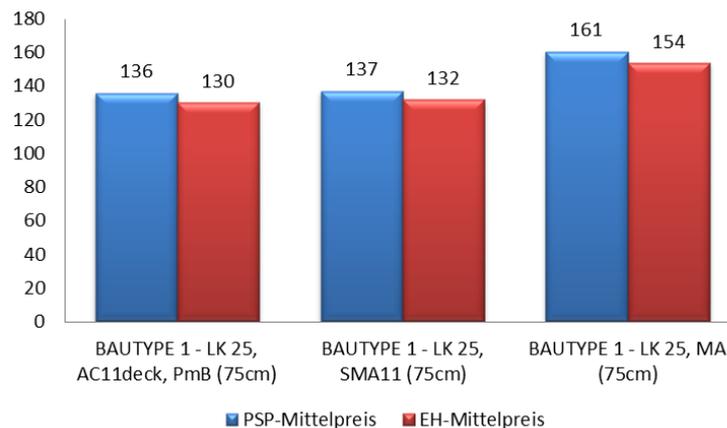
Standardmaßnahme	Gesamtpreis PSP Mittel		Gesamtpreis EH-Mittelpreis	
	Aushub	Aufbruch	Aushub	Aufbruch
BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (75cm)	121	136	117	130
BAUTYPE 1 - LK 25, SMA11 (75cm)	122	137	118	132
BAUTYPE 1 - LK 25, MA (75cm)	145	161	140	154
BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (73cm)	106	121	108	122
BAUTYPE 1 - LK 25, SMA11 (73cm)	107	122	110	124
BAUTYPE 1 - LK 25, MA11 (73cm)	131	146	132	146
BAUTYPE 1 - LK10, AC11deck, PmB (73cm)	114	129	113	127
BAUTYPE 1 - LK10, SMA11 (73cm)	115	130	115	129
BAUTYPE 1 - LK10, MA11 (73cm)	138	154	137	150
BAUTYPE 1 - LK 10, AC11deck, PmB (71cm)	102	117	103	117
BAUTYPE 1 - LK 10, SMA (71cm)	103	118	105	119
BAUTYPE 1 - LK 10, MA (71cm)	126	142	127	141
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (70cm)	100	116	103	117
BAUTYPE 1 - LK 4, SMA11 (70cm)	102	117	105	119
BAUTYPE 1 - LK 4, MA11 (70cm)	125	140	127	141
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11 (70cm)	100	115	103	117
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (68cm)	94	109	96	109
BAUTYPE 1 - LK 4, SMA11 (68cm)	95	111	97	111
BAUTYPE 1 - LK 4, MA11 (68cm)	119	134	119	133
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11 (68cm)	94	109	95	109
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (56cm)	81	93	82	92
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (51cm)	79	91	80	91
BAUTYPE 1 - LK 0.4, AC11,70/100 (58 cm)	76	88	77	87

Im Allgemeinen stimmen die Preisspeicherpreise sowohl für Instandsetzungs- als auch für Neubaumaßnahmen gut mit den gemittelten Bieterpreisen überein, wobei

die Preisdifferenzen in der Größenordnung zwischen 1 bis 3 €/m² liegen. Wesentliche Preisdifferenzen zwischen PSP- und EH-Mittelpreis liegen bei Lastklasse 25 Variante 1. Für eine bessere Übersichtlichkeit werden die PSP- und EH-Mittelpreise dieser Lastklasse in Abbildung 29 bzw. Abbildung 30 gegenübergestellt.



**Abbildung 29: Gegenüberstellung der Kosten der empfohlenen Regelaufbauten für Neubau-
maßnahmen (Aushub), Lastklasse 25 gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis**



**Abbildung 30: Gegenüberstellung der Kosten der empfohlenen Regelaufbauten für Instandset-
zungsmaßnahmen (Aufbruch), Lastklasse 25 gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis**

Bei Lastklasse 25 Variante 1 sind die PSP-Preise sowohl für Aushub als auch für Aufbruch deutlich höher als der EH-Mittelpreise (siehe Abbildung 29 und Abbildung 30). Die große Preisdifferenz (durchschnittlich 5 €/m²) ist auf die PSP-Mittelpreis der Tragschicht „AC32trag, 50/70, T1, G4, Fahr/Abstellst“ zurückzuführen, deren EH-Mittelpreis um ca. 15% niedriger ist.

Sowohl bei den derzeit gültigen, als auch bei den empfohlenen Regelaufbauten ist zu erkennen, dass die Gussasphaltkonstruktionen höhere Preisspeicherpreise aufweisen. Der Grund dafür ist, dass der ermittelte Bietermittelpreis des Gussasphalts niedriger als jener des Splittmastixasphalts (SMA11) bzw. des Asphaltbetons (AC11deck, PmB) ist.

4.4.7 Neuer Oberbaukatalog für bituminösen Fahrbahnkonstruktionen in Wien

Im Rahmen der Studie zur Optimierung der Straßenoberbaus (1) wurden neue Empfehlungen für Schichtdicken für die Oberbauten der Wiener Stadtstraßen erarbeitet. Diese wurden in einem neuen Oberbaukatalog zusammengestellt, der in Anhang A 10 dargestellt ist. Die Bezeichnung der Lastklassen erfolgt dabei nach dem aktuellen Normentwurf der RVS 03.08.63 (43) anhand der maximal zulässigen Bemessungsnormlastwechsel der jeweiligen Lastklasse (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Veränderungen in der Lastklassenbezeichnung der Wiener Straßen

Lastklassenbezeichnung alt gem. derzeit gültiger RVS 03.08.63	Lastklassenbezeichnung neu gem. Normentwurf 2014 zu den RVS03.08.63
Lastklasse S	LK 25
Lastklasse I	LK 10
Lastklasse II	LK 4
Lastklasse III	LK 1,3
Lastklasse IV und niedriger	LK 0,4

Verformungsmodul des Unterbauplanums $E_{v1} = 35 \text{ MN/m}^2$

Andere Unterschiede der Regelaufbauten im neuen Oberbaukatalog der Wiener Stadtstraßen (42) im Vergleich zu den alten Aufbauten gemäß der Regelquerschnitte der MA 28 (37) (Stand 2011) sind im Folgenden zusammengefasst:

- Lastklasse 25 (ehemals LK S) ist vorhanden, da fast 6% der Wiener Stadtstraßen laut Verkehrsbelastung zu dieser Oberbaukonstruktion zählen (5)
- Für die höheren Lastklassen LK 25 (ehemals LK S), LK 10 (ehemals LK I) und LK 4 (ehemals LK II) werden zwei Varianten dargestellt
- Lastklasse 0,4 (ehemals LK IV) ist vorgesehen
- Lastklasse V ist nicht vorgesehen.

4.4.8 Abschätzung des Einsparungspotenzials bei PSP-Projekten

In komplexen Entscheidungssituationen zwischen unterschiedlichen Investitionsvarianten im Straßenbau, stehen die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (siehe Kapitel 3.2) im Mittelpunkt. Sie sind entscheidender Faktor für ein Einsparungspotenzial bei den Straßenoberbauten in Wien. Potentielle Reduktionen der Ausgaben umfassen gemäß (5):

- Einsparungen durch Schichtdickenreduktionen beim bituminösen Aufbau durch Berücksichtigung der maßgeblichen Schwerverkehrslastkollektive für Wien
- Einsparungen durch die Reduktion der Dicke der ungebundenen unteren Tragschicht (Frostschuttschicht) aufgrund der Berücksichtigung der regiona-

len Klimadaten und der charakteristischen Materialparameter des Untergrundes für Wien

- Realisierung von Größeneffekten (Economy of Scale) bei Einheitskosten des Oberbaues durch Zusammenfassung von Kleinst- und Kleinbaulosen bei RV-Projekten
- Einsparungen durch eine neue differenziertere Zuordnung zu den Lastklassen anhand der Daten zu der tatsächlich auftretenden Verkehrsbelastung aus dem GIS-Graphen (44).

Im Rahmen der gegenständlichen Diplomarbeit wurde das Einsparungspotenzial durch die empfohlenen Dickenreduktionen von bituminösen Tragschichten und ungebundenen unteren Tragschichten untersucht. Als Grundlage dienen dazu vereinfachte Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, die einerseits durch eine Gegenüberstellung der Materialeinheitskosten der derzeit gültigen und der empfohlenen Straßenaufbauten und andererseits durch einen Vergleich von Barwerten und Annuitäten von verschiedenen Oberbauvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Zinssätze erfolgen.

Es wird darauf hingewiesen, dass zur Durchführung einer Lebenszykluskostenanalyse (LCCA), eine Einschätzung der über die gesamte Lebensdauer anfallenden Kosten für Neubau und Instandsetzung notwendig ist. Außerdem ist die Wirkdauer der unterschiedlichen Maßnahmen abzuschätzen. Unter Wirkdauer ist der Zeitraum zwischen zwei Eingriffen bei einem bestimmten Straßenaufbau zu verstehen. Wenn diese Angaben vorhanden sind, kann eine Lebenszyklusanalyse durchgeführt werden und somit die untersuchten Investitionsvarianten unter Einbeziehung des Langzeitverhaltens verglichen werden (5).

Da diese Daten derzeit nicht verfügbar sind, werden in den folgenden Kapiteln einerseits unterschiedliche Oberbauvarianten mit gleicher Lebensdauer verglichen (siehe Kapitel 4.4.8.5).

Um den Einfluss der Maßnahmenwirkdauer darzustellen, wurden andererseits im Kapitel 4.4.8.6 einige Kostenszenarien von einer Oberbauvariante mit verschiedener Lebensdauer betrachtet. Da die MA 28 derzeit keine genauen Angaben zur Wirkdauer machen kann, wurden diese angenommen und variiert.

Als Grundlage für den Wirtschaftlichkeitsvergleich dient die Richtlinie Oberbau von Asphaltstraßen des Landes Steiermark (8). Dazu sind die folgenden Kennwerte zu ermitteln:

- modifizierte strukturelle Kennzahlen für Österreich- SNC_A
- zulässige Bemessungsnormlastwechsel $BNLW_{zul}$

Die strukturelle Kennzahl beschreibt die Tragfähigkeit des Aufbaus. Sie basiert auf der im AASHTO-Guide (AASHTO 1986) beschriebenen „Structural Number“ (SN). Der AASHTO Road Test wurde auf einem homogenen Untergrund durchgeführt. Daher konnte die Wirkung der unterschiedlichen Untergründe nicht berücksichtigt werden. Oberbauten mit gleichen strukturellen Kennzahlen aber unterschiedlichen Untergründen werden unterschiedliche Tragfähigkeiten aufweisen. Um dieses Problem zu überwinden und die strukturelle Kennzahl der Konstruktion für alle Untergrundarten zu vereinheitlichen, wurde ein Korrekturfaktor abgeleitet und die modifizierte strukturelle Kennzahl errechnet (45) (siehe Gleichung 24).

Diese Abschätzung wird vorgenommen, da die Tragfähigkeit entscheidend für die Gesamtdicke der bituminösen Oberbaukonstruktion ist und somit für die Dicke der einzelnen Schichten und folglich für die Kosten.

Die modifizierte strukturelle Kennzahl ist definiert als Linearkombination der Materialfestigkeitskoeffizienten der einzelnen Schichten „a_i“ und der Schichtdicken „h_i“ plus dem Korrekturfaktor der Untergrundtragfähigkeit SN_{sg} (46). Die modifizierte strukturelle Kennzahl SNC_A wird demnach gemäß Gleichung 24 berechnet.

$$SNC_A = \sum_{i=1}^{i=n} (a_i \cdot h_i) + SN_{sg}$$

- a_i.....Koeffizient zur Berücksichtigung der Materialeigenschaften der „i“-Schicht
- h_i.....Dicke der „i“-Schicht in [cm]
- n.....Anzahl der Schichten in der Oberbaukonstruktion
- SN_{sg}.....Modifizierte strukturelle Kennzahl des Untergrundes

Gleichung 24: Ermittlung der modifizierten strukturellen Kennzahl (8)

Die Materialschichtkoeffizienten sind eine Charakteristik der Materialfestigkeit einzelner Schichten und sind nach Weninger-Vycudil (47) in Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17: Schichtkoeffizienten (47)

Schichtbezeichnung	Material der Schicht	Schichtkoeffizient
Deckschicht	AC	0,40
	SMA, MA	0,42
Bituminös gebundene Tragschicht	AC	0,40
Hydraulisch gebundene Tragschicht	-	0,24
	KK	0,14
	MK	0,12
	RK	0,10
Obere ungebundene Tragschicht	ZGKK, Recyclingmat.	0,20
	-	0,08
Untere ungebundene Tragschicht	-	0,08

Der Korrekturfaktor SN_{sg} ist die modifizierte strukturelle Kennzahl des Untergrundes, die seine Tragfähigkeit beschreibt und wird durch Gleichung 25 ermittelt.

$$SN_{sg} = \left[3,51 \cdot \log_{10} CBR - 0,85 \cdot (\log_{10} CBR)^2 - 1,43 \right] / 0,394$$

Gleichung 25: Modifizierte Strukturelle Kennzahl des Untergrundes (8)

Der CBR (California Bearing Ratio) ist ein Wert, der die Tragfähigkeit des Untergrundes beschreibt. Normalerweise wird der Untergrundtragfähigkeitswert für die ungünstigste Jahreszeit (Frühjahr) durch Gleichung 26 berechnet.

$$CBR_{Frühjahr} = 10 \cdot E_{dyn,Frühjahr} = 1/5 \cdot E_{V1}$$

- E_{dyn,Frühjahr}.....Dynamischer E-Modul [MN/m²] im Frühjahr
- E_{V1}.....Verformungsmodul aus Lastplattenversuch in [MN/m²]

Gleichung 26: Ermittlung des California Bearing Ratio (8)

Durch die modifizierte strukturelle Kennzahl der Oberbaukonstruktion lassen sich die zulässigen Bemessungsnormlastwechsel nach Gleichung 27 oder nach einer Interpolation gemäß Näherungsformel (siehe Gleichung 28) ermitteln (8).

$$BNLW_{zul} = 10^{\log BNLW_{LKK} + (\log BNLW_{LKg} - \log BNLW_{LKK}) + (SNC_A - SNC_{LKK}) / (SNC_{LKg} - SNC_{LKK})}$$

- BNLW_{LKK}.....zulässige Bemessungsnormlastwechsel nächst kleinerer Aufbau
- BNLW_{LKg}.....zulässige Bemessungsnormlastwechsel nächst größerer Aufbau
- SNC_A..... modifizierte strukturelle Kennzahl gewählter Aufbau als Maß für die Tragfähigkeit
- SNC_{LKK}.....modifizierte strukturelle Kennzahl nächst kleinerer Aufbau
- SNC_{LKg}.....modifizierte strukturelle Kennzahl nächst größerer Aufbau

Gleichung 27: Ermittlung der Bemessungsnormlastwechsel mittels struktureller Kennzahl (8)

$$BNLW_{zul} = e^{[(SNC_A + 2,9716) / 1,2178]}$$

Gleichung 28: Näherungsformel für Bemessungsnormlastwechsel (8)

Mit Hilfe der Gleichungen für strukturelle Kennzahl und Bemessungsnormlastwechsel (Gleichung 24 bis Gleichung 28) wurden in der Tabelle 18 die strukturellen Kennzahlen sowohl für die alten Regelaufbauten (37) als auch für die empfohlenen Regelaufbauten gemäß neuem Oberbaukatalog der Wiener Stadtstraßen (42) errechnet.

Tabelle 18: Modifizierte strukturelle Kennzahlen SNC_A für die derzeit gültigen und die empfohlenen Regelaufbauten

Bautyp	Untergrund		Ungeb. Untere TS		Ungeb. Obere TS (KK)		bit. Decke und TS		SNCA	BNLW
	CBR [MN/m ²]	Korrekturf (Frühjahr) . SNsg hr	Stärke hi, [cm]	Koeffizient ai	Stärke hi, [cm]	Koeffizient ai	Stärke hi, [cm]	Koeffizient ai		
Lastklasse 25 (S) (75cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	25	0,40	17,60	21 771 757,46
Lastklasse 25 (S) (73cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	23	0,40	16,80	11 287 447,66
Lastklasse I (73 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	23	0,40	16,80	11 287 447,66
Lastklasse 10 (73 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	23	0,40	16,80	11 287 447,66
Lastklasse 10 (71 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	21	0,40	16,00	5 851 915,03
Lastklasse II (70 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	20	0,40	15,60	4 213 559,61
Lastklasse 4 (70 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	20	0,40	15,60	4 213 559,61
Lastklasse 4 (68 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	18	0,40	14,80	2 184 496,76
Lastklasse III (66 cm)	7	2,40	30	0,08	20	0,14	16	0,40	14,00	1 132 540,30
Lastklasse 1.3 (56 cm)	7	2,40	20	0,08	20	0,14	16	0,40	13,20	587 159,28
Lastklasse 1.3 (51 cm)	7	2,40	15	0,08	20	0,14	16	0,40	12,80	422 772,82
Lastklasse 0.4 (58 cm)	7	2,40	25	0,08	20	0,14	13	0,40	12,40	304 409,49
Lastklasse V (60 cm)	7	2,40	20	0,08	20	0,14	10	0,40	10,80	81 820,61

Für jede Oberbaukonstruktion wurden die für die Wirtschaftlichkeitsvergleiche notwendigen Bemessungsnormlastwechsel, Barwerte und Annuitäten berechnet. Sie werden nach EH-Mittelpreisen in Tabelle 19 zusammengefasst, wobei die Kosten für Aushub dargestellt werden. Dabei werden für den Barwert die Kosten angenommen, die für Errichtung von 1 m² Oberbau der jeweiligen Oberbaukonstruktion notwendig sind. Die Annuität wird durch Gleichung 8 berechnet. Der Kapitalzinssatz wurde mit 4% angenommen.

Tabelle 19: Maßnahmenkosten, strukturelle Kennzahlen, Barwerte B_w und Annuitäten R für Neubaumaßnahmen gemäß ermittelter EH-Mittelpreise (gemäß Gleichung 24 bis Gleichung 28)

Maßnahmentyp	Aushub [€/m ²]	SNCAvorh	BNLWvorh	Zinssatz 4%, 20 Jahre	Barwert B _w , [€/m ²]	Annuität R, [€/m ²]
BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (75cm)	117	17,60	21 771 757,46	0,07358	117	8,57
BAUTYPE 1 - LK 25, SMA11 (75cm)	118	17,60	21 771 757,46	0,07358	118	8,70
BAUTYPE 1 - LK 25, MA (75cm)	140	17,60	21 771 757,46	0,07358	140	10,31
BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (73cm)	108	16,80	11 287 447,66	0,07358	108	7,96
BAUTYPE 1 - LK 25,SMA11 (73cm)	110	16,80	11 287 447,66	0,07358	110	8,09
BAUTYPE 1 - LK 25,MA11 (73cm)	132	16,80	11 287 447,66	0,07358	132	9,70
BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck, PmB (73cm)	108	16,80	11 287 447,66	0,07358	108	7,96
BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)	110	16,80	11 287 447,66	0,07358	110	8,09
BAUTYPE 1 - LK I, MA11 (73cm)	130	16,80	11 287 447,66	0,07358	130	9,59
BAUTYPE 1 - LK10, AC11deck, PmB (73cm)	113	16,80	11 287 447,66	0,07358	113	8,32
BAUTYPE 1 - LK10, SMA11 (73cm)	115	16,80	11 287 447,66	0,07358	115	8,45
BAUTYPE 1 - LK10, MA11 (73cm)	137	16,80	11 287 447,66	0,07358	137	10,06
BAUTYPE 1 - LK 10, AC11deck, PmB (71cm)	103	16,00	5 851 915,03	0,07358	103	7,61
BAUTYPE 1 - LK 10, SMA (71cm)	105	16,00	5 851 915,03	0,07358	105	7,74
BAUTYPE 1 - LK 10, MA (71cm)	127	16,00	5 851 915,03	0,07358	127	9,35
BAUTYPE 1 - LK II, AC11deck, PmB (70cm)	98	15,60	4 213 559,61	0,07358	98	7,20
BAUTYPE 1 - LK II, AC11,70/100 (70cm)	98	15,60	4 213 559,61	0,07358	98	7,18
BAUTYPE 1 - LK II, SMA11 (70cm)	100	15,60	4 213 559,61	0,07358	100	7,33
BAUTYPE 1 - LK II, MA11 (70cm)	120	15,60	4 213 559,61	0,07358	120	8,83
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (70cm)	103	15,60	4 213 559,61	0,07358	103	7,61
BAUTYPE 1 - LK 4,SMA11 (70cm)	105	15,60	4 213 559,61	0,07358	105	7,74
BAUTYPE 1 - LK 4,MA11 (70cm)	127	15,60	4 213 559,61	0,07358	127	9,35
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11 (70cm)	103	15,60	4 213 559,61	0,07358	103	7,59
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (68cm)	96	14,80	2 184 496,76	0,07358	96	7,03
BAUTYPE 1 - LK 4, SMA11 (68cm)	97	14,80	2 184 496,76	0,07358	97	7,16
BAUTYPE 1 - LK 4, MA11 (68cm)	119	14,80	2 184 496,76	0,07358	119	8,77
BAUTYPE 1 - LK 4, AC11 (68cm)	95	14,80	2 184 496,76	0,07358	95	7,00
BAUTYPE 1 - LK III, AC11 (66cm)	86	14,00	1 132 540,30	0,07358	86	6,34
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (56cm)	82	13,20	587 159,28	0,07358	82	6,03
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (51cm)	80	12,80	422 772,82	0,07358	80	5,91
BAUTYPE 1 - LK 0.4, AC11,70/100 (58cm)	77	12,40	304 409,49	0,07358	77	5,64
BAUTYPE 1 - LK V, AC22 (alt BTD) (60cm)	63	10,80	81 820,61	0,07358	63	4,62

4.4.8.1 Auswahl relevanter Oberbaukonstruktionen

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen werden mit Hilfe der in Kapitel 4.4.5 und Kapitel 4.4.6 ermittelten Einheitskostenfunktionen und Maßnahmenkosten für PSP-Projekte aus dem Jahr 2013 durchgeführt.

In Abbildung 31 sind die Anteile der Lastklassen bei Asphaltbauweise absolut in Quadratmetern sowie deren prozentuelle Anteile an der eingebauten Fläche dargestellt.

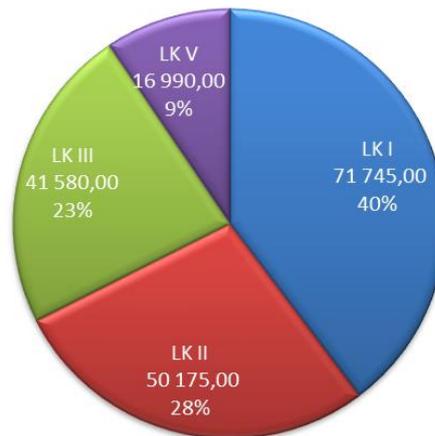


Abbildung 31: Anteile der Lastklassen bei Asphaltbefestigungen im Jahr 2013 bei PSP-Projekten

Die Lastklasse I überwiegt mit 40% und bringt das größte Einsparungspotenzial. Aus Abbildung 32 geht hervor, dass die Asphaltkonstruktionen der Wiener Straßen überwiegend mit der Deckschicht „AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1“ ausgeführt wurden. Die eingebaute Fläche dieser Deckschicht beträgt 46.705 m², was einem flächenmäßigen Anteil von 65% der Lastklasse I entspricht. Aus diesem Grund wird der Barwert-Annuitätenvergleich (Kapitel 4.4.8.4) beispielhaft nur für diesen Aufbau durchgeführt.

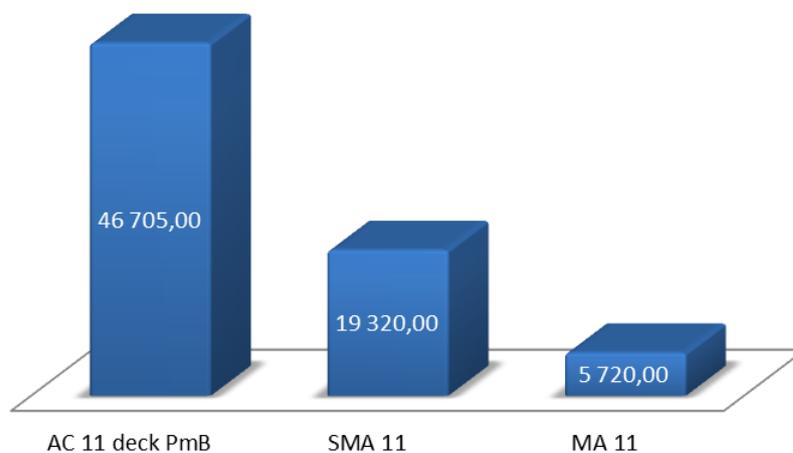


Abbildung 32: Anteile der Asphaltbeläge bei Lastklasse I im Jahr 2013

4.4.8.2 Gegenüberstellung von Material-Einheitskosten der derzeit gültigen und der empfohlenen Regelaufbauten

Eine detaillierte Abschätzung des Einsparungspotenzials in Form einer Lebenszykluskostenanalyse ist derzeit aufgrund der vorliegenden Datenbasis und fehlender Wirkdauer nicht möglich. Eine Einschätzung der möglichen Einsparungen bei den Investitionskosten kann durch einen Vergleich der Material-Einheitskosten der derzeit gültigen (siehe Anhang A 2) und der empfohlenen Regelaufbauten (siehe Anhang A 10) durchgeführt werden.

Die ermittelten Einheitskosten aus den PSP-Baustellendaten (siehe Kapitel 4.4.4) werden in Tabelle 20 gegenübergestellt. Mit Hilfe dieser Werte kann das Einsparungspotenzial für das Jahr 2013 durch die Reduktion der Schichtdicken bei den verschiedenen Lastklassen abgeschätzt werden. In den Tabellen werden die Differenzen bei den Materialkosten der empfohlenen Regelaufbauten pro Quadratmeter im Vergleich zu den derzeit gültigen in der rechten Spalte angegeben. Die Einsparungen im Gesamtstraßennetz für das Jahr 2013 können durch die Differenz der Einheitskosten umgelegt auf die Baulosfläche in der jeweiligen Lastklasse abgeschätzt werden:

$$\Delta \text{Investitionskosten} [\text{€}] = \sum_{\text{LK}} \text{Fläche}_{\text{LK}} [\text{m}^2] \cdot \Delta \text{Einheitskosten} [\text{€} / \text{m}^2]$$

Δ Investitionskosten...mögliche Einsparung durch die Schichtdickenreduktion im betrachteten Zeitraum

$\text{Fläche}_{\text{LK}}$ Fläche, die im betrachteten Zeitraum in der jeweiligen Lastklasse ausgeführt wurde (Summe aller Baulosgrößen)

Δ Einheitskosten $_{\text{LK}}$Differenz der Investitionskosten (Einheitskosten) von derzeitig gültigen und empfohlenen Schichtaufbauten entsprechend der jeweiligen Lastklasse

Gleichung 29: Abschätzung des Einsparungspotenzials durch Schichtdickenreduktion

Für die Tragschicht „AC22trag, 70/100, T2, G4 10 cm“ konnten keine EH-Mittelpreise aus den PSP-Baustellendaten abgeleitet werden, da diese Schicht nur im neuen Oberbaukatalog vorgesehen ist. Stattdessen wird der Preis eines ähnlichen Materials „AC22trag, 70/100, T1, G4 10 cm“ bei der Gegenüberstellung angenommen.

Es ist anzumerken, dass LK S und LK IV in den derzeit gültigen Regelaufbauten der MA 28 nicht vorgesehen sind. Daher beziehen sich die Kostendifferenzen bei LK 25 auf LK I und bei LK 0,4 auf LK V.

Tabelle 20: Gegenüberstellung der ermittelten Material-Einheitskosten der derzeit gültigen (siehe Anhang A 2) und der empfohlenen Regelaufbauten (siehe Anhang A 10) für LK I und LK II bzw. LK 25, LK 10 und LK 4 gemäß PSP-Baustellendaten - Basis Jahr 2013

Positionsname	EH _{alt} [€/m ²]	EH _{neu} [€/m ²]	Positionsname	Diff. [€/m ²]
LK S (alt)			LK 25 Var. 1 - 75 cm (neu)	
Kostendifferenz bezogen auf LK I	-	10,78 12,56 34,40 23,70 36,93 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cm AC32trag,50/70,T1,G4,13cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	8,32
LK S (alt)			LK 25 Var. 2 - 73 cm (neu)	
Kostendifferenz bezogen auf LK I	-	10,78 12,56 34,40 23,70 28,61 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cm AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	0,00
LK I -73 cm (alt)			LK 10 Var.1 - 73 cm (neu)	
AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cm AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	10,78 12,56 34,40 23,70 28,61 9,78 10,00	10,78 12,56 34,40 21,46 35,76 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm AC32trag,50/70,T1,G4, 12cm Fahrbr/Abst Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	4,91
LK I - 73 cm (alt)			LK 10 Var.2 - 71 cm (neu)	
AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cm AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	10,78 12,56 34,40 23,70 28,61 9,78 10,00	10,78 12,56 34,40 21,46 26,05 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm AC32binder,PmB,25/55-65,H1,G4,10cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	-4,80
LK II - 70 cm (alt)			LK 4 Var.1 - 70 cm (neu)	
AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	10,78 12,56 34,40 21,46 21,36 9,78 10,00	10,78 12,56 34,40 19,17 28,37 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cm AC32trag,50/70,T1,G4,10cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	4,72
LK II - 70 cm (alt)			LK 4 Var.2 - 68 cm (neu)	
AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	10,78 12,56 34,40 21,46 21,36 9,78 10,00	10,78 12,56 34,40 19,17 20,48 9,78 10,00	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cm AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	-3,17
LK III - 66 cm (alt)			LK 1,3 - 56 cm (neu)	
AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, 30 cm	10,45 19,35 21,36 10,11 10,00	10,45 19,35 21,36 10,11 6,67	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, 20cm	-3,33
LK IV alt			LK 0,4 - 58 cm (neu)	
Kostendifferenz bezogen auf LK V	-	10,13 26,61 10,11 8,33	AC11deck,70/100,A1,G2, 3cm AC22trag,70/100, T1, G4, 10 cm Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63 Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63	11,86

Aus Tabelle 20 ist zu erkennen, dass die empfohlenen Regelaufbauten der Lastklasse 10 (Variante 2), Lastklasse 4 (Variante 2) und Lastklasse 1,3 Einsparungen im Vergleich zu den derzeit gültigen Oberbaukonstruktionen ermöglichen. Daraus ergibt sich analog zu Gleichung 29 ein Einsparungspotential von ca. 0,64 Mio. € (siehe Tabelle 21) für die Stadt Wien bei PSP-Projekten für das Jahr 2013 ausschließlich aufgrund Reduzierung der Schichtdicken.

Tabelle 21: Einsparungen für das Jahr 2013 aufgrund Schichtdickenreduzierung

Standardmaßnahme	Fläche m ²	Einsparung (Diff. [€/m ²])	Einsparung pro Fläche [€]
BAUTYPE 1 - LK 10, Var.2, AC11deck, PmB (73cm)	46 705,00	-4,80	-224 184,00
BAUTYPE 1 - LK 10, Var.2, SMA11 (73cm)	19 320,00	-4,80	-92 736,00
BAUTYPE 1 - LK 10, Var.2, MA11 (73cm)	5 720,00	-4,80	-27 456,00
BAUTYPE 1 - LK 4, Var.2, AC11deck, PmB (70cm)	34 715,00	-3,17	-110 046,55
BAUTYPE 1 - LK 4, Var.2, AC11,70/100 (70cm)	8 700,00	-3,17	-27 579,00
BAUTYPE 1 - LK 4, Var.2, SMA11 (70cm)	6 760,00	-3,17	-21 429,20
BAUTYPE 1 - LK 4, Var.2, MA11 (70cm)	0,00	-3,17	0,00
BAUTYPE 1 - LK 1,3, AC11 (61cm)	41 580,00	-3,33	-138 461,40
BAUTYPE 1 - LK 0,4, AC22 (58cm)	16 990,00	0,00	0,00
		Einsparung	-641 892,15

Daraus ergibt sich, dass beim Einbau der empfohlenen Aufbauten bei LK I, LK II und LK III, die Kosten von 17,5 Mio. € (siehe Tabelle 14) auf 16,9 Mio. € vermindert werden könnten, was einer Kostensenkung um ca. 3,8% entspricht.

In Tabelle 21 ist die Einsparung bei Lastklasse 0,4 gleich null, es besteht also kein Einsparungspotenzial durch den empfohlenen Regelaufbau in Bezug auf die Material-Einheitskosten (siehe Tabelle 20).

4.4.8.3 Einsparungen durch Lastklassenzuordnung gemäß Verkehrsbelastung

Im Zuge der Studie „Wiener Stadtstraßen - Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus“ (1) wurde eine auf die tatsächliche Verkehrsbelastung bezogene Flächenverteilung der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz ermittelt. Sie ergibt sich aus Daten des Vienna GIS-Graphen (48). Die flächenmäßige Zuordnung zu den Lastklassen anhand der Verkehrsbelastung und die Zuordnung unter Berücksichtigung der 3. Dienstanweisung 2009 der Stadt Wien (siehe Kapitel 2.1.3.3) wird in Tabelle 22 gegenübergestellt. (5)

Tabelle 22: Gegenüberstellung der Lastklassenzuordnung gem. 3. Dienstanweisung bzw. Verkehrsbelastung aus dem GIS-Graphen (5)

Bezeichnung der Lastklasse		Zuordnung gemäß	
RVS Entwurf 2014	RVS 2010	Dienstanweisung	Verkehrsbelastung
LK 25	LK S	27,2%	3,70%
LK 10	LK I		13,50%
LK 4	LK III	6,90%	16,00%
LK 1,3	LK III	65,90%	7,80%
LK 0,4	LK IV und niedriger	-	59,00%

In Tabelle 22 fällt auf, dass bei der Berücksichtigung der Verkehrsbelastung im Vergleich zur Lastklassenzuordnung gemäß 3. Dienst-anweisung 2009 eine Verschiebung der Häufigkeiten hin zu den niedrigeren Lastklassen stattfindet. Daraus ergibt sich, dass bei Anwendung der empfohlenen Regelaufbauten mit reduzierten Schichtdicken Einsparungen erzielt werden können (5).

Zur Abschätzung des Einsparungspotentials anhand der Verkehrsbelastung für das Jahr 2013 werden die Kosten der derzeit gültigen Regelaufbauten gemäß 3. Dienst-anweisung 2009 (Tabelle 23) den Einheitskosten der empfohlenen Regelaufbauten gemäß Verkehrsbelastung (Tabelle 24) gegenübergestellt. Sowohl die derzeit gültigen als auch die empfohlenen Oberbaukonstruktionen werden auf die Fläche der jeweiligen Lastklasse umgelegt.

Tabelle 23: Gewichtete Einheitskosten gemäß Dienst-anweisung 2009 (15)

Lastklasse	Kosten Standardmaßnahme (Mittelwert) [€/m ²]	Fläche jeweiliger LK [m ²]	Kosten Gesamtfläche jeweiliger LK [€]
LK S	116	49 093,28	5 702 726,13
LK I			
LK III	104	12 453,81	1 292 450,17
LK III	86	118 942,91	10 246 384,56
LK IV und niedriger	63	0,00	0,00
	Summen:	180 490,00	17 241 560,87

Tabelle 24: Gewichtete Einheitskosten gemäß Verkehrsbelastung (48)

Lastklasse	Kosten Standardmaßnahme (Mittelwert) [€/m ²]	Fläche jeweiliger LK [m ²]	Kosten Gesamtfläche jeweiliger LK [€]
LK 25	112	6 678,13	745 724,52
LK 10	112	24 366,15	2 729 008,80
LK 4	102	28 878,40	2 938 377,20
LK 1,3	82	14 078,22	1 154 414,04
LK 0,4	77	106 489,10	8 199 660,70
	Summen:	180 490,00	15 767 185,26

Die ermittelte Einsparung für das Jahr 2013 ergibt sich aus der Differenz der Kosten für derzeit gültigen Regelaufbauten gemäß 3. Dienst-anweisung 2009 (Tabelle 23) und der Einheitskosten der empfohlenen Regelaufbauten gemäß Verkehrsbelastung (Tabelle 24) und beträgt ca. 1,5 Mio. €. Das bedeutet, dass durch Berücksichtigung der Verkehrsbelastung Einsparungen von ca. 0,8 Mio. € zusätzlich zu den Einsparungen aus den Schichtdickenreduktionen (Tabelle 22) erzielt werden können.

Aus dem Vergleich der Material-Einheitskosten und unter Berücksichtigung der Flächenverteilung anhand Verkehrsbelastung können demnach ca. 1,5 Mio. € oder rund 4,2% der jährlichen Ausgaben für PSP-Projekten für das Jahr 2013 (Abbildung 18) erzielt werden.

4.4.8.4 Einsparungspotenzial aufgrund Barwert-Annuitäten-Vergleich

Der Barwert-Annuitäten-Vergleich wird durchgeführt, um die Kosten im Lebenszyklus einer Oberbaukonstruktion möglichst realistisch auf vorhandener Datenbasis zu bewerten. Eine Lebenszyklusanalyse ist derzeit nicht möglich, da keine Daten zu den Wirkdauern der unterschiedlichen Maßnahmen vorliegen.

Als wirtschaftlich günstiger ist im Folgenden jene Variante zu bewerten, welche die niedrigere Annuität aufweist. Die niedrige Annuität bedeutet niedrige Erhaltungskosten, die während des Lebenszyklus anfallen. Dabei kann der möglichen Einsparung mit Hilfe von Gleichung 32 ermittelt werden.

$$LCC_w [\text{€}] = R_w [\text{€} / \text{m}^2] \cdot F [\text{m}^2]$$

Gleichung 30

$$LCC_{\text{ung}} [\text{€}] = R_{\text{ung}} [\text{€} / \text{m}^2] \cdot F [\text{m}^2]$$

Gleichung 31

$$\Delta LCC [\text{€}] = LCC_{\text{ung}} - LCC_w$$

Gleichung 32

LCC_wLebenszykluskosten der wirtschaftlichste Oberbauvariante pro Jahr

LCC_{ung}Lebenszykluskosten einer kostengünstigeren Oberbauvariante pro Jahr

R_wAnnuität der wirtschaftlichsten Oberbauvariante

R_{ung}Annuität der kostengünstigeren Oberbauvariante

FGesamtfläche der betrachteten Oberbauvariante

ΔLCCEinsparung (Differenz zwischen den jährlichen Lebenszykluskosten der wirtschaftlichsten Oberbauvariante und den jährlichen Lebenszykluskosten einer ungünstigeren Oberbauvariante)

4.4.8.5 Vergleich von Oberbauvarianten mit gleicher Lebensdauer

Da sich die bituminösen Befestigungen mit einer Asphaltdeckschicht „AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1“ als relevant für die Beurteilung des Einsparungspotenzials erwiesen haben (siehe Kapitel 4.4.8), werden in Abbildung 33 drei Schichtaufbauten mit diesem Asphaltbelag verglichen. Aufgrund dieses Vergleichs können die möglichen Einsparungen bei Neubaumaßnahmen (Aushub) abgeschätzt werden. Die Dimensionierung erfolgt für einen Standardaufbau (ohne Instandsetzungsmaßnahme während der Liegedauer) mit 20 Jahren Liegedauer. Unter Standardaufbau ist im Folgenden jener Aufbau zu verstehen, dessen Schichtdicken unverändert gemäß RVS 03.08.63 (2) ausgeführt werden.

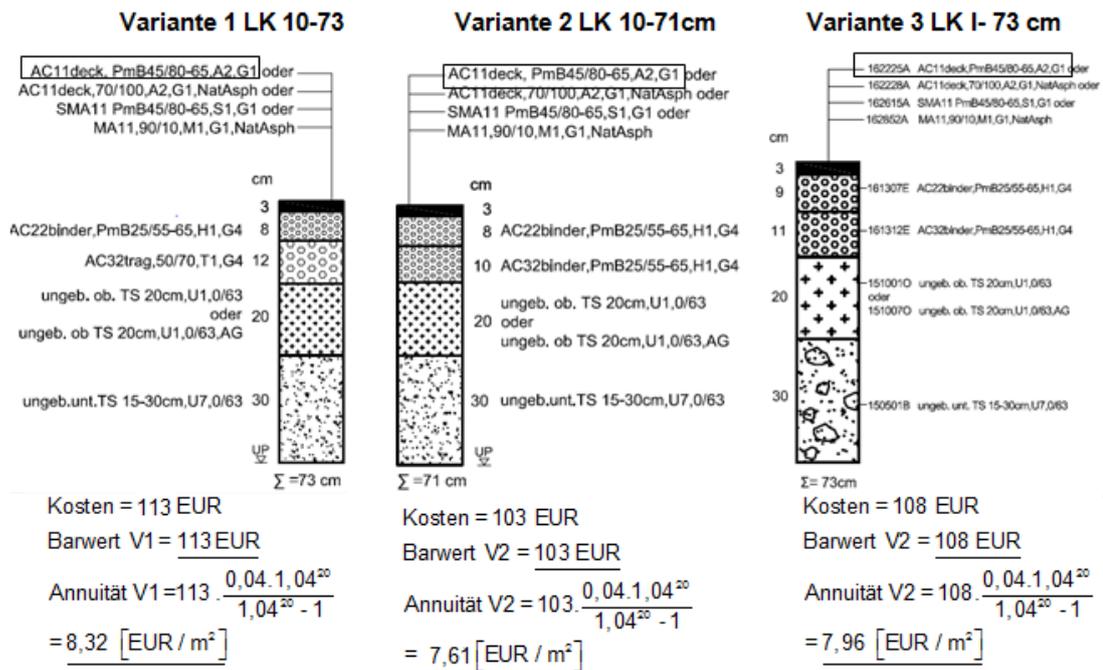


Abbildung 33: Investitionsvergleich für die Aufbauten LK 10 Var.1, LK 10 Var.2 und LK I bei gleicher Lebensdauer

Es ergibt sich, dass Variante 2 (LK 10 - 71 cm) sowohl zum Zeitpunkt der Errichtung als auch während der Bemessungsperiode der wirtschaftlichste Regelaufbau ist. Es handelt sich dabei um den empfohlenen Regelaufbau gemäß (1) mit polymermodifizierter oberer Tragschicht. Mit Herstellungskosten von 103 €/m² ist er um 9,7% günstiger zum Zeitpunkt der Errichtung als Variante 1 (LK 10 - 73 cm) und um 4,6% als Variante 3 (LK I - 73 cm). Im Lebenszyklus wird Variante 2 (LK 10 - 71 cm) um 9,3% günstiger als Variante 1 (LK 10 - 73 cm) und um 4,5% als die derzeit angewandte Variante 3 (LK I - 73 cm).

Wenn diese Ergebnisse auf die eingebaute Fläche (siehe Abbildung 32) umgelegt werden, ergeben sich die Werte in Tabelle 25.

Tabelle 25: Kenngrößen zur Bestimmung des Einsparungspotentials der Oberbaukonstruktion von LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, Basisjahr 2013

	Barwert [€/m ²]	Annuität [€/m ²]	Fläche [m ²]	Kosten zum Zeitpunkt der Errichtung = Barwert*Fläche, [€]	Kosten im Lebenszyklus pro Jahr = Annuität*Fläche, [€]
Variante 1 (LK 10-73 cm)	113,00	8,32	46 705,00	5 277 665,00	388 585,60
Variante 2 (LK 10-71 cm)	103,00	7,61		4 810 615,00	355 425,05
Variante 3 (LK I-73 cm)	108,00	7,69		5 044 140,00	359 161,45

Gemäß Tabelle 25, ist die Variante 2 (LK 10-71 cm) verglichen mit Variante 1 (LK 10-73 cm) um ca. 0,47 Mio. € und somit 9,7 % günstiger zum Zeitpunkt der Errichtung. Im Vergleich zu Variante 3 (LK I-73 cm) ist Variante 2 um 0,23 Mio. €/m² oder um 4,8% günstiger.

Die Einsparungen im Lebenszyklus werden analog zu Gleichung 32 ermittelt. In Tabelle 26 sind die Einsparungen im Lebenszyklus bei der Variante 2 (LK 10 - 71 cm)

im Vergleich zu Variante 1(LK 10 - 73 cm), und in Tabelle 27 im Vergleich zu Variante 3 (LK I - 73 cm) zusammengestellt.

Tabelle 26: Variante 2 vs. Variante 1 - Einsparungen im Lebenszyklus bei der Oberbaukonstruktion LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 im Vergleich zu LK 10 - 73 cm , Basisjahr 2013

	Rung, [€/m ²]	Rw, [€/m ²]	F, [m ²]	LCCung, [€]	LCCw, [€]	ΔLCC, [€]
Variante 2 vs. Variante 1	8,32	7,61	46 705,00	388 585,60	355 425,05	33 160,55

Tabelle 27: Variante 2 vs. Variante 3 - Einsparungen im Lebenszyklus bei Oberbaukonstruktion von LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 im Vergleich zu LK I-73 cm, Basisjahr 2013

	Rung, [€/m ²]	Rw, [€/m ²]	F, [m ²]	LCCung, [€]	LCCw, [€]	ΔLCC, [€]
Variante 2 vs. Variante 3	7,69	7,61	46 705,00	359 161,45	355 425,05	3 736,40

Daraus ergibt sich eine jährliche Einsparung von ca. 3.700 € beim Einbau des Regelaufbaus Lastklasse 10 – 71 cm im Vergleich zu LK I - 73 cm.

4.4.8.6 Vergleich von Oberbauvarianten mit verschiedenen Lebensdauern

Die Standarddimensionierung der Wiener Stadtstraßen erfolgt gemäß RVS 03.08.63 (43) auf eine Lebensdauer von 20 Jahren. Um eine Oberbaukonstruktion mit einer längeren Lebensdauer zu dimensionieren, müssen Instandsetzungsmaßnahmen eingeplant werden. Die Maßnahmenwirkdauer hat einen wesentlichen Einfluss auf die Kosten bei einem Investitionsprojekt. Um diesen Einfluss darzustellen wurde eine einzelne Oberbaukonstruktion in verschiedenen Szenarien, d.h. mit unterschiedlicher Lebensdauer betrachtet. Es ist sinnvoll die Kostenszenarien anhand der Asphaltoberbaukonstruktion der Lastklasse 10 (71 cm) mit Deckschicht „AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1“ (siehe Abbildung 34) zu berechnen, weil sie den größten Anteil an bituminösen Oberbaukonstruktionen gemäß Abbildung 32 aufweist. Für die Szenarien wurden folgende Werte für die Lebensdauer betrachtet:

- 15 Jahre mit Reduzierung der Tragschicht
- 20 Jahre
- 30 Jahre
- 40 Jahre
- 30 Jahre mit Deckschichtmaßnahme nach 20 Jahren
- 40 Jahre mit Deckschichtmaßnahmen nach 20 und 30 Jahren

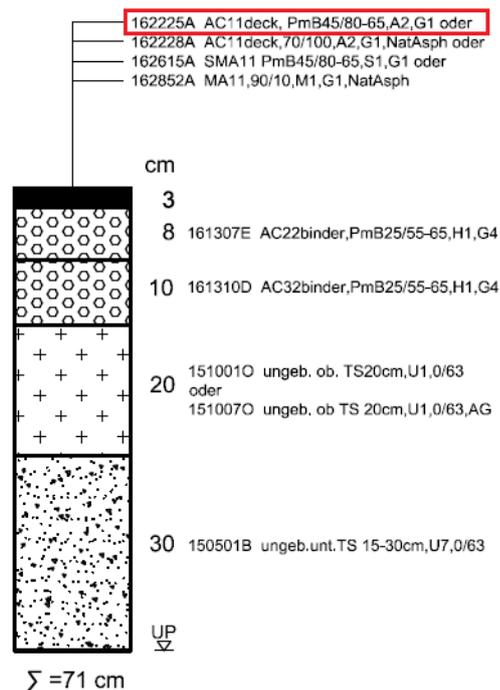


Abbildung 34: Regelaufbau einer Asphaltkonstruktion LK 10 (71cm) (42)

Die Dimensionierung auf 15 Jahre wird mit einer Tragschicht durchgeführt, wobei der Zinssatzeinfluss für 15 Jahre berücksichtigt wird.

- Dimensionierung auf 15 Jahre mit Reduzierung der Tragschicht:

$$\text{BNLW}_{\text{erf}} = 5\,851\,915 \cdot \frac{15}{20} = 4\,388\,936$$

$$\text{SNCA}_{\text{erf}} = 1,2178 \cdot \ln(4\,388\,936) = \underline{15,64}$$

$$\text{Reduzierung} = (15,64 - 16,00) / 0,4 = -0,9\text{cm Tragschicht}$$

Lebensdauer $n = 15$ Jahre

$$\text{Kosten}_{\text{neu}} = 103 - 1,23,49 = 79,51 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w2} = 79,51 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_2 = B_{w2} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 79,51 \frac{0,04 \cdot 1,04^{15}}{1,04^{15} - 1} = \underline{7,15 \text{ [€ / m}^2\text{]}}$$

ie Dimensionierung auf 20 Jahren erfolgt mit Standardaufbau gemäß RVS 03.08.63 (2).

- Dimensionierung auf 20 Jahre

$$\text{SNCA}_{\text{vorh}} = \underline{16,00}$$

$$\text{BNLW}_{\text{vorh}} = e^{\frac{[(\text{SNCA} + 2,9761) / 1,2178]}{1}} = \underline{5\,851\,915}$$

Lebensdauer $n = 20$ Jahre

$$\text{Kosten} = 103 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w1} = 103 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_1 = B_{w1} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 103 \frac{0,04 \cdot 1,04^{20}}{1,04^{20} - 1} = \underline{7,57 \text{ [€ / m}^2\text{]}}$$

Bei der Dimensionierung auf 30 und 40 Jahre ohne Deckschichtmaßnahmen ist eine Verstärkung der Deckschicht vorzusehen.

Bei der Reduzierung bzw. Verstärkung der Deckschicht ist dieser Wert durch die Differenz der strukturellen Kennzahlen zu ermitteln und durch den Schichtkoeffizient $a_i = 0,4$ zu dividieren.

- Dimensionierung auf 30 Jahre

$$\text{BNLW}_{\text{erf}} = \text{BNLW}_{\text{vorh}} \cdot \frac{30}{20} = 5\,851\,915 \cdot \frac{30}{20} = 8\,777\,873$$

$$\text{SNCA}_{\text{erf}} = 1,2178 \cdot \ln(8\,777\,873) - 2,9761 = \underline{16,49}$$

$$\text{Verstärkung} = (16,49 - 16,00) / 0,4 = +1,25\text{cm Asphalt}$$

Lebensdauer $n = 30$ Jahre

$$\text{Kosten} = 103 + 1,25 \cdot 2,6 = 106,25 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w3} = 106,25 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_3 = B_{w3} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 106,25 \frac{0,04 \cdot 1,04^{30}}{1,04^{30} - 1} = \underline{6,14 \text{ [€ / m}^2\text{]}}$$

- Verstärkter Aufbau mit Dimensionierung auf 40 Jahre

$$\text{BNLW}_{\text{erf}} = \text{BNLW}_{\text{vorh}} \cdot \frac{40}{20} = 5\,851\,915 \cdot \frac{40}{20} = 11\,703\,830$$

$$\text{SNCA}_{\text{erf}} = 1,2178 \cdot \ln(11\,703\,830) - 2,9761 = 16,84$$

$$\text{Verstärkung} = (16,84 - 16,00) / 0,4 = +2,1 \text{ cm Asphalt}$$

Lebensdauer n = 40 Jahre

$$\text{Kosten} = 103 + 2,1 \cdot 2,6 = 108,46 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w3} = 108,46 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_3 = B_{w3} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 108,46 \frac{0,04 \cdot 1,04^{40}}{1,04^{40} - 1} = 5,48 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

Die Maßnahmenwirkdauer weist durch unterschiedliche Qualitäten bei den Materialien, in der Bauausführung und Anwendung deutliche Schwankungen auf. Die Stadt Wien hat derzeit keine genauen Angaben für die Wirkdauer der Deckschichtmaßnahmen zur Verfügung. Deshalb wird für die Wirkdauer nach praktischen Erfahrungen ein Mittelwert von 10 Jahren angenommen (49). Die Kosten für die Deckschichtmaßnahme wurden anhand der Leistungspositionen aus der Kostenschätztafel ermittelt (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Deckschichtmaßnahme gemäß Kostenschätztafel, Basisjahr 2013

AC11deck, PmB + Fräsen (4cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis
162225C	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1,4cm Fahr/Abst	m2		1	14,75	0,00	14,75
160106A	Vorspritzen pmB	m2		1	1,48	0,00	1,48
160103A	Spezialreinigen Hochdruckwasser >= 300 bar	m2		1	1,16	0,00	1,16
031616A	Abtragsfräsen Bit .Schicht Fahrbahn<=15 cm + laden	m3		0,04	55,93	0,00	2,24
031620C	Bit. Fräsgut Fahrbahn wegschaffen	m3		0,04	30,25	0,00	1,21
Summe:						0	21

- Verstärkter Aufbau mit Dimensionierung auf 30 Jahre mit Deckschichtmaßnahme nach 20 Jahren

$$\text{BNLW}_{\text{erf}} = \text{BNLW}_{\text{vorh}} \cdot \frac{30}{20} = 5\,851\,915 \cdot \frac{30}{20} = 8\,777\,873$$

$$\text{SNCA}_{\text{erf}} = 1,2178 \cdot \ln(8\,777\,873) - 2,9761 = 16,49$$

$$\text{Verstärkung} = (16,49 - 16,00) / 0,4 = +1,25 \text{ cm Asphalt}$$

Lebensdauer n = 30 Jahre

$$\text{Kosten} = 103 + 1,25 \cdot 2,6 = 106,25 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{DS - Maßnahme} = 21,00 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w3} = 106,25 + 21 \cdot (1 + 0,04)^{-20} = 115,83 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_3 = B_{w3} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 115,83 \frac{0,04 \cdot 1,04^{30}}{1,04^{30} - 1} = 6,70 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

- Verstärkter Aufbau mit Dimensionierung auf 40 Jahre mit Deckschichtmaßnahme nach 20 und 30 Jahren

$$\text{BNLW}_{\text{erf}} = \text{BNLW}_{\text{vorh.}} \cdot \frac{40}{20} = 5\,851\,915 \cdot \frac{40}{20} = 11\,703\,830$$

$$\text{SNCA}_{\text{erf}} = 1,2178 \cdot \ln(11\,703\,830) - 2,9761 = 16,84$$

$$\text{Verstärkung} = (16,84 - 16,00) / 0,4 = +1,1 \text{ cm Asphalt}$$

Lebensdauer $n = 40$ Jahre

$$\text{Kosten} = 103 + 2,1 \cdot 2,6 = 108,46 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{DS - Maßnahme} = 21,00 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Barwert } B_{w3} = 108,46 + 21 \cdot (1 + 0,04)^{-20} + 21 \cdot (1 + 0,04)^{-30} = 124,51 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

$$\text{Annuität } R_3 = B_{w3} \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} = 124,51 \frac{0,04 \cdot 1,04^{40}}{1,04^{40} - 1} = 6,29 \text{ [€ / m}^2\text{]}$$

Die Ergebnisse sind in Tabelle 29 zusammengestellt und die Abschätzung erfolgt analog zu den Investitionsvergleichen in Kapitel 4.4.8.5.

Tabelle 29: Investitionsvergleich von Oberbauten mit unterschiedlicher Lebensdauer, Beispiel Basisjahr 2013

Lebensdauer	Barwert [EUR/m ²]	Annuität [EUR/m ²]	Fläche [m ²]	Kosten in der Anschaffung = Barwert*Fläche	Kosten im Lebenszyklus pro Jahr = Annuität*Fläche
15 Jahre - mit Tragschichtdickereduzierung	79,51	7,15	46 705,00	3 713 514,55	333 940,75
20 Jahre - Standardaufbau	103,00	7,57		4 810 615,00	353 556,85
30 Jahre – Verstärkter Aufbau	106,25	6,14		4 962 406,25	286 768,70
40 Jahre – Verstärkter Aufbau	108,46	5,48		5 065 624,30	255 943,40
30 Jahre – Verstärkter Aufbau mit DS-Maßnahme nach 20 Jahren	115,83	6,70		5 409 840,15	312 923,50
40 Jahre - Verstärkter Aufbau mit DS-Maßnahme nach 20 und 30 Jahren	124,51	6,29		5 815 239,55	293 774,45

Aus Tabelle 29 geht hervor, dass sich die verstärkten Aufbauten mit Lebensdauer von 30 und 40 Jahren ohne Deckschichtmaßnahmen mit Annuitäten von 6,14 bzw. 5,48 €/m² wie erwartet als wirtschaftlichste Varianten erweisen. Dabei ist die Variante mit 40 Jahren Lebensdauer umgelegt auf die Gesamtfläche um ca. 31.000 € pro Jahr günstiger im Lebenszyklus, was einem Prozentsatz von ca.12% entspricht. Im Gegensatz dazu ist der verstärkte Aufbau mit Dimensionierung auf 30 Jahre nur um 103.000 € billiger bei der Errichtung.

Die ungünstigste Variante ist der auf 20 Jahre dimensionierte Standardaufbau. Dabei ist die verstärkte Straßenbefestigung mit 40 Jahren Lebensdauer um ca 98.000 € pro Jahr oder um 38% günstiger.

Für bessere Übersichtlichkeit wird eine Gegenüberstellung der Annuitäten in Abbildung 35 erstellt.

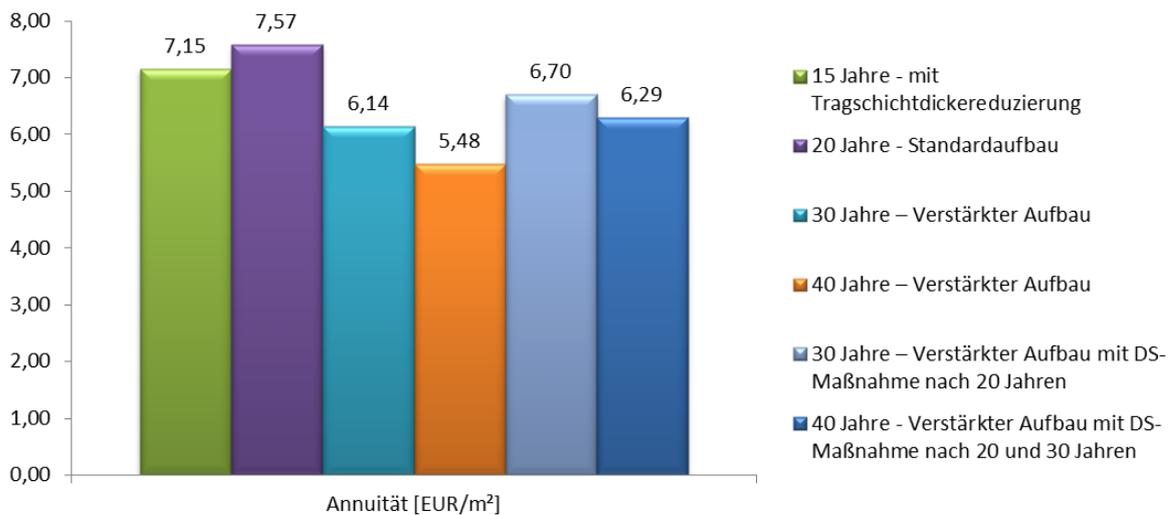


Abbildung 35: Annuitätenvergleich zwischen Varianten der LK 10 (71cm) mit verschiedenen Lebensdauern

Laut Angaben der MA 28 wird die standardmäßig angesetzte Lebensdauer von 20 Jahren für Asphaltbefestigungen in der Praxis deutlich überschritten. Daher ist es sinnvoll die Berechnung mit längeren Lebensdauern, wie z.B. mit 40 Jahren unter Berücksichtigung von Deckschichtmaßnahmen durchzuführen, was auch anhand der Ergebnisse aus Tabelle 25 und Abbildung 35 bestätigt wird.

Diese Berechnungen wurden zur Veranschaulichung des großen Einflusses der Wirkdauer sowie der Eingriffszeitpunkte für Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt. Ist die Lebensdauer der Schichtaufbauten sowie der Zeitpunkt der Deckschichtmaßnahmen bekannt, so können die tatsächlichen Annuitäten für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bestimmt werden und Prognosen sind möglich.

Eine genauere Dokumentation der Wirkdauer bei PSP-Projekten wird daher dringend empfohlen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Ergänzend zur Studie „Wiener Stadtstraßen – Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus (1)“, die als Zusammenarbeit zwischen dem Magistrat Wien MA 28 und der Technischen Universität Wien vertreten durch das Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen erfolgte, befasst sich die gegenständlichen Diplomarbeit mit der Ableitung von Einheitskosten, sowie deren Funktionen, und der Beurteilung ihres Einflusses auf die Gesamtkosten bei der Ausführung von Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen am Wiener Stadtstraßennetz. Zur Ableitung dieser spezifischen Kosten wurde eine vertiefte Untersuchung aller Faktoren, die eine Wirkung auf die Schwankung der Einheitskosten haben, durchgeführt.

Zunächst wurde eine Literaturrecherche hinsichtlich der Normen und Richtlinien zur Dimensionierung von Straßenoberbauten unter Berücksichtigung der maßgebenden Verkehrsbelastung durchgeführt (Kapitel 2.1). Die in den RVS 03.08.63 (2) für ganz Österreich einheitlich festgelegten Bemessungstabellen für Asphalt-, Beton- und Pflasterbefestigungen dienten als Grundlage für die Ausarbeitung eines Oberbaukatalogs für die Wiener Stadtstraßen durch die Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien (Anhang A 2). In diesem derzeit gültigen Oberbaukatalog werden die Regelaufbauten je nach Anzahl der Bemessungsnormlastwechsel in vier Lastklassen für bituminöse Befestigungen unterteilt (LK I, LK II, LK III und LK V). Bei den Betonbefestigungen werden die Lastklassen LK S und LK I vorgesehen und für die Pflasterbefestigungen LK III und LK IV.

In der Praxis erfolgt die Zuordnung einer Straße zu einer bestimmten Lastklasse in Wien zurzeit nach Straßenkategorie (festgelegt in der Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Haupt- und Nebenstraßen in Wien (14), Anhang A 7). Darin wird zwischen den Straßenkategorien „Hauptstraßen A“, „Hauptstraßen B“ (ehemalige Bundesstraßen) und „Nebenstraßen“ unterschieden. Gemäß Dienstanweisung der MA 28 (Kapitel 2.1.3.3) werden die Straßenkategorien einer Lastklasse zugeordnet, wobei auch zwischen Nebenstraßen mit und ohne Buslinienbetrieb unterschieden wird.

Nach einer detaillierten Analyse der von der MA 28 zur Verfügung gestellten Unterlagen zu Investitionsprojekten der MA 28 mit Budgetrahmen über 70.000 € („Preisspeicherprojekte“) für das Jahr 2013, wurden Mitteleinheitspreise von relevanten Leistungspositionen gemäß LB-VI (33) für jede Oberbauschicht aus den Regelbauten der Stadt Wien (37) abgeleitet und Kostenfunktionen zur Veranschaulichung der Preisschwankungen nach drei Kriterien erstellt. Zunächst wurden die Einheitskostenfunktionen anhand Preisspeicher-Mittelpreise (PSP-Mittelpreise) für bituminöse Tragschichten und ungebundene untere Tragschichten erstellt (Anhang A 13). Weiters wurden die Kostenfunktionen in Bezug auf Bieter-Mittelpreise (EH-Mittelpreise, Kapitel 4.4.4) einerseits nach Abhängigkeit der Einheitspreise von der jeweiligen Schichtdicke (Kapitel 4.4.5.1, Anhang A 14) und andererseits nach Abhängigkeit der Einheitspreise von der eingebauten Menge dargestellt (Kapitel 4.4.5.2, Anhang A 16).

Mit Hilfe der abgeleiteten mittleren Einheitskosten wurden die häufig durchgeführte Standardmaßnahmen für Neubau (Aushub) und Instandsetzung (Aufbruch) kostengemäß bewertet (siehe Kapitel 4.4.6) und Maßnahmen (siehe Tabelle 13) für PSP-

Mittelpreise und EH-Mittelpreise aller Bieter getrennt nach Aushub (Neubau) und Aufbruch (Instandsetzung) sowohl für die derzeit gültigen, als auch für die empfohlenen Regelaufbauten ermittelt.

Um die möglichen Einsparungen auf die eingebauten Flächen bezogen errechnen zu können, wurden nach Bearbeitung der PSP-Baustellendaten von 2007 bis 2014 (Kapitel 4.3.1.2) die PSP-Projekte nach flächenmäßigem Anteil der Lastklassen gegliedert (siehe Kapitel 4.4.2 und Anhang A 11). Da es derzeit keine Aufzeichnungen über die Lastklassen bei den einzelnen Baustellenprojekten gibt, wurden zur Abschätzung dieser Anteile die eingebauten Deckschichten herangezogen. Daraus ergab sich, dass die bituminösen Fahrbahnkonstruktionen mit 75% der Gesamtflächen des Straßenoberbaus in Wien überwiegen (siehe Abbildung 23). Eine Schichtdickenreduktion der Asphaltaufbauten führt demnach zu den größten Einsparungen bei den Investitionskosten.

Im Rahmen der Studie „Wiener Stadtstraßen – Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus“ (1) wurde ein Vorschlag für einen speziell auf die Witterungseinflüsse und Verkehrsbelastung in Wien abgestimmten Oberbaukatalog (42) für die Stadtstraßen ausgearbeitet, wobei in der gegenständlichen Diplomarbeit nur die bituminösen Konstruktionen betrachtet werden. Der empfohlene Oberbaukatalog unterscheidet sich von den derzeit gültigen Regelaufbauten (37) durch die Reduzierung der Dicken der bituminösen Schichten und der Frostschuttschichten (5).

Um das mögliche Einsparungspotenzial der empfohlenen Oberbaukonstruktionen im Vergleich zu den derzeit gültigen zu bestimmen, wurden zunächst die Materialeinheitskosten (Investitionskosten) gegenübergestellt. Daraus ergab sich ein Einsparungspotenzial von ca. 0,64 Mio. € für das Jahr 2013 (Kapitel 4.4.8.2, Tabelle 21), wobei, statt der derzeit gültigen Schichtdicken der Regelaufbauten der LK I, LK II und LK III jene der empfohlenen - LK 10 Variante 2, LK 4 Variante 2 bzw. LK 1,3 für die Berechnung herangezogen wurden.

Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verkehrsbelastung in Wien gemäß Vienna GIS-Graph wurde ein Einsparungspotenzial von ca. 0,8 Mio. € zusätzlich zu den Einsparungen aus den Schichtdickenreduktionen (Tabelle 22) abgeschätzt. Insgesamt ergeben sich dadurch Einsparungen von ca. 1.5 Mio. € (Differenz zwischen den Summen der Tabelle 23 und der Tabelle 24) oder rund 4,2% der jährlichen Ausgaben für PSP-Projekten für das Jahr 2013 (gemäß Abbildung 18) aufgrund der Schichtdickenreduktion.

Wegen der fehlenden Datenbasis bezüglich der anfallenden Kosten für die Instandsetzung während der gesamten Lebensdauer der Oberbaukonstruktion sowie bezüglich der Maßnahmenwirkdauer ist derzeit eine detaillierte Abschätzung des Einsparungspotenzials anhand einer Lebenszykluskostenanalyse nicht möglich.

Um trotzdem eine Möglichkeit der Analyse der Einheitskosten im Lebenszyklus aufzuzeigen, wurden mit Hilfe der Barwert- und Annuitätenvergleiche (Kapitel 3) in Kapitel 4.4.8.5 und 4.4.8.6 unterschiedliche Kostenszenarien für Oberbaukonstruktionen der Lastklasse LK 10 (ehemals Lastklasse I) erarbeitet. Auf diese Weise können die jährlich anfallenden Kosten anhand der Annuitäten dargestellt werden.

Abschließend wurde ein Vergleich von Oberbaukonstruktionen mit unterschiedlicher Lebensdauer durchgeführt, um den Einfluss der Maßnahmenwirkdauer darzustellen. Da die MA 28 derzeit keine genauen Angaben zur Wirkdauer machen kann, wurden diese angenommen und variiert. Dabei wurden Varianten mit 15, 20, 30 und 40 Jahren Lebensdauer untersucht, wobei für 30 und 40 Jahren auch Varianten mit Deck-schichtmaßnahmen während der Lebensdauer betrachtet wurden. Wie zu erwarten war, sind Dimensionierungen auf längere Lebensdauern, wie z.B. 40 Jahre, wirtschaftlicher im Lebenszyklus (ca. 38%, Kapitel 4.4.8.6) im Vergleich zur Standarddimensionierung auf 20 Jahre. Eine genaue Erfassung der Wirkdauer einzelner Maßnahmen ist daher von großer Bedeutung für zukünftige Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen.

5.1 Schlussfolgerungen

Die größten Einsparungen können in Wien durch eine wirtschaftliche Optimierung der Asphaltbefestigungen erzielt werden.

Im Allgemeinen kann festgestellt werden, dass bei Anwendung der im Zuge der Studie „Wiener Stadtstraßen“ (1) empfohlenen Oberbauten bei Asphaltbefestigungen Einsparungen erzielt werden können, obwohl teilweise teurere Varianten zum Einsatz kommen als derzeit (Aufbauten der LK 25 statt LK I und LK 0,4 statt LK V).

5.2 Ausblick

Zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit im Wiener Straßenoberbau wird vorgeschlagen, die kostengünstigeren Varianten der empfohlenen Regelaufbauten (LK 10 Var. 2 - 71 cm, LK 4 Var. 2 - 68 cm und LK 1,3 - 56 cm) einzubauen. Das sind die Aufbauten mit polymermodifizierter oberer gebundener Tragschicht.

Für eine auf das gesamte Wiener Straßennetz bezogene Analyse der Kosten wird eine genaue Erfassung der flächenmäßigen Anteile der Lastklassen empfohlen. Diese können ohne großen organisatorischen Aufwand bereits bei der Ausschreibung für jedes einzelne Projekt dokumentiert werden.

Für eine genaue Berechnung der Lebenszykluskosten unterschiedlicher Aufbauten in Zukunft wird außerdem die Erfassung der Wirkdauern der einzelnen straßenbaulichen Maßnahmen empfohlen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien (MA 28), Straßenverwaltung und Straßenbau. *Wiener Stadtstraßen – Studie zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Straßenoberbaus*. Wien : s.n., 2015.
2. RVS 03.08.63 - *Straßenplanung- Bautechnische Details- Oberbaubemessung*. Wien : FSV, 2008.
3. *Bundesgesetz vom 16.Juli 1971, betreffend die Bundesstraßen (Bundesstraßengesetz 1971-BStG 1971)*. Änderung BGBl. I Nr. 96/2013.
4. Hoffmann, Markus. *Skriptum Erhaltungsmanagement von Straßen*. 2013.
5. *Wiener Stadtstraßen-Studie zur Optimierung des Straßenoberbaus. Schlussbericht*. Wien : Institut für Verkehrswissenschaften Forschungsbereich Straßenwesen (IVWS), März 2015.
6. *Bundesgesetz vom 6. Juli 1960, mit den Vorschriften über die Straßenpolizei erlassen werden- Straßenverkehrsordnung 1960- StVO*. 1960.
7. *Oberbaukatalog für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen in Wien*. Wien : s.n., Entwurf 2014.
8. Hoffmann, M. *Richtlinie Oberbau von Asphaltstraßen*. Graz-Wien : Das Land Steiermark, Abteilung 18 Verkehr, 2008.
9. GESTRATA. *Asphalthandbuch*. 2002.
10. o.A. Bundesstraßen in Österreich, http://de.wikipedia.org/wiki/Bundesstra%C3%9Fen_in_%C3%96sterreich. [Online]
11. Nuß, A. und Nestler, G. *Projektierungshandbuch: Öffentlicher Raum*. Wien : Stadtentwicklung Wien, Magistratsabteilung 18, 2011.
12. o.A. *Straßen Wien*, <http://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/>. Wien : s.n., 2014.
13. RVS 03.04.12 - *Straßenplanung - Stadtstraßen*. Wien : FSV, 2001.
14. V1-115 - Feststellung der Hauptstraßen und Nebenst. *Verordnung der Gemeinderates betreffend Feststellung der hauptstraßen und Nebenstraßen*. Wien : s.n., 20.05.2010.
15. Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien (MA 28), Straßenverwaltung und Straßenbau. *Dienstanweisung DA-12639/09 zur Festlegung der Fahrbahnkonstruktionen*. Wien : s.n., 2009.
16. Mosburger, G. *Finanzwirtschaft. Foliensatz zu den Einführungskursen aus ABWL*. . Wien : Universität Wien, 2003.
17. de.wikipedia.org.
18. Statistik Austria. Bundesanstalt Statistik Österreich. *Standard-Dokumentation Metainformationen (Definition, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu Baupreise und Baukosten*. Wien : www.statistik.at, 2011 (mit der Basis 2010).
19. Eurostat. *Eurostat-Methodenhandbuch für kurzfristige Konjunkturindikatoren, Version 2*. 1998.
20. Kamps, U. Gabler Wirtschaftslexikon. [Online] <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/>.

21. Statistik Austria. Baupreisindex. [Online] 10. 02 2015. ,
https://www.statistik.at/web_de/statistiken/produktion_und_bauwesen/konjunkturdaten/baupreisindex/index.html.
22. Fastrich, A. *Dissertation "Entwicklung, Bewertung und Optimierung von Lebenszyklusorientierten Erhaltungsstrategien im Strassenunterhalt"*. Zürich : ETH Zürich, 2011.
23. Pape, U. *Grundlagen der Finanzierung und Investition: Mit Fallbeispiele und Übungen*. München : s.n., 2011.
24. Müller, C. *Investitionsrechnung, Vorlesungsskriptum*. Leoben : Department Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, 2005/2006.
25. RVS 03.08.71 - *Entscheidungshilfen. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von Oberbaukonstruktionen im Straßenbau*. Wien : FSV, 2001.
26. RVS 02.01.22 - *Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen*. Wien : FSV, 2010.
27. Hoffmann, Markus. *Systematisches Erhaltungsmanagement mit Lebenszykluskosten*. Wien : GESTRATA.
28. *Bundesvergabegesetz (BVerG)*. 2006.
29. Bammer, M. Bau(rechts)lexikon. Technische Begriffe für Juristen. [Online] 2012.
<http://www.bmwfj.gv.at/Tourismus/HistorischeBauten/Documents/LB-HB019/Information%20zur%20HB019.pdf>.
30. *Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau-Baumeister und Professionisten (LB-HB 19)*. s.l. : Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF), Februar 2012.
31. *Standardisierte Leistungsbeschreibung für Haus-, Installations- und Elektrotechnik (LB-HT 09)*. s.l. : Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF), Februar 2012.
32. *Standardisierte Leistungsbeschreibung für den Flussbau (LB-FB 02)* . s.l. : Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLUW).
33. *Standardisierte Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur (LB-VI), FSV Wien, Version 2. FSV-VI 002 20101001 Gesamtausgabe im Format ÖNORM A 2063, 2009 06 01*. Wien : FSV, 2010.
34. *Standardisierte Leistungsbeschreibung Siedlungswasserbau (LB-SW 05)*. s.l. : Arbeitskreis Leistungsbeschreibung Siedlungswasserbau c/o Österreichischer Baumeisterverband.
35. RVS 01.03.12 - *Gestaltung und Aufbau von Leistungsbeschreibungen*. Wien : FSV, 2014.
36. *ÖNORM A 2063: Grundlagen für den elektronischen Datenaustausch bei Ausschreibung und Abrechnung*.
37. *Regelquerschnitte der MA 28 gemäß RVS 03.08.63*. 2011.
38. Vykoukal, E. und Fischer, R. *Grobkonzept zum Projekt "Preisspeicher zu IB-Data/ABK 7"*. Wien : Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 14-ADV, 2004.
39. ABK-Baumanagementsoftware und Baudaten. Preisspeicher. [Online]
http://www.abk.at/fileadmin/user_upload/Dateien_abk.at/Download/ABK-Downloads/Prodblt/ava/ABK-_Preisspeicher.pdf.

40. Stadtrechnungshof. KAV - 28-2/05. [Online] [Zitat vom: 28. 03 2015.] <http://www.stadtrechnungshof.wien.at/berichte/2005/lang/4-03-KA-V-28-2-5.pdf>.
41. Hoffmann, M., et al., et al. *Kommunales Erhaltungsmanagement-Entwurf*. Wien : Institut für Verkehrswissenschaften, Technische Universität Wien.
42. *Oberbaukatalog für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen in Wien*. Entwurf 2014.
43. *RVS 03.08.63 - Straßenplanung- Bautechnische Details- Oberbaubemessung-Entwurf*. Wien : s.n., 2014.
44. Vienna GIS. *Das Geographische Informationssystem der Stadt Wien*. Wien : Magistratsabteilung 18, Stadt Wien, 2014.
45. Rolt, J. und Parkman, C. *Characteristics of pavement strenght in HDM-III and changes adopted for HDM-4*. s.l. : Transport Research Laboratry, UK.
46. Salt, G., Stevens, D. und Tonkin & Taylor Ltd. *PAVEMENT PERFORMANCE PREDICTION. Determination and Calibration of Structural Capacity (SNP)*.
47. Weninger-Vycudil, A. *Handbuch Pavement Management in Österreich* . Wien : Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2009.
48. *Vienna GIS- das Geografische Informationssystem der Stadt Wien*. Wien : Magistratsabteilung 18, 2014.
49. Sabev, D. *Diplomarbeit "Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmenkatalog für Asphaltstraßen"*. Wien : s.n., 2010.
50. Statistik Austria. Baupreisindex. [Online] 10. 02 2015. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/produktion_und_bauwesen/konjunkturdaten/baupreisindex/index.html.
51. Blab, R. *Skriptum "Konstruktiver Straßenbau"*. Wien : Institut für Verkehrswissenschaften TU Wien, 2014.
52. Weninger-Vykudil, A., et al., et al. *Handbuch Bauliche Erhaltung kommunaler Straßen*. Wien : s.n., 2013.
53. Blab, R., et al., et al. *Implementierung des GVO und LCCA-Ansatzes in die österreichische Bemessungsmethode für Straßenoberbauten OBESTO*. Wien : s.n., 2014.
54. Czerkauer, C. *Die Organisation der architektonischen und dynamischen Stadt Ansatz für eine hierarchische Konfiguration von Raum*. Wien : REAL CORP 007,Proceedings/taugungsband Vienna, 2007.
55. *Katalog Entwässerungstechnik*. Wien : Wallner & Neubert Gesellschaft m.b.H.
56. *ÖNORM B 2533: Koordinierung unterirdischer Einbauten- Planungsrichtlinien*. 2004.
57. Uzunova, E. *Eigene Arbeit (Bild, Gedanken, u.a)*;. Wien : s.n., 2014.
58. EPO Europäisches Patentamt. Straßenkappe, <http://de.wikipedia.org/wiki/Stra%C3%9Fenkappe>. [Online] 29. 04 1998.
59. *RVS 13.01.43 - Qualitätssicherung bauliche Erhaltung - Instandsetzung nach Grabungsarbeiten*. Wien : FSV, 2009.
60. Kiesselbach, G. *Projektstudie über die Verfüllung von Künetten*. Wien : Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien - Umweltschutz, 1999.
61. Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien (MA28). *MA 28, Prüfung der Wiederherstellung von Straßenkonstruktionen nach Aufgrabungen*. Wien : Kontrolamt der Stadt Wien, 2012.

62. Österreichische Normungsinstitut (ON). *ÖNORM EN 124-1 Absätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen*. Wien : Österreichische Normungsinstitut (ON), 2012.
63. Steinauer, B. und Kemper, D. *Zustand der kommunalen Straßeninfrastruktur*. Aachen : Institut für Straßenwesen Aachen, 2005.
64. Maerschalk, G. *Besonderheiten im Innerortsbereich*. In: *Management der Straßenerhaltung*. Köln : Forschungsgesellschaft für Straßen- und verkehrswesen, 1984.
65. Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien. *Wiener Baustellen sind aufeinander abgestimmt, Elektronisches Aufgrabungs-Zustimmungs-Verfahren (EAZV)*.
66. Karabelas. *Erhaltungsmodel Steiermark Ländliches Straßennetz*. 2007.
67. Weninger-Vycudil, Alfred. *Dissertation "Entwicklung von Systemelementen für ein österreichisches Pavment Management System"*. Wien : s.n., 2001.
68. o., A. *Straßenunterhaltung*, <http://de.wikipedia.org/wiki/Stra%C3%9Fenunterhaltung>.
69. RVS 13.01.41 - *Straßeninstandsetzung, Asphaltstraßen, Grundlagen zur Zustands- und Maßnahmenbeurteilung*. Wien : FSV.
70. Heller, Slawomir. *Erhaltungsmanagement von Straßen- Pavement Management System (PMS), Vortrag auf dem Tiefbaukongress auf der DEUBAU* . Essen : www.baumaschine.de/Straßenbau, 10.01.2012.
71. RVS 03.08.64 - *Oberbauverstärkung von Asphaltstraßen*. Wien : FSV, 1992.
72. ÖNORM A 2063: *Grundlagen für den elektronischen Datenaustausch bei Ausschreibung und Abrechnung*. Wien : Austrian Standards, 2011.
73. Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien (MA 28), Straßenverwaltung und Straßenbau. *Unterlagen der Studie "Wirtschaftliche sowie bau- und umwelttechnische Optimierung des konstruktiven Oberbaus der Wiener Stadtstraßen"*. Wien : s.n., 2014.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Einteilung des Wiener Straßennetzes nach Daten von MA 28 (1)	4
Abbildung 2: Konstruktion eine Straßenkörpers (2).....	7
Abbildung 3: Regelaufbauten für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen (2)	10
Abbildung 4: Regelaufbauten für Betondecken (2).....	11
Abbildung 5: Regelaufbauten für Pflasterbefestigungen mit ungebundener oberer Tragschicht und mit Pflasterdrainbeton Tragschicht (2)	11
Abbildung 6: Geschichtlicher Überblick über die Gliederung der Bundesstraßen in Österreich (10).....	16
Abbildung 7: Baukosten und Baupreise als Input- und Outputgröße (19).....	20
Abbildung 8: Darstellung der Barwertformierung (4)	25
Abbildung 9: Zusammensetzung der Annuität (4)	25
Abbildung 10: Endwertzusammensetzung (4).....	26
Abbildung 11: Restwertzusammensetzung (4).....	27
Abbildung 12: Überblick über die Arten der Investitionsrechnung (24)	28
Abbildung 13: Aufbau Basiszyklus Betreiber-Kosten (27)	32
Abbildung 14: Optimierung der Zielfunktion (4)	34
Abbildung 15: Ausschnitt aus einem Leistungsverzeichnis mit Bieterlücken	36
Abbildung 16: Ausschnitt aus der LB-VI, Version 2 (33).....	38
Abbildung 17: Beispiel für einen Positionsstichwort mit eingesetzten Bezeichnungen in den jeweiligen Platzhalter, Ausschnitt aus der LB-VI (33).....	38
Abbildung 18: Anteile der nach Preisspeicherpositionen ausgeschriebenen bzw. nach Rahmenverträgen abgewickelten Auftragsvolumen (der MA 28 bzw. durch Dritte) für die Jahre 2011 bis 2013 (5).....	40
Abbildung 19: Übersicht Datenfluss ABK 7-Preisspeicher (38)	41
Abbildung 20: ABK- Preisspeicher in Windows (39).....	41
Abbildung 21: Auszug aus der Baustellendaten (PSP-Projekt G-O-3172_11 - 22., Nebenstraßen 2011_2012 - REC.xls (1))	43
Abbildung 22: Flächenmäßige Anteile der Lastklassen in Wien getrennt nach Belagsart - Basis: Jahr 2007 bis April 2014.....	50
Abbildung 23: Flächen absolut in m ² (links) und Anteile der verschiedenen Belagsarten bei PSP-Projekte (rechts) – Basis: Jahre 2007 bis April 2014	51
Abbildung 24: Asphaltkonstruktionen am Wiener Stadtstraßennetz-Basis: Jahre von 2007 bis April 2014	52
Abbildung 25: Bituminöse Tragschicht AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4 - Basis Jahr 2013.....	53
Abbildung 26: Preisverlauf bei bituminöser Tragschicht „AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, Fahrb/Abst“ in Abhängigkeit von der Fläche - Basis Jahr 2013.....	54

Abbildung 27: Gegenüberstellung der Kosten der derzeit gültigen Regelaufbauten für Neubaumaßnahmen (Aushub) gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis	57
Abbildung 28: Gegenüberstellung der Kosten der derzeit gültigen Regelaufbauten für Instandsetzungsmaßnahmen (Aufbruch) gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis	57
Abbildung 29: Gegenüberstellung der Kosten der empfohlenen Regelaufbauten für Neubaumaßnahmen (Aushub), Lastklasse 25 gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis	59
Abbildung 30: Gegenüberstellung der Kosten der empfohlenen Regelaufbauten für Instandsetzungsmaßnahmen (Aufbruch), Lastklasse 25 gemäß Preisspeicherpreis bzw. EH-Mittelpreis	59
Abbildung 31: Anteile der Lastklassen bei Asphaltbefestigungen im Jahr 2013 bei PSP-Projekten	65
Abbildung 32: Anteile der Asphaltbeläge bei Lastklasse I im Jahr 2013	65
Abbildung 33: Investitionsvergleich für die Aufbauten LK 10 Var.1, LK 10 Var.2 und LK I bei gleicher Lebensdauer	71
Abbildung 34: Regelaufbau einer Asphaltkonstruktion LK 10 (71cm) (42)	73
Abbildung 35: Annuitätenvergleich zwischen Varianten der LK 10 (71cm) mit verschiedenen Lebensdauern	77

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Mittlere Äquivalenzwerte für verschiedene Fahrzeugkategorien (2).....	9
Tabelle 2: Mittlere Äquivalenzwerte des JDTV- Kollektivs für verschiedene Straßenkategorien (2)	9
Tabelle 3: Bemessungsperioden n (2)	12
Tabelle 4: Regelaufbauten für Asphaltbefestigungen in Wien (1).....	12
Tabelle 5: Regelaufbauten für Betonbefestigungen in Wien (1)	13
Tabelle 6: Pflasterbefestigungen in der Stadt Wien (1)	13
Tabelle 7: Hauptkenngrößen von Baukosten- und Baupreisindizes (18)	22
Tabelle 8: Baupreisindex für den Hoch- und Tiefbau mit Basisjahr 2010 (21)	24
Tabelle 9: Nutzungsdauer und Annuitätenfaktoren für Leistungen im Straßenbau (26)	31
Tabelle 10: Leistungspositionen und Ermittlung des Einheitspreises für die Kostenschätztabelle- Beispiel Standardmaßnahme „Bituminöse Decke, Bautyp 1, LK I, SMA11 (73cm)“	48
Tabelle 11: Flächenverteilung der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz absolut in m^2 (nach der Analyse der Baustellendaten von 2007 bis 2014).....	50
Tabelle 12: Flächen absolut in m^2 nach Belagsart am Wiener Stadtstraßennetz bei PSP-Projekten	51
Tabelle 13: Maßnahmenkosten für die derzeit gültigen Regelaufbauten, Angaben in [€/m ²]	56
Tabelle 14: Kosten beim Einbau der derzeit gültigen Regelaufbauten	58
Tabelle 15: Maßnahmenkosten für die empfohlenen Regelaufbauten, Angaben in [€/m ²]	58
Tabelle 16: Veränderungen in der Lastklassenbezeichnung der Wiener Straßen	60
Tabelle 17: Schichtkoeffizienten (47)	62
Tabelle 18: Modifizierte strukturelle Kennzahlen SNC_A für die derzeit gültigen und die empfohlenen Regelaufbauten	63
Tabelle 19: Maßnahmenkosten, strukturelle Kennzahlen, Barwerte B_W und Annuitäten R für Neubaumaßnahmen gemäß ermittelter EH-Mittelpreise (gemäß Gleichung 24 bis Gleichung 28)	64
Tabelle 20: Gegenüberstellung der ermittelten Material-Einheitskosten der derzeit gültigen (siehe Anhang A 2) und der empfohlenen Regelaufbauten (siehe Anhang A 10) für LK I und LK II bzw. LK 25, LK 10 und LK 4 gemäß PSP- Baustellendaten - Basis Jahr 2013.....	67
Tabelle 21: Einsparungen für das Jahr 2013 aufgrund Schichtdickenreduzierung	68
Tabelle 22: Gegenüberstellung der Lastklassenzuordnung gem. 3. Dienstanweisung bzw. Verkehrsbelastung aus dem GIS-Graphen (5)	68
Tabelle 23: Gewichtete Einheitskosten gemäß Dienstanweisung 2009 (15)	69
Tabelle 24: Gewichtete Einheitskosten gemäß Verkehrsbelastung (48).....	69

Tabelle 25: Kenngrößen zur Bestimmung des Einsparungspotentials der Oberbaukonstruktion von LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, Basisjahr 2013	71
Tabelle 26: Variante 2 vs. Variante 1 - Einsparungen im Lebenszyklus bei der Oberbaukonstruktion LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 im Vergleich zu LK 10 - 73 cm , Basisjahr 2013	72
Tabelle 27: Variante 2 vs. Variante 3 - Einsparungen im Lebenszyklus bei Oberbaukonstruktion von LK 10 (71 cm) mit AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 im Vergleich zu LK I-73 cm, Basisjahr 2013	72
Tabelle 28: Deckschichtmaßnahme gemäß Kostenschätztabelle, Basisjahr 2013	75
Tabelle 29: Investitionsvergleich von Oberbauten mit unterschiedlicher Lebensdauer, Beispiel Basisjahr 2013	76

ANHANGSVERZEICHNIS

Anhang A 1: Regelquerschnitte der MA 28 zur Leistungsbeschreibung- Verkehrswegebau, Stadt Wien.....	IV
Anhang A 2: Gültige Regelquerschnitte der MA 28 zur Leistungsbeschreibung- Verkehrswegebau, Stadt Wien, STAND Oktober 2011 (37)	I
Anhang A 3: Äquivalente Mischgutsortenbezeichnungen gemäß ÖNORM B 3580-ff (1).....	3
Anhang A 4: Änderungen in den gültigen Regelbauten der Stadt Wien (Stand 2011) im Vergleich zu den veralteten Regelbauten (Stand 2010, 2006).....	4
Anhang A 5: Wesentliche Unterschiede in den gültigen Regelbauten der Stadt Wien (Stand 2011) und der veralteten Regelbauten (Stand 2010, 2006)	5
Anhang A 6: Bezeichnungen der Schichten in einer bituminösen Fahrbahnkonstruktion	7
Anhang A 7: Auszug aus der Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen.....	8
Anhang A 8: Warenkorb Baupreisindex, Basisjahr 2010 (50).....	11
Anhang A 9: Relevante Leistungspositionen im Studie der MA 28 gemäß Regelaufbauten der Stadt Wien (nach Angaben von LB-VI (33))	12
Anhang A 10: Regelbauten für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen in Wien, Stand 2015 (2)	23
Anhang A 11: Flächenverteilung der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz, nach Jahren von 2007 bis 2014.....	24
Anhang A 12: Flächenverteilung der Asphaltbefestigungen nach Lastklasse, Jahre und Deckschichtbezeichnung	32
Anhang A 13: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und PSP- Mittelpreis bei bituminösen Tragschichten und ungebundenen unteren Tragschichten.....	33
Anhang A 14: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und abgeleiteten Einheitspreis [EUR/cm].....	36
Anhang A 15: Andere nicht mit der Schichtdicken gebundenen EH-Mittelpreise	44
Anhang A 16: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Fläche [m2] bzw. Menge [m3] und Einheitspreis [EUR/ m2] bzw. [EUR/ m3].....	45
Anhang A 17: Kostenschätzung der Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen	58

ANHANG

Anhang A 1: Regelquerschnitte der MA 28 zur Leistungsbeschreibung- Verkehrswegebau, Stadt Wien

STAND: April 2010- Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen

Regelquerschnitte Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen lt. RVS 03.08.63

Lastklasse (n=20 Jahre)	I	II	III	V	
BNLW in Mio.	> 4 bis 10	> 1,3 bis 4	> 0,4 bis 1,3	> 0,05 bis 0,1	
	Voraussetzung: nur bei ebenen Gelände				
Baustufe 1	bit. Decke	Pos. 16.0405F(E) pmAB 11 LK S Pmb 50-90S; 4 (3) cm oder Pos. 16.0403X Z AB 11 TE LK S B 70/100; 4 cm oder Pos. 16.0407B SMA 11 LK S Pmb 50-90S; 3 cm oder Pos. 16.0407X Z SMA 11 TE LKS B 50/70; 3 cm oder Pos. 16.0502X Z GA 11 TE LKS B 90/10; 3 cm oder	Pos. 16.0405F(E) pmAB 11 LK S Pmb 50-90S; 4 (3) cm oder Pos. 16.0403X Z AB 11 TE LK S B 70/100; 4 cm oder Pos. 16.0407B SMA 11 LK S Pmb 50-90S; 3 cm oder Pos. 16.0407X Z SMA 11 TE LKS B 50/70; 3 cm oder Pos. 16.0502X Z GA 11 TE LKS B 90/10; 3 cm oder	Pos. 16.0403J AB 11 LK S B 70/100; 4 cm alternativ kann bei geringeren Belastungen auch LK III angewendet werden!	Pos. 16.0308X Z BTD 16 LK III B 70/100; 9 cm
	bit. Tragschicht	Pos. 16.0310Z Z BT 22 HS LKS Pmb 30-50; 9 cm Pos. 16.0311X Z BT 32 HS LKS Pmb 30-50; 11 cm	Pos. 16.0310Y Z BT 22 HS LKS Pmb 30-50; 8 cm Pos. 16.0306C BT 32 LKS B 50/70; 9 cm	Pos. 16.0303F BT 22 LK S B 70/100; 6 cm Pos. 16.0303F BT 22 LK S B 70/100; 6 cm	
	obere Tragschicht	ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm	ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm	ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm	ungebundene obere Tragschicht KK; 15 cm
	untere Tragschicht	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht); 30 cm			
Baustufe 4	bit. Decke	Pos. 16.0405F(E) pmAB 11 LK S Pmb 50-90S; 4 (3) cm oder Pos. 16.0403X Z AB 11 TE LK S B 70/100; 4 cm oder Pos. 16.0407B SMA 11 LK S Pmb 50-90S; 3 cm oder Pos. 16.0407X Z SMA 11 TE LKS B 50/70; 3 cm oder Pos. 16.0502X Z GA 11 TE LKS B 90/10; 3 cm oder	entfällt	Pos. 16.0403J AB 11 LK S B 70/100; 4 cm alternativ kann bei geringeren Belastungen auch LK III angewendet werden!	entfällt
	bit. Tragschicht	Pos. 16.0310X Z BT 22 HS LKS Pmb 30-50; 6 cm Pos. 16.0310X Z BT 22 HS LKS Pmb 30-50; 6 cm		Pos. 16.0303F BT 22 LK S B 70/100; 6 cm	
	obere Tragschicht	30 cm zementstabilisierte Tragschichte		25 cm zementstabilisierte Tragschichte	
	untere Tragschicht	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht); 20 cm		ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht); 20 cm	
M. Geh- und Radwegkonstruktionen	bit. Decke	entfällt	entfällt	entfällt	Pos. 16.0502A GA 4 LK S B 90/10; 2 cm oder Pos. 16.0401C AB 4 LK V B 70/100; 2,5 cm
	obere Tragschicht				Pos. 17.0301G U-Beton C20/25/X0; 10 cm oder Pos. 16.0301P BT 16 LK V B 70/100; 10 cm
	untere Tragschicht				10 cm Frostschuttschichte
bit. Geh- und Radwegkonstruktionen im Überfahrbereich	bit. Decke	entfällt	entfällt	entfällt	Pos. 16.0401C AB 4 LK V B 70/100; 2,5 cm oder Pos. 16.0502H GA 4 LK S B 90/10; 4 cm
	obere Tragschicht				Pos. 16.0301P BT 16 LK V B 70/100; 10 cm oder Pos. 17.0301H U-Beton C20/25/X0/GK32; 15 cm (PKW) Pos. 17.0301I U-Beton C20/25/X0/GK32; 20 cm (LKW)
	untere Tragschicht				10 cm Frostschuttschichte bei Beton bzw. 15 cm Frostschuttschichte bei Asphalt

STAND: April 2006- Beton- und Pflasterbefestigungen

Regelquerschnitte Betondecken lt. RVS 3.63

Lastklasse (n = 30 Jahre)	S	I	II	
BNLW in Mio	>18 bis 40	>6,5 bis 18	>2,1 bis 6,5	
Baustufe 5	Betondecke	Pos. 17.0402F Betondecke 19+6 cm Kleingerät und Pos. 17.0409D Aufzählung Fließmittel eventuell: Pos. 17.0410A Aufz. Waschbetonoberfläche GK 8 mm	Pos. 17.0402D Betondecke 16+6 cm Kleingerät und Pos. 17.0409C Aufzählung Fließmittel eventuell: Pos. 17.0410A Aufz. Waschbetonoberfläche GK 8 mm	Pos. 17.0402B Betondecke 15+5 cm Kleingerät und Pos. 17.0409B Aufzählung Fließmittel
	Sauberkeitsschicht	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm
	untere Tragschicht	Pos. 15.0201B ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht); 45 cm		
Baustufe 6	Betondecke	Pos. 17.0402F Betondecke 19+6 cm Kleingerät und Pos. 17.0409D Aufzählung Fließmittel eventuell: Pos. 17.0410A Aufzählung Waschbetonoberfläche GK 8 mm	Pos. 17.0402D Betondecke 16+6 cm Kleingerät und Pos. 17.0409C Aufzählung Fließmittel eventuell: Pos. 17.0410A Aufzählung Waschbetonoberfläche GK 8 mm	Pos. 17.0402B Betondecke 15+5 cm Kleingerät und Pos. 17.0409B Aufzählung Fließmittel
	untere gebundene Tragschicht	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm	Pos. 16.0301C BT 16 LK III 5 cm
	untere Tragschicht	Pos. 17.0203B Zementstabilisierte Tragschicht 20 cm	Pos. 17.0203B Zementstabilisierte Tragschicht 20 cm	Pos. 17.0203B Zementstabilisierte Tragschicht 20 cm

Anhang A 2: Gültige Regelquerschnitte der MA 28 zur Leistungsbeschreibung- Verkehrswegebau, Stadt Wien, STAND Oktober 2011 (37)

REGELQUERSCHNITTE FÜR BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN GEMÄSS RVS 03.08.63				
Lastklasse (= 20 Jahre)	I >4-10	II >1,3-4	III >0,4-1,3	V >0,05-0,1
BNLW in Mio:				
BAUTYPE 1 bit. Decke+ bit. Tragschichte ungeb. obere Tragschichte+ungeb. untere Tragschichte	<p style="text-align: center;">Σ = 73cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 70cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 68cm</p> <p style="font-size: small;">Alternativ bei geringeren Belastungen LKII (bis 1,0 Mio. BNLW): (1) 16205A AC11deck,70*100,A1,G1 (1) (2) 16102B AC22trag,70*100,T1,G4 (2) (3) 16102C AC22trag,70*100,T2,G5</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 60cm</p>
	<p style="text-align: center;">Σ = 65cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 60cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 55cm</p> <p style="font-size: small;">Alternativ bei geringeren Belastungen LKII (bis 1,0 Mio. BNLW): (1) 16205A AC11deck,70*100,A1,G1 (1) (2) 16102B AC22trag,70*100,T2,G5</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 45cm</p>
REGELQUERSCHNITTE DER MA 28 ZUR LB- VI 002				
STAND: OKTOBER 2011				
SEITE: 1 VON 5				

REGELQUERSCHNITTE FÜR BETONDECKEN GEMÄSS RVS 03.08.63				
Lastklasse (= 30 Jahre)	S >18-40	I >6,5-18		
BNLW in Mio:				
BAUTYPE 5 Betondecke auf ungebundener Tragschichte	<p style="text-align: center;">Σ = 75cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 72cm</p>		
	<p style="text-align: center;">Σ = 50cm</p>	<p style="text-align: center;">Σ = 47cm</p>		
REGELQUERSCHNITTE DER MA 28 ZUR LB- VI 002				
STAND: OKTOBER 2011				
SEITE: 2 VON 5				

REGELQUERSCHNITTE FÜR PFLASTERSTEINDECKEN MIT UNGEBUNDENER OBERER TRAGSCHICHT GEMÄSS RVS 03.08.63				
Laftklasse (= 20 Jahre)	III	IV		
ENLW in Mio.2	>0,4-1,3	>0,1-0,4		
BAUTYPE 7 a Großstein-Pflastersteine	<p>cm</p> <p>17 180701B Großst. Granit 717171" S.SF, Steine AG</p> <p>3 Sandbett</p> <p>20 151001M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63, AG</p> <p>30 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 70cm</p>	<p>cm</p> <p>17 180701B Großst. Granit 717171" S.SF, Steine AG</p> <p>3 Sandbett</p> <p>20 151001M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63, AG</p> <p>20 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 60cm</p>		
	BAUTYPE 7 b Kleinstein-Pflastersteine oder Betonverbundpflaster	<p>cm</p> <p>11 180001B Kleinst. Granit 11/11/11 KPS3,3, SF, AG oder 180500M Betonverbundpflaster, F, 10cm, <=500cm², S/SF, AN</p> <p>3 Sandbett</p> <p>20 151001M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm, U3, D63, AG</p> <p>30 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 64cm (63cm)</p>	<p>cm</p> <p>9 180001D Kleinst. Granit 9/9/9 KPS2,5, SF, AG oder 180500I Betonverbundpflaster, F, 3cm, <=500cm², S/SF, AN</p> <p>3 Sandbett</p> <p>15 151007H ungeb. ob. TS 15cm, U3, D45 oder 151007H ungeb. ob. TS 15cm, U3, D45, AG</p> <p>15 151007H ungeb. ob. TS 15cm, U3, D45 oder 151007H ungeb. ob. TS 15cm, U3, D45, AG</p> <p>30 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D45</p> <p>Σ = 72cm (71cm)</p>	
REGELQUERSCHNITTE DER MA 28 ZUR LB-VI 002		STAND: OKTOBER 2011	SEITE: 3 VON 5	

REGELQUERSCHNITTE FÜR PFLASTERSTEINDECKEN MIT PFLASTERDRAINBETON-TRAGSCHICHT GEMÄSS RVS 03.08.63				
Laftklasse (= 20 Jahre)	III	IV		
ENLW in Mio.2	>0,4-1,3	>0,1-0,4		
BAUTYPE 8 a Großstein-Pflastersteine	<p>cm</p> <p>17 180701B Großst. Granit 717171" S.SF, Steine AG</p> <p>3 Sandbett</p> <p>15 180110A Unterlagpflaster, FE, Scherpf.</p> <p>15 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 50cm</p>			
	BAUTYPE 8 b Kleinstein-Pflastersteine	<p>cm</p> <p>11 180001B Kleinst. Granit 11/11/11 KPS3,3, SF, AG oder 180500M Betonverbundpflaster, F, 10cm, <=500cm², S/SF, AN</p> <p>3 Sandbett</p> <p>15 180110B Unterlagpflaster, FE, Scherpf.</p> <p>15 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 49cm (48cm)</p>	<p>cm</p> <p>11 180001B Kleinst. Granit 11/11/11 KPS3,3, SF, AG oder 180500M Betonverbundpflaster, F, 10cm, <=500cm², S/SF, AN</p> <p>3 Sandbett</p> <p>15 180110B Unterlagpflaster, FE, Scherpf.</p> <p>15 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 49cm (48cm)</p>	<p>cm</p> <p>9 180001D Kleinst. Granit 9/9/9 KPS2,5, SF, AG oder 180500I Betonverbundpflaster, F, 3cm, <=500cm², S/SF, AN</p> <p>3 Sandbett</p> <p>15 180110B Unterlagpflaster, FE, Scherpf.</p> <p>20 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm, U7, D63</p> <p>Σ = 52cm (51cm)</p>
REGELQUERSCHNITTE DER MA 28 ZUR LB-VI 002		STAND: OKTOBER 2011	SEITE: 4 VON 5	

Anhang A 3: Äquivalente Mischgutsortenbezeichnungen gemäß ÖNORM B 3580-ff (1)

zu LG 06-3 bis 7: bituminöse Tragschichten

Mischgutsorte gemäß LB Rahmenvertrag Vers. 2	Mischgutsorte gemäß ÖNORM B 3580-1
BT 32, LKS, Bindemittel 70/100	AC 32 trag, 70/100, T1, G4
BT 22, LKS, Bindemittel 70/100	AC 22 trag, 70/100, T1, G4
BT 32, LKS, Bindemittel 50/70	AC 32 trag, 50/70, T1, G4
BT 22, LKS, Bindemittel 50/70	AC 22 trag, 50/70, T1, G4
BT 22, LKIII, Bindemittel 70/100	AC 22 trag, 70/100, T2, G5
BT 16, LKIII, Bindemittel 70/100	AC 16 trag, 70/100, T2, G5
BT 22, LKV, Bindemittel 70/100	AC 22 trag, 70/100, T2, G6
BT 16, LKV, Bindemittel 70/100	AC 16 trag, 70/100, T2, G6

Bei den Aufzählungspositionen für hochstandfeste bituminöse Tragschichten (BT HS) ist das polymermodifizierte Bitumen PmB 45/80-65 zu verwenden. Andere Bitumensorten sind nur nach Rücksprache mit der MA 28 zulässig!

zu LG 06-8: bituminöse Tragdeckschichten

Mischgutsorte gemäß LB Rahmenvertrag Vers. 2	Mischgutsorte gemäß ÖNORM B 3580-1
BTD 16, LKV, Bindemittel 70/100	AC 16 deck, 70/100, A1, G7

zu LG 08-4: Asphaltbeton-Deckschichten

Mischgutsorte gemäß LB Rahmenvertrag Vers. 2	Mischgutsorte gemäß ÖNORM B 3580-1
AB 16, LKS, Bindemittel 70/100	AC 16 deck, 70/100; A1, G1
AB 11, LKS, Bindemittel 70/100	AC 11 deck, 70/100; A1, G1
AB 11, LKIII, Bindemittel 70/100	AC 11 deck, 70/100; A1, G2
AB 8, LKIII, Bindemittel 70/100	AC 8 deck, 70/100; A1, G2
AB 4, LKV, Bindemittel 70/100	AC 4 deck, 70/100; A1, G3

Bei den Aufzählungspositionen für polymermodifizierte Asphaltbeton-Deckschichten ist das polymermodifizierte Bitumen PmB 45/80-65 zu verwenden. Andere Bitumensorten sind nur nach Rücksprache mit der MA 28 zulässig!

zu LG 08-4: Splittmastixasphalt

Mischgutsorte gemäß LB Rahmenvertrag Vers. 2	Mischgutsorte gemäß ÖNORM B 3584
SMA 11, LKS	SMA 11, PmB 45/80-65, S1, G1
SMA 8, LKS	SMA 8, PmB 45/80-65, S1, G1

Andere Bitumensorten sind nur nach Rücksprache mit der MA 28 zulässig!

zu LG 09-3: Gussasphalt

Mischgutsorte gemäß LB, LG 16	Mischgutsorte gemäß ÖNORM B 3585
GA 11, LKS, Bindemittel B90/10	MA 11, 35/50, M1, G1, TE
GA 8, LKS, Bindemittel B90/10	MA 8, 35/50, M1, G1, TE
GA 4, LKS, Bindemittel B90/10	MA 4, 35/50, M2, G1

Anhang A 4: Änderungen in den gültigen Regelbauten der Stadt Wien (Stand 2011) im Vergleich zu den veralteten Regelbauten (Stand 2010, 2006)

Tabelle A 4. 1: Änderungen in den Regelaufbauten der Stadt Wien – Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen

	LK I		LK II		LK III		LK V	
	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu
Bautyp 1	x	x	x	x	x	x	x	x
Bautyp 4	x	x	-	x	x	x	-	x

Tabelle A 4. 2: Änderungen in den Regelaufbauten der Stadt Wien – Betondecken

	LK S		LK I		LK I	
	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu
Bautyp 5	x	x	x	x	x	-
Bautyp 6	x	x	x	x	x	-

Tabelle A 4. 3: Änderungen in den Regelaufbauten der Stadt Wien – Pflasterdecken mit ungebundener oberer Tragschicht

	LK III		LK IV		LK V		LK VI	
	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu
Bautyp 7a	x	x	x	x	x	-	x	-
Bautyp 7b	-	-	x	x	x	-	x	-
Bautyp 7c	-	-	-	-	x	-	x	-

Tabelle A 4. 4: Änderungen in den Regelaufbauten der Stadt Wien – Pflasterdecken mit Pflasterdrainbeton Tragschicht

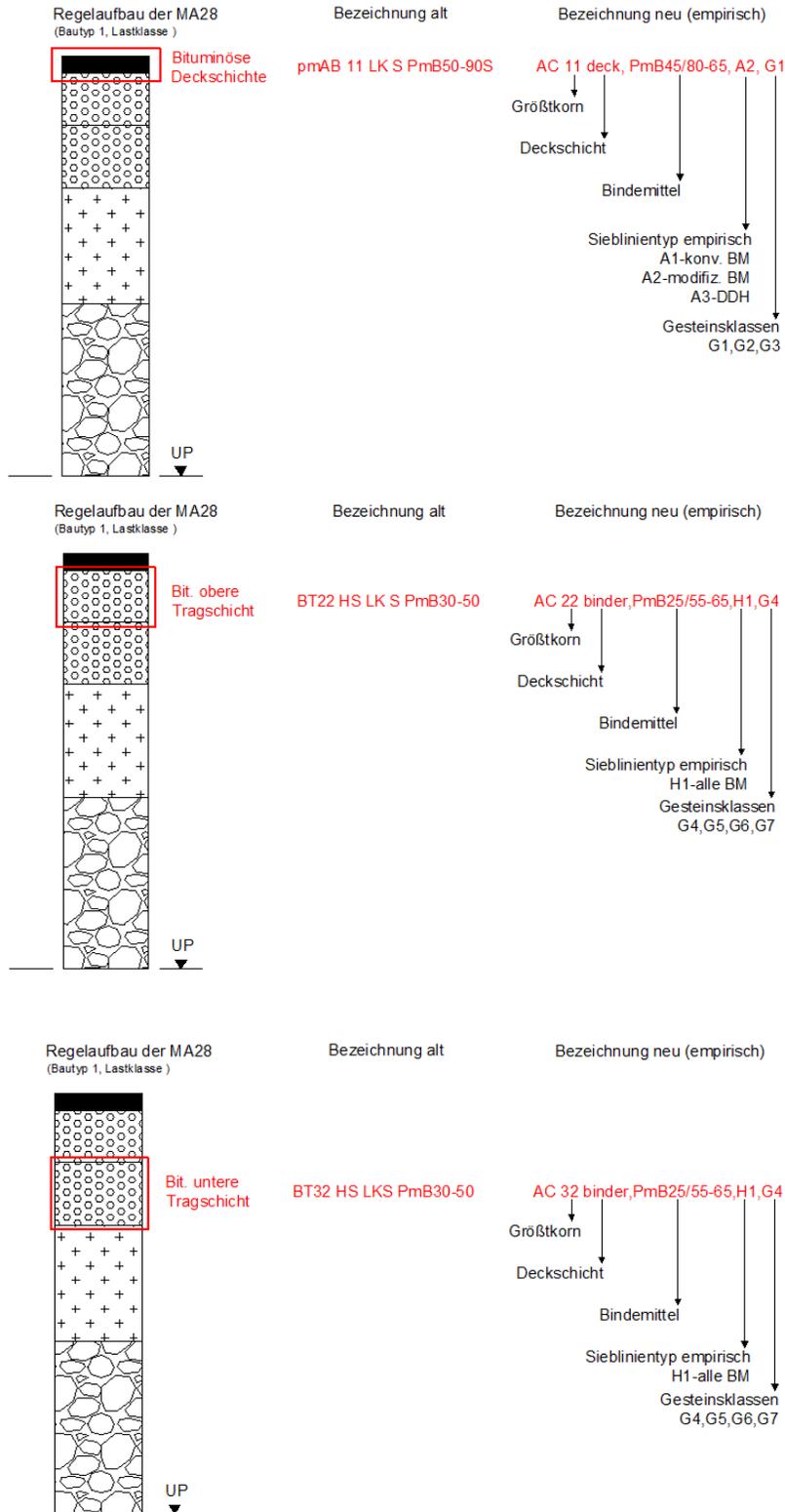
	LK III		LK IV		LK V		LK VI	
	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu	Alt	Neu
Bautyp 8a	x	x	-	-	-	-	-	-
Bautyp 8b	x	x	x	x	x	-	x	-
Bautyp 8c	-	-	-	-	x	-	x	-

Anhang A 5: Wesentliche Unterschiede in den gültigen Regelbauten der Stadt Wien (Stand 2011) und der veralteten Regelbauten (Stand 2010, 2006)

Lastklasse I				
	Neue Regelaufbauten der Stadt Wien	Alte Regelaufbauten der Stadt Wien	Unterschiede alte/neue Regelaufbauten	
BAUTYPE 1	<p>162225A AC11deck,PmB45/60-65,A2,G1 oder 162228A AC11deck,70/100,A2,G1,NatAsph oder 162815A SMA11 PmB45/60-65,S1,G1 oder 162852A MA11,90/10,M1,G1,NatAsph</p> <p>cm 3 9 11 20 30</p> <p>161307E AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4 161312E AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4 151001O ungeb. ob. TS 20cm,U1,063 oder 151007O ungeb. ob. TS 20cm,U1,063,AG 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm,U7,063</p> <p>$\Sigma = 73\text{cm}$</p>	<p>Pos. 16.0405F(E) pmAB 11 LK S PmB 50-90S; 4 (3) cm oder Pos. 16.0403X Z AB 11 TE LK S B 70/100; 4 cm oder Pos. 16.0407B SMA 11 LK S PmB 50-90S; 3 cm oder Pos. 16.0407X Z SMA 11 TE LKS B 50/70; 3 cm oder Pos. 16.0502X Z GA 11 TE LKS B 90/10; 3 cm oder</p> <p>Pos. 16.0310Z Z BT 22 HS LKS PmB 30-50; 9 cm Pos. 16.0311X Z BT 32 HS LKS PmB 30-50; 11 cm</p> <p>ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm</p>	<p>- Die Schichtdicke bei den Asphaltbetondecken wurde bei den neuen Regelaufbauten um 1 cm vermindert</p>	
Lastklasse II				
BAUTYPE 1	<p>162225A AC11deck,PmB45/60-65,A2,G1 oder 162228A AC11deck,70/100,A2,G1,NatAsph oder 162815A SMA11 PmB45/60-65,S1,G1 oder 162852A MA11,90/10,M1,G1,NatAsph oder 162025A AC11deck,70/100,A1,G1</p> <p>cm 3 8 9 20 30</p> <p>161307D AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4 161010C AC32trag,50/70,T1,G4 151001M ungeb. ob. TS 20cm,U3,063 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm,U3,063,AG 150501B ungeb. unt. TS 15-30cm,U7,063</p> <p>$\Sigma = 70\text{cm}$</p>	<p>Pos. 16.0405F(E) pmAB 11 LK S PmB 50-90S; 4 (3) cm oder Pos. 16.0403X Z AB 11 TE LK S B 70/100; 4 cm oder Pos. 16.0407B SMA 11 LK S PmB 50-90S; 3 cm oder Pos. 16.0407X Z SMA 11 TE LKS B 50/70; 3 cm oder Pos. 16.0502X Z GA 11 TE LKS B 90/10; 3 cm oder</p> <p>Pos. 16.0310Y Z BT 22 HS LKS PmB 30-50; 8 cm Pos. 16.0306C BT 32 LKS B 50/70; 9 cm</p> <p>ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm</p>		

Lastklasse III			
	Neue Regelaufbau der Stadt Wien	Alte Regelaufbau der Stadt Wien	Unterschiede alte/neue Regelaufbauten
BAUTYPE 1	<p>cm</p> <p>3 6 7 20 30</p> <p>162025A AC11deck,70/100,A1,G1 (1)</p> <p>161006B AC22trag,70/100,T1,G4 (2)</p> <p>161006C AC22trag,70/100,T1,G4 (3)</p> <p>151001M ungeb. ob. TS 20cm,U3,0/63 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm,U3,0/63,AG</p> <p>150501B ungeb. unt. TS 15-30cm,U7,0/63</p> <p>$\Sigma = 66\text{cm}$</p>	<p>Pos. 16.0403J AB 11 LK S B 70/100; 4 cm alternativ kann bei geringeren Belastungen auch LK III angewendet werden!</p> <p>Pos. 16.0303F BT 22 LK S B 70/100; 6 cm Pos. 16.0303F BT 22 LK S B 70/100; 6 cm</p> <p>ungebundene obere Tragschicht KK; 20 cm</p>	<p>Unterschiede alte/neue Regelaufbauten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dünnere Deckschicht und dickere bituminöse Tragschichten bei den neuen - Die Alternativbauweise bei geringen Belastungen (bis 1 Mio. BNLW) erfolgt bei den neuen Regelaufbauten durch die Anwendung von LK III: <p>(1) 162045A AC11deck,70/100,A1,G2 (2) 161026B AC22trag,70/100,T2,G5 (3) 161026C AC22trag,70/100,T2,G5</p>
Lastklasse V			
BAUTYPE 1	<p>cm</p> <p>10 20 30</p> <p>161652F AC22deck,70/100,A6,G8,PSV 35</p> <p>162065A AC11deck,70/100,A1,G3, 3cm</p> <p>161046C AC22trag,70/100,T2,G6, 7cm</p> <p>151001M ungeb. ob. TS 20cm,U3,0/63 oder 151007M ungeb. ob. TS 20cm,U3,0/63,AG</p> <p>150501B ungeb. unt. TS 15-30cm,U7,0/63</p> <p>$\Sigma = 60\text{cm}$</p>	<p>Pos. 16.0308X Z BTD 16 LK III B 70/100; 9 cm</p> <p>ungebundene obere Tragschicht KK; 15 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bei den neuen Konstruktionen werden zwei mögliche Bauweisen vorgeschlagen, wobei die 10 Zentimeter dicke einschichtige Deckschicht durch zweischichtige Decke (3 bzw. 7cm) ersetzt werden

Anhang A 6: Bezeichnungen der Schichten in einer bituminösen Fahrbahnkonstruktion



Anhang A 7: Auszug aus der Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen

Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen

Fundstellen der Rechtsvorschrift		
Datum	Publ.Blatt	Fundstelle
20.05.2010	ABl	2010/20

Aufgrund des § 103 Abs. 2 WStV, LGBl. für Wien Nr. 28/1968, in der Fassung des Gesetzes LGBl. für Wien Nr. 18/02 wird verordnet.

- § 1. (1) Hauptstraßen A sind die in der Anlage 1 zu dieser Verordnung genannten Straßen.
(2) Hauptstraßen B sind die in der Anlage 2 zu dieser Verordnung genannten Straßen.
(3) Bundesstraßen sind von der Einordnung gemäß § 1 ausgenommen.
(4) Nebenstraßen sind alle übrigen Straßen.

§ 2. (1) Bei der Abgrenzung von Hauptstraßen zu Nebenstraßen gilt unbeschadet Absatz 4 die gedachte Verlängerung der Baulinie, Straßenfluchtlinie oder Verkehrsfluchtlinie der Hauptstraßen als Grenze.

(2) Nebenfahrbahnen einschließlich der dazugehörigen Gehsteige und Parkplätze zählen nicht als Teil der Hauptstraßen, sondern gelten immer als Nebenstraße, soweit sie nicht gemäß § 1 Abs. 1 und 2 ausdrücklich als Hauptstraßen genannt werden.

(3) Wohnstraßen und verkehrsberuhigte Zonen gelten auch dann als Nebenstraßen, wenn der nicht als Wohnstraße ausgestaltete oder nicht von den Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung betroffene Teil des gesamten Straßenzuges eine Hauptstraße im Sinne dieser Verordnung ist, soweit sie nicht gemäß § 1 Abs. 1 ausdrücklich als Hauptstraßen genannt werden

(4) Bestandteile der Hauptstraßen B sind neben den unmittelbar dem Verkehr dienenden Flächen, wie Fahrbahnen, Gehsteige, Rad- und Gehwege, Parkflächen, Haltestellenbuchten, auch bauliche Anlagen im Zuge einer Hauptstraße B wie Tunnels, Brücken, Durchlässe, Stütz- und Futtermauern, Straßenböschungen, Straßengräben, Anlagen zum Schutz vor Beeinträchtigungen durch den Verkehr auf der Hauptstraße B, insbesondere gegen Lärmeinwirkung, im Zuge einer Hauptstraße B gelegene Grünflächen und der Erhaltung und der Beaufsichtigung der Hauptstraßen B dienende bebaute und unbebaute Grundstücke.

§ 3. (1) Diese Verordnung tritt mit dem der Kundmachung folgenden Tag in Kraft.

(2) Mit Inkrafttreten dieser Verordnung wird die Verordnung des Gemeinderates betreffend die Feststellung der Haupt- und Nebenstraßen vom 12. Mai 2005 (Amtsblatt Nr. 19/2005) aufgehoben.

Fortsetzung: Auszug aus der Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen-Anlage 1

Anlage 1 – Hauptstraßen A

1. Bezirk – Hauptstraßen A

Am Hof – im Zuge Heidenschuß;
Annagasse von Kärntner Straße bis Seilerstätte;
Aspernbrücke;
Babenbergerstraße von Burgring bis Nibelungengasse;
Ballgasse;
Blumenstockgasse;
Blutgasse;
Bognergasse;
Brandstätte;
Bräunerstraße von Graben 136 m bis Wendehammer;
Burgring;
Christinengasse von Schuberring bis Kantgasse;
Churhausgasse;
Desider-Friedmann-Platz;
Domgasse;
Donnergasse;
Dorotheagasse von Graben 54 m bis Wendehammer;
Dr.-Karl-Lueger-Platz;
Dr.-Karl-Lueger-Ring;
Dr.-Karl-Renner-Ring;
Drahtgasse;
Eschenbachgasse;
Franziskanerplatz;
Freyung;
Führichgasse von Kämtner Straße 11 m bis Wendehammer;
Fütterergasse;
Getreidemarkt Richtungsfahrbahn zur Mariahilfer Straße von B1 bis Gauer mann-Gasse;
Goldschmiedgasse von Stephansplatz bis Trattnerhof;
Graben;
Haarhof;
Heidenschuß;
Helferstorferstraße;
Herbert-von-Karajan-Platz;
Himmelfortgasse von Kämtner Straße 17 m bis Wendehammer;
Hohenstaufengasse von Schottenring bis Maria-Theresien-Straße;
Hoher Markt;
Irisgasse;
Johannesgasse von Kärntner Straße 56 m bis Wendehammer;
Jordangasse;
Judenplatz;
Julius-Raab-Platz – im Zuge Stubenring;
Jungferngasse;
Kantgasse von Pestalozzigasse bis Christinengasse;
Karlsplatz – im Zuge Wiedner Hauptstraße;
Kämtner Ring;
Kämtner Straße inklusive Nebenfahrbahn zwischen Karlsplatz und Opemring auf Seite der geraden ONr.;
Kohlmarkt;
Krugerstraße von Kärntner Straße 100 m bis Wendehammer;
Kühfußgasse;
Kupferschmiedgasse von Kämtner Straße 21 m bis Wendehammer;
Kurrentgasse;
Ledererhof;
Lichtensteg;
Marco-d'Aviano-Gasse;
Marienbrücke;
Maysedergasse von Kämtner Straße 11 m bis Wendehammer;
Milchgasse;

2

Fortsetzung: Auszug aus der Verordnung des Gemeinderates betreffend Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen- Anlage 2

V 1-115 - Feststellung der Hauptstraßen und Nebenstraßen

Anlage 2 – Hauptstraßen B

Erläuterung:

Der in *[kursiv]* Klammern angeführte Straßenzug wird nach Ausbau des vorgesehenen Straßenzuges **{fett}** als Hauptstraße B aufgelassen.

B1

- 3., Vordere Zollamtstraße
- 3., Am Stadtpark
- 3., Am Heumarkt von Große Ungarbrücke bis Johannesgasse
- 1., 3., Johannesgasse von Am Heumarkt bis Lothringerstraße
- 1., 3., Lothringerstraße von Johannesgasse bis Lisztstraße (Seite gerade ONr.)
- 1., 3., Lothringerstraße von Lisztstraße bis Karlsplatz
- 1., 4., Karlsplatz im Zuge Lothringer Straße
- Einbahn Richtung stadtauswärts:
 - 1., Friedrichstraße
 - 6., 12., 15., Linke Wienzeile
 - 14., Hadikgasse
 - 13., 14., Nikolaibrücke
 - 14., Hadikgasse
- Einbahn Richtung stadteinwärts:
 - 1., 4., Rechte Wienzeile von Hamburgerstraße bis Karlsplatz
 - 5., Hamburgerstraße
 - 5., Rechte Wienzeile von Redergasse bis Hamburgerstraße
 - 5., Redergasse
 - 5., 12., Schönbrunner Straße von Redergasse bis Ruckergasse
 - 12., 13., Schönbrunner Schloßstraße
 - 13., Hietzinger Kai
 - 13., Hackinger Kai
 - 13., 14., Wientalstraße
- 13., 14., Wientalstraße (beide Richtungsfahrbahnen im Bereich Auhof)
- 14., Josef-Palme-Platz
- 14., Hauptstraße von Josef-Palme-Platz bis Landesgrenze

B3

- 22., Eßlinger Hauptstraße
- 22., Großenzersdorfer Straße
- 22., Siegesplatz im Zuge Großenzersdorfer Straße
- 22., Aspemer Heldenplatz im Zuge Aspemstraße
- 22., Aspemstraße von Asperner Heldenplatz bis Hausfeldstraße
- 22., Erzherzog-Karl-Straße von Hausfeldstraße bis Genochplatz
- 22., Genochplatz im Zuge Erzherzog-Karl-Straße
- 22., Erzherzog-Karl-Straße von Genochplatz bis Donaustadtstraße
- 22., Donaustadtstraße von Erzherzog-Karl-Straße bis Wagramer Straße
- 22., Dr.-Adolf-Schärf-Platz
- 22., Siebeckstraße
- 22., Dückegasse
- 21., Angyalföldstraße
- 21., Katsushikastraße inklusive Verbindungsfahrbahn zur A22 Richtung Norden bis zum Beginn der Autobahnrampe sowie Verbindungsfahrbahn von der A22 Richtung Süden ab Ende der Autobahnrampe bis B3
- 21., Prager Straße von Galvanigasse bis Nordwestbahnbrücke
- 21., Nordwestbahnbrücke
- 21., Prager Straße von Nordwestbahnbrücke bis Landesgrenze

Anhang A 8: Warenkorb Baupreisindex, Basisjahr 2010 (50)

BAUPREISINDEX Warenkorb für den Straßenbau Basisjahr 2010					
Lfd. Nr.	Einheit	Leistungsgruppen und Einzelleistungen	Gruppen-	Einzel-	EL an Gesamt
			gewicht in %		
1. Vor-, Abtrags- und Erdarbeiten LG 03			18,1293	100,0000	
01	1m ²	Abfräsen von bituminösen Schichten		40,6282	7,3656
02	1m ³	Abtrag von leichtem bis schwerem Boden		42,1555	7,6425
03	1m ³	Schüttmaterial liefern		10,4069	1,8867
04	1m ³	Dammkörper schütten und verdichten		6,8094	1,2345
2. Entwässerungs- und Kabelgrabarbeiten LG 04			10,4133	100,0000	
05	1m ³	Aushub in Boden		31,7171	3,3028
06	1m ³	Filter herstellen		16,7939	1,7488
07	1m	Kanalrohre ein- und mehrschichtig aus PVC/PP/PE		28,5904	2,9772
08	1m	Mehrzweckrohre aus PVC/PP/PE		15,9776	1,6638
09	1m	Ortbetonschächte aus Beton		6,9210	0,7207
3. Beton-, Stahlbeton- und Mauerungsarbeiten LG 06			11,5502	100,0000	
10	1m ³	Gründungskörper aus Stahlbeton		10,9236	1,2617
11	1m ³	Aufgehende Bauteile aus Stahlbeton		22,4628	2,5945
12	1m ³	Tragwerk aus Stahlbeton		18,1469	2,0960
13	1m ³	Randbalken aus Stahlbeton		15,5149	1,7920
14	1t	Stahl für schlaife Bewehrung		32,9518	3,8060
4. Unterbauplanum u. ungebundene Tragschichten LG 15			8,3649	100,0000	
15	1m ³	Ungebundene untere Tragschichte (Frostschuttschicht)		63,9075	5,3458
16	1m ²	Ungebundene obere Tragschichte		36,0925	3,0191
5. Bituminöse Trag- und Deckschichten LG 16			31,4477	100,0000	
17	1m ²	Bituminöse (hochstandfeste) Tragschichte herstellen		63,3719	19,9290
18	1m ²	Bituminöse (polymermodifizierter) Asphaltbeton-Deckschichte herstellen		36,6281	11,5187
6. Betondecken, zementstabil. Tragschichten LG 17			1,7900	100,0000	
19	1m ²	Zweischichtige Betondecke		100,0000	1,7900
7. Pflasterarbeiten und Randbegrenzungen LG 18			3,5046	100,0000	
20	1m ³	Unterlagsbeton		41,8963	1,4683
21	1m	Randsteine Granit		28,5568	1,0008
22	1m	Leistensteine Granit		29,5469	1,0355
8. Lärmschutzbauten LG 20			11,7812	100,0000	
23	1m	Steher		38,7057	4,5600
24	1m ²	LSW-Elemente		61,2943	7,2212
9. Straßenausrüstung LG 23			3,0188	100,0000	
25	1m	Rückhaltesysteme mit Stahlleitschienen		100,0000	3,0188

Q: STATISTIK AUSTRIA, erstellt am 10.05.2011

Anhang A 9: Relevante Leistungspositionen im Studie der MA 28 gemäß Regelaufbauten der Stadt Wien (nach Angaben von LB-VI (33))

Tabelle A 9. 1

LGPos.Nr.	Positionsstichwort	EH	BT	LK
Asphaltdeckschichten				
161642	<p>Bituminöse Tragdeckschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, PSV-Wert der Gesteinskörnungen x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161642B AC16deck,70/100,A6,G8,PSV35, 4 cm Fahrb/Abstellst</p>	m ²	4	V
	<p>Bituminöse Tragdeckschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, PSV-Wert der Gesteinskörnungen x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161652F AC22deck,70/100,A6,G8, PSV35, 10 cm Fahrb/Abstellst.</p>	m ²	1	V
162025	<p>Asphaltbeton Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162025A AC11deck,70/100,A1,G1, 3 cm Fahrb/Abstell</p>	m ²	1 4	II, III II, III
162045	<p>Asphaltbeton Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162045A AC11deck,70/100,A1,G2, 3 cm Fahrb/Abstell</p>	m ²	1	III
162065	<p>Asphaltbeton Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. Gehsteige, Radwege und Bahnsteige</p>			

	<p>herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162065A AC11deck,70/100,A1,G3, 3 cm Fahr/Abstell</p>	m ²	1	V
162225	<p>Polymermodifizierter Asphaltbeton Typ x, Bitumen Typ x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x jedoch mit einem LA-Wert, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>Leistungspositionen:</p> <p>162225A AC11deck,PmB45/80-50,A2,G1,3cm Fahr/Abst</p>	m ²	1 4	I, II I, II
162228	<p>Modifizierten Asphaltbeton Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, mit Modifizierungszusatz x, im verdichteten Zustand x cm, dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten, • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162228A AC11deck,70/100,A2,G1,NatAsph 3 cm Fahr/Abst (Modifizierung mit Naturasphalt- NatAsph)</p>	m ²	1 4	I, II I, II
162615	<p>Splittmastixasphalts Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162615A SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahr/Abst</p>	m ²	1 4	I, II I, II
162852	<p>Modifizierten Gussasphalt Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Dicke x cm für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>162852A MA11,90/10,M1,G1,NatAsph, 3 cm Fahr/Abst (Modifizierung mit Naturasphalt- NatAsph)</p>	m ²	1 4	I, II I, II
Betondeckschichten				

170406	<p>Zweischichtige Betondecke aus x cm Unterbeton und x cm Oberbeton (Größtkorn 11 mm) händisch herstellen.</p> <p>Der Beton ist zur Gänze vom Auftragnehmer beizustellen.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Erschwernisse durch unterschiedliche Einbaubreiten, • Alle Erschwernisse im Bereich von Brücken, Überführungsobjekten, Entwässerungen, Tunnelbauwerken, Einbauten, Anschlüssen an den Bestand usw., • Erschwernisse durch Verlegen von Bewehrung, • Die Herstellung der Betonoberfläche mittels Besenstrich, Jutetuch o. dgl. <p>170406D Zweisch. Betondecke 16+6cm, händisch 170406E Zweisch. Betondecke 18+4cm, händisch 170406F Zweisch. Betondecke 19+6cm, händisch 170406H Zweisch. Betondecke 21+4cm, händisch</p>	m ² m ² m ² m ²	5,6 5,6 5,6 5,6	I I S S
170411	<p>Einschichtige Betondecke in einer Gesamtdicke von x cm händisch herstellen.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Erschwernisse durch unterschiedliche Einbaubreiten, • Alle Erschwernisse im Bereich von Brücken, Überführungsobjekten, Entwässerungen, Tunnelbauwerken, Einbauten, Anschlüssen an den Bestand usw., • Erschwernisse durch Verlegen von Bewehrung, • Die Herstellung der Betonoberfläche mittels Besenstrich, Jutetuch o. dgl. <p>160411D Einsch. Betondecke 22 cm, händisch 160411E Einsch. Betondecke 25 cm, händisch</p>	m ² m ²	5,6 5,6	I S
Pflasterdeckschichten				
180601	<p>Pflasterung hammerfest mit Kleinstein, Gesteinsart x, Format x/x/x cm bzw. Type x, auf im verdichteten Zustand 3-6 cm dicker Sandbettung (S), mit Sandfuge (SF), auf vorhandener oder nach gesonderter Position hergestellter Unterlage herstellen, mit Liefern des Steinmaterials durch den Auftragnehmer (AN) bzw. Beistellung des Steinmaterials frei Baustelle durch den Auftraggeber (AG).</p> <p>Die Fläche ist zu rütteln oder rammen und mit Fugensand auf volle Fugenhöhe einzukehren und einzuschlämmen.</p>			

	<p>Verlegeverband: Segmentbogen</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Bettungsmaterial, • Das Fugenmaterial. <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Unterlage <p>180601B Kleinstein Granit,11/11/11 KPS3,S,SF,AG</p> <p>180601D Kleinstein Granit 9/9/9 KPS2,S,SF,AG</p>	m ²	7b,	III, IV
		m ²	8b	III, IV
			7b,	
			8b	
180701	<p>Pflasterung hammerfest mit alten Großpflastersteinen, Gesteinsart x, Format b/h/l, auf im verdichteten Zustand 3-6 cm dicker Sandbettung (S), mit Sandfuge (SF), auf vorhandener oder nach gesonderter Position hergestellter Unterlage herstellen, mit Liefern des Steinmaterials durch den Auftragnehmer (AN) bzw. Beistellung des Steinmaterials frei Baustelle durch den Auftraggeber (AG).</p> <p>Die Fläche ist zu rütteln oder zu rammen und mit Fugensand auf volle Fugenhöhe einzukehren und einzuschlämmen.</p> <p>Verlegeart: in geraden Scharen auf Bund</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Bettungsmaterial • Das Fugenmaterial <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Unterlage <p>180701B Großst. Granit,7"/7"/7",S,SF,Steine AG</p>	m ²	7a, 8a	III, IV
180905	<p>Betonverbundpflastersteine mit geringer umlaufender Fase, Dicke x cm, mit ≤ bzw. > x Stück Steine/ m², auf im verdichteten Zustand 3-6 cm dicker Sandbettung (S), mit Sandfuge (SF) , auf vorhandener oder nach gesonderter Position hergestellter Unterlage verlegen.</p> <p>Das Steinmaterial ist durch den Auftragnehmer (AN) zu liefern bzw. wird vom Auftraggeber (AG) frei Baustelle beigestellt. Die Fläche ist zu rütteln oder zu rammen und mit Fugensand auf volle Fugenhöhe einzukehren und einzuschlämmen. Die Verarbeitungshinweise des Steinherstellers sind einzuhalten.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen der Bettung • Das Liefern und Einbauen des Fugenmaterials <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Unterlage <p>180905I Betonverbundpfl. mF 8 cm, ≤50St/m²,S,SF,AN</p>	m ²	7a, 8a	III, IV
		m ²	7a,	III, IV

	180905M Betonverbundpfl. mF 10 cm, $\leq 50 \text{St/m}^2$, S, SF, AN		8a	
Bituminöse Tragschichte				
161005	<p>Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161005B AC22trag,50/70,T1,G4 6cm Fahrb/Abstellst</p>	m ²	4	II
161006	<p>Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161006B AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahrb/Abstellst</p> <p>161006C AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahrb/Abstellst</p>	m ² m ²	1 1, 4	III III
161010	<p>Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161010C AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahrb/Abstellst</p>	m ²	1	II
161023	<p>Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen <p>161023B AC16trag,70/100,T3,G5, 5cm Fahrb/Abstellst</p>	m ²	5,6	S,I
161046	<p>Bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick für Fahrbahnen und Abstellstreifen bzw. für Gehsteige, Radwege und Bahnsteige herstellen. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten • Ein erforderliches Vorspritzen 			

	161046C AC22trag,70/100,T2,G6, 7cm Fahr/Abstellst	m ²	1	V
161307	Hochstandfeste bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick, für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird: <ul style="list-style-type: none"> Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten Ein erforderliches Vorspritzen 161307B AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 6cm Fahr/Abst 161307D AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm Fahr/Abst 161307E AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cm Fahr/Abst	m ² m ² m ²	4 1 1	I, II II I
161312	Hochstandfeste bituminöse Tragschichte Typ x, Bitumen x, Korngrößenverteilung x, Gesteinskörnungsklasse x, im verdichteten Zustand x cm dick, für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. Gesondert vergütet wird: <ul style="list-style-type: none"> Das Reinigen bei bereits unter Verkehr liegenden Asphalt-schichten Ein erforderliches Vorspritzen 161312E AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cm Farb/Abst	m ²	1	I
Ungebundene obere Tragschichte				
151001	Ungebundene obere Tragschichte im verdichteten Zustand x cm dick, der Klasse x, der Korngröße x mm, für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen. 151001H Ungebundene obere TS 15 cm, U3, 0/45, Fahrbahn 151001M Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/45, Fahrbahn 151001O Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/45, Fahrbahn	m ² m ² m ²	7b 1 7a 7b 1	IV II,III,V III, IV IV I
Pflasterdrainbeton				
180110	Unterlagsbeton als Pflasterdrainbeton unter Flächenpflaster mit einer Dicke von x cm herstellen. Die Oberfläche ist plangemäß abzugleichen. Die Leistung beinhaltet auch: <ul style="list-style-type: none"> Notwendige Abschalungen 180110A Unterlagsbeton Pfl.-Drainb. Flächenpfl. 15 cm 180110B Unterlagsbeton Pfl.-Drainb. Flächenpfl. 20 cm	m ² m ²	8a 8b	III III, IV

Ungebundene untere Tragschichte				
150501	<p>Ungebundene untere Tragschichte (Frostschuttschicht) im verdichteten Zustand x bis x cm dick, der Klasse x, der Korngröße x mm, für Fahrbahnen und Abstellstreifen herstellen.</p> <p>150501B Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn</p> <p>150501E Ungebundene untere TS>30-60 cm, U7, 0/63, Fahrbahn</p>	m ³	1 4 7a 7b 8a 8b	I,II,III,IV I,II,III,IV III, IV IV III III, IV
		m ³	5, 6	S, I
Zementstabilisierte Tragschichte				
170201	<p>Mit Zement stabilisierte Tragschichte Typ x, im verdichteten Zustand x cm dick im Baumischverfahren (BMV) herstellen.</p> <p>Mittels einer Mischmaschine (Bodenfräse, Stabilisierer, Recycler) ist der anstehende oder vorher nach gesonderter Position aufgebraachte Grundstoff und das allfällig erforderliche Zusatzmaterial mit Wasser und Bindemittel gründlich zu durchmischen und anschließend zu verdichten. Die Tragschichte ist unmittelbar nach dem Verdichten mit einem Verdunstungsschutz zu versiegeln.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Herstellung des Verdunstungsschutzes mittels Bitumenemulsion mit einer wirksamen Bindemittelmenge von mindestens 0,4 kg/m² Das Aufbringen des allfällig erforderlichen Zusatzmaterials. <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die für die Stabilisierung, gemäß Eignung erforderliche Bindemittelmenge Das Liefern des Zusatzmaterials, sofern angeordnet bzw. gemäß Eignung erforderlich. <p>170201B Zementstab.Tragsch.ST-Z, 20 cm BMV</p> <p>170201C Zementstab.Tragsch.ST-Z, 25 cm BMV</p> <p>170201D Zementstab.Tragsch.ST-Z, 30 cm BMV</p>	m ²	4 5,6 4 4	V S, I II, III I

Tabelle A 9. 2: Relevante Aufbruchpositionen (33)

LGPos.Nr.	Positionsstichwort	EH
Aufbruchpositionen		
031601	<p>Bituminöse Decken und Tragschichten auf Fahrbahnen und Abstellstreifen auf eine Gesamttiefe von x cm abtragen und auf ein Transportgerät laden.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Zerkleinern auf ein ladegerechtes Maß <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Schneiden von Rändern • Das geradlinige Abstemmen von Rändern. <p>031601B Bit.Schicht Fahrbahn > 15-30 cm abtragen + laden</p>	m ³
031602	<p>Bituminöse Decken und Tragschichten auf Fahrbahnen und Abstellstreifen x. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Abtragen <p>031602C Bit.Schicht Fahrbahn wegschaffen</p>	m ³
031801	<p>Ungebundene Tragschicht mit Maschineneinsatz abtragen und x.</p> <p>Die Tragschicht ist profilgemäß abzutragen.</p> <p>Diese Position gelangt nur zur Anwendung, wenn sie als Einzelleistung auf gesonderte Anordnung erbracht werden muss, andernfalls wird die Kubatur als Abtrag verrechnet.</p> <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das vor dem Abtrag ermittelte Ausmaß <p>031801A Ungebundene Tragschicht abtragen + laden</p>	m ³
031802	<p>Ungebundene Tragschicht x.</p> <p>Diese Position gelangt nur zur Anwendung, wenn sie als Einzelleistung auf gesonderte Anordnung erbracht werden muss, andernfalls wird die Kubatur des Aufbruches als Abtrag verrechnet.</p> <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Abtrag. <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das vor dem Abtrag ermittelte Ausmaß, • Erfolgt die Massenermittlung in losem Zustand, dann ist die Kubatur auf natürliche Lagerungsdichte umzurechnen. <p>031801C Ungebundene Tragschicht wegschaffen</p>	m ³

Fräsarbeiten		
031616	<p>Abtragsfräsen von bituminösen Schichten auf Fahrbahnen und Abstellstreifen auf eine Gesamttiefe von x cm bis zur ungebundenen Tragschicht und Laden auf ein Transportgerät.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Erschwernisse im Bereich bestehender Schachtabdeckungen, Einlaufgitter, Straßenkappen u.dgl. <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das ermittelte Ausmaß, Tieferliegende Bereiche innerhalb der angeordneten Fräsbreite, die beim Übergang des Fräsgerätes nicht erfasst werden, werden nicht abgezogen. <p>031616A Abtragfräsen Bit.Schicht Fahrbahn<=15 cm + laden</p>	m ³
031620	<p>Bituminöses Fräsgut aus Decken und Tragschichten auf Fahrbahnen und Abstellstreifen x. Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das Fräsen <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das ermittelte Ausmaß <p>031620C Bit. Fräsgut Fahrbahn wegschaffen</p>	m ³

Tabelle A 9. 3: Relevante Aushubpositionen (33)

LGPos.Nr.	Positionsstichwort	EH
Aushubpositionen		
032510	<p>Leicht lösbarer Boden, mittelschwacher lösbarer (Stichboden) und schwer lösbarer Boden (Hackboden), Bodenklasse 3 bis 5 mit Maschineneinsatz abtragen, auch streifenförmig und für Einzelflächen und x.</p> <p>Der Boden ist profilgemäß bis zur Erreichung des Unterbau- bzw. Vorplannums abzutragen.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das erschwerte Lösen und Laden von einzelnen, im Abtrag vorkommenden Steinen (Findlingen) und von Mauerwerksteilen mit einer Einzelgröße bis 0,1 m³. <p>Gesondert vergütet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Abtrag von Steinen (Findlingen) und Mauerwerk über 0,1 m³ Einzelgröße als schwerer Fels. <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das projektgemäße Abtragsprofil, Das Volumen in festem Zustand, 	

	<ul style="list-style-type: none"> Erfolgt die Massenermittlung in losem Zustand, dann ist die Kubatur auf die natürliche Lagerungsdichte umzurechnen. <p>Falls die geologischen Gegebenheiten eine Abweichung der Abtragsprofile vom projektgemäßen Profil erforderlich machen, ist einvernehmlich mit dem Auftraggeber die Abtragslinie im Zuge der Arbeiten abschnittsweise neu festzulegen. Der Abrechnung wird dann die neu festgelegte Abtragslinie zugrunde gelegt.</p> <p>032510A Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden</p>	m ³
032511	<p>Leicht lösbarer Boden, mittelschwerer lösbarer (Stichboden) und schwer lösbarer Boden (Hackboden), Bodenklasse 3-5 x.</p> <p>Verrechnet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das projektgemäße Abtragsprofil, Das Volumen in festem Zustand, Erfolgt die Massenermittlung in losem Zustand, dann ist die Kubatur auf die natürliche Lagerungsdichte umzurechnen. <p>032511C Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen</p>	m ³

Tabelle A 9. 4: Andere Positionen im Projekt (33)

LGPos.Nr.	Positionsstichwort	EH
Andere Positionen		
160103	<p>Spezialreinigen der Oberflächen von gebundenen Schichten mit Hochdruck-Wasserstrahl mit mind. 300bar Druck über die gesamte Breite des Spritzbalkens.</p> <p>Die Wasseraufbringung ist mittels hydraulisch betriebenen rotierenden Düsenarmen mit einer Drehzahl von 800-1000/U/min bei einer Fahrgeschwindigkeit von max. 1,5 km/h durchzuführen. Der Abstand zwischen Wasserdüsen und der zu reinigenden Fläche darf max. 5cm und der Abstand zwischen Wasserdüsen und Absaugung max. 20 cm betragen.</p> <p>Die Leistung beinhaltet auch:</p> <ol style="list-style-type: none"> Das Absaugen, Laden und Wegschaffen des Reinigungsgutes. <p>160103A Spezialreinigen Hochdruckwasser >= 300 bar</p>	m ²
160105	<p>Vorspritzen mit Bitumenemulsion</p> <p>Das Vorspritzmittel ist im Spritzverfahren gleichmäßig verteilt aufzubringen. Sichtflächen von Randeinfassungen, Leiteinrichtungen, Geländer u.dgl. sind vor Verunreinigungen durch das Vorspritzen zu schützen.</p> <p>160105A Vorspritzen</p>	m ²
160106	Vorspritzen mit einer polymermodifizierten Bitumenemulsion.	

	<p>Das Vorspritzmittel ist im Spritzverfahren gleichmäßig verteilt aufzubringen. Sichtflächen von Randeinfassungen, Leiteinrichtungen, Geländer u.dgl. sind vor Verunreinigungen durch das Vorspritzen zu schützen.</p> <p>160106A Vorspritzen PmB</p>	<p>m²</p>
--	--	----------------------

Anhang A 10: Regelbauten für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen in Wien, Stand 2015 (7)

		Regelbauten für bituminöse Fahrbahnkonstruktionen in Wien				
Lastklasse (\approx 30 Jahre)		LK25	LK10	LK4	LK1,3	LK0,4
	BNLW In Mo.	> 10 - 25	> 4 - 10	> 1,3 - 4	> 0,4 - 1,3	> 0,1 - 0,4
Bauweise 1. Decke + bh, Tragfähigkeit ungeb. obere Tragsschicht + ungeb. untere Tragsschicht	Bauweise 1	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC32trag, 50/70, T1, G4 ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63 oder ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63, AG ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 75$ cm	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC32trag, 50/70, T1, G4 ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63 oder ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63, AG ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 73$ cm	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC32trag, 50/70, T1, G4 ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63 oder ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63, AG ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 70$ cm	AC11deck, 70/100, A1, G1 AC22trag, 70/100, T1, G4 ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63 oder ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63, AG ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 66$ cm	AC11deck, 70/100, A1, G2 AC22trag, 70/100, T2, G4 ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63 oder ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63, AG ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 68$ cm
	Bauweise 4 1. Decke + bh, Tragfähigkeit zementgeb. Tragsschicht + ungeb. untere Tragsschicht	Bauweise 4	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 Zementgeb., TS ST-Z, 30cm BMV oder Zementgeb., TS ST-Z, 30cm ZMV ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 67$ cm	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 Zementgeb., TS ST-Z, 30cm BMV oder Zementgeb., TS ST-Z, 30cm ZMV ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 65$ cm	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 oder AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph oder SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 oder MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph oder AC11deck, 70/100, A1, G1 AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 AC22trag, 50/70, T1, G4 Zementgeb., TS ST-Z, 25cm BMV oder Zementgeb., TS ST-Z, 25cm ZMV ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 60$ cm	AC11deck, 70/100, A1, G1 AC22trag, 70/100, T1, G4 Zementgeb., TS ST-Z, 25cm BMV oder Zementgeb., TS ST-Z, 25cm ZMV ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63 $\Sigma = 65$ cm
Für alle Aufbauten: $E_{p,100} \geq 35 \text{ MN/m}^2$						

*) Frostempfindlichkeitsklasse des Untergrundes F1 oder F2 gemäss nachfolgendem.

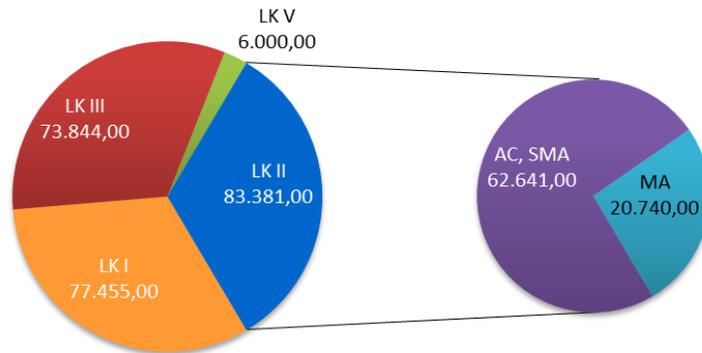
LEGENDE:

Decksschichten	Bündelschichten	Tragschichten	ungebundene Obere Tragsschichten	Zementgebundene Tragschichten	ungebundene Untere Tragsschichten
162225A AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1 162228A AC11deck, 70/100, A2, G1, NatAsph 162815A SMA11 PmB45/80-65, S1, G1 162852A MA11, 90/10, M1, G1, NatAsph 162025A AC11deck, 70/100, A1, G1 162045A AC11deck, 70/100, A1, G2	161307E AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 161307D AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 161312E AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 161310D AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4 161307C AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4 161312B AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4 161307S AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4	161010G AC32trag, 50/70, T1, G4 161010F AC32trag, 50/70, T1, G4 161008B AC22trag, 70/100, T1, G4 161008C AC22trag, 70/100, T1, G4 161008D AC22trag, 70/100, T2, G4 161008B AC32trag, 50/70, T1, G4	151001O ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63 151007O ungeb., ob. TS 20cm, U1, 0/63, AG 151009M ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63 151007M ungeb., ob. TS 20cm, U3, 0/63, AG	170201D Zementgeb., TS ST-Z, 30cm BMV 170202D Zementgeb., TS ST-Z, 30cm ZMV 170201C Zementgeb., TS ST-Z, 25cm BMV 170202C Zementgeb., TS ST-Z, 25cm ZMV 170201B Zementgeb., TS ST-Z, 20cm BMV 170202B Zementgeb., TS ST-Z, 20cm ZMV	150501B ungeb., untl. TS 15-30cm, U7, 0/63

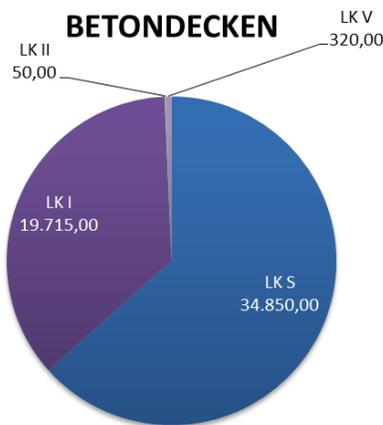
Anhang A 11: Flächenverteilung der Lastklassen am Wiener Stadtstraßennetz, nach Jahren von 2007 bis 2014

2007

**BITUMINÖSE
FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN**

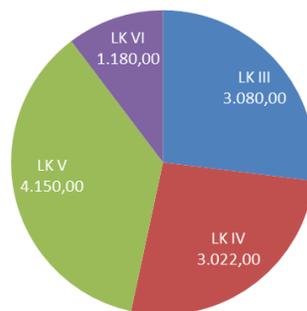


BETONDECKEN



PFLASTERDECKEN

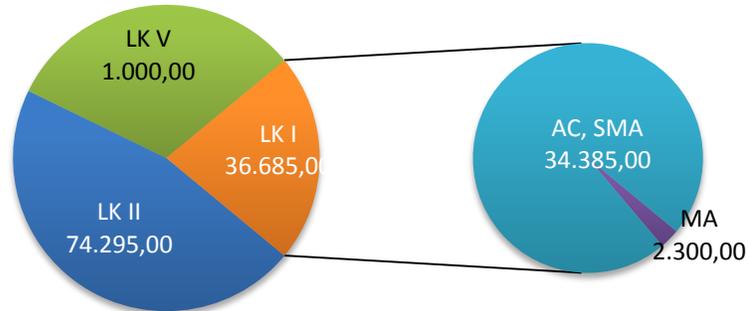
BEMERKUNG:
Im Diagramm
stehen
Gesamtsummen
nach Lastklassen
für Pflasterdecken
mit ungebundener
oberer Tragschicht
und mit
Pflasterdrainbeton
Tragschicht



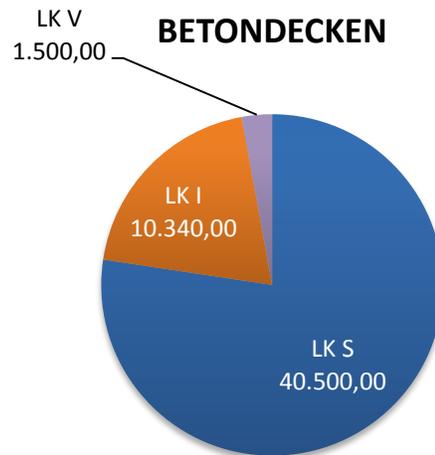
Angaben in m²

2008

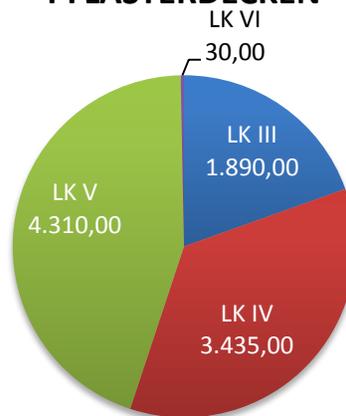
BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN



BETONDECKEN



PFLASTERDECKEN

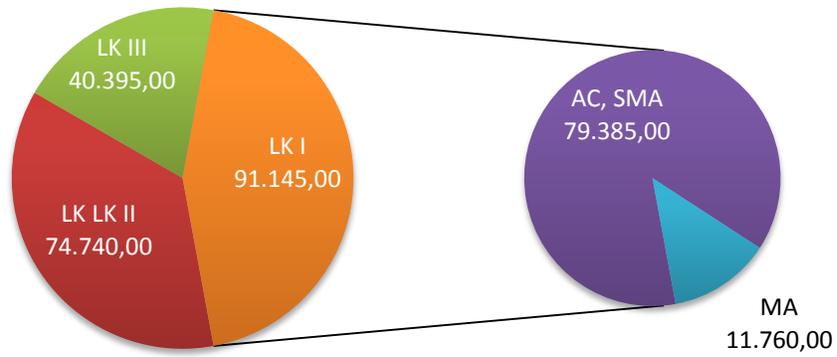


BEMERKUNG:
Im Diagramm stehen Gesamtsummen nach Lastklassen für Pflasterdecken mit ungebundener oberer Tragschicht und mit Pflasterdrainbeton Tragschicht

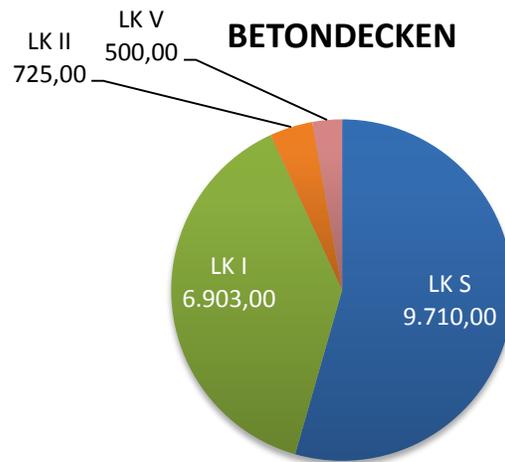
Angaben in m²

2009

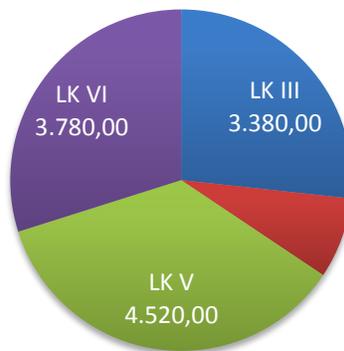
BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN



BETONDECKEN



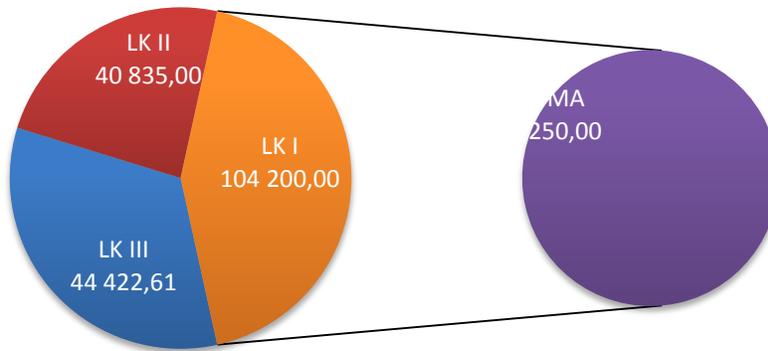
PFLASTERDECKEN



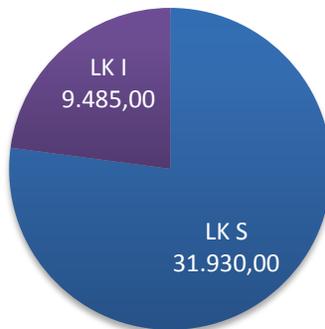
Angaben in m²

2010

BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN

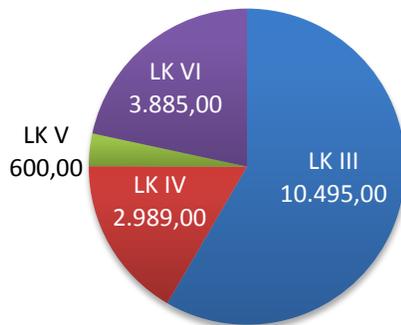


BETONDECKEN



PFLASTERDECKEN

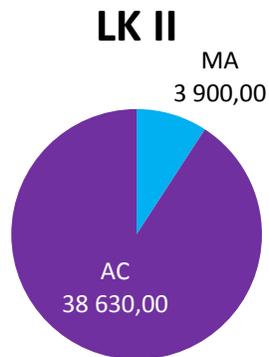
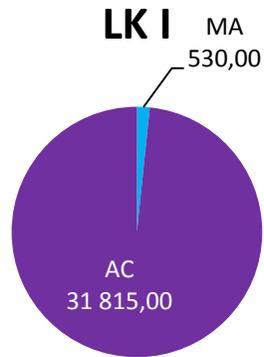
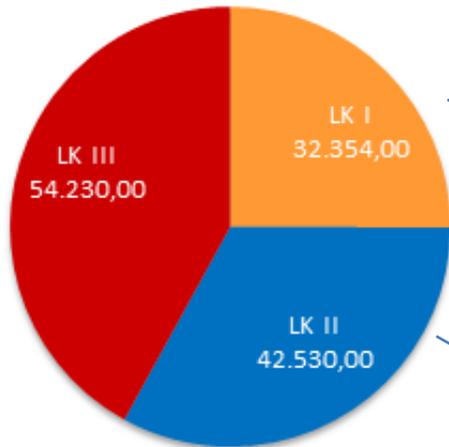
BEMERKUNG:
Im Diagramm sind die Gesamtsummen nach Lastklassen für Pflasterdecken mit ungebundener oberer Tragschicht und mit Pflasterdrainbeton Tragschicht angeführt



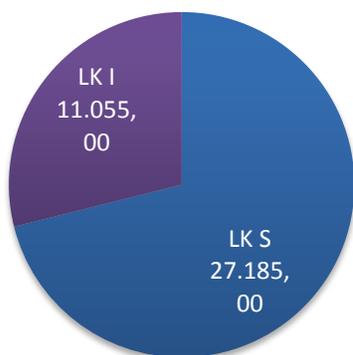
Angaben in m²

2011

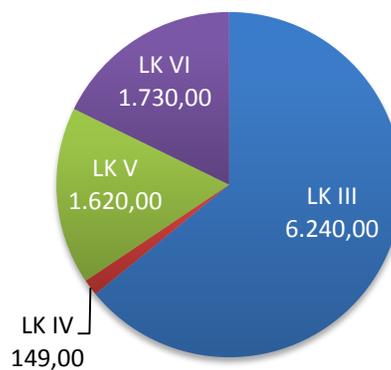
BITUMINÖSE FAHRBAHNBEFESTIGUNGEN



BETONDECKEN



PFLASTERDECKEN

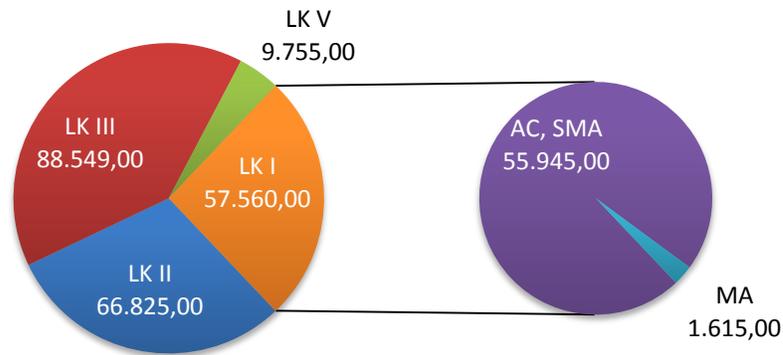


BEMERKUNG:
Im Diagramm
stehen
Gesamtsummen
nach Lastklassen
für Pflasterdecken
mit ungebundener
oberer Tragschicht
und mit
Pflasterdrainbeton
Tragschicht

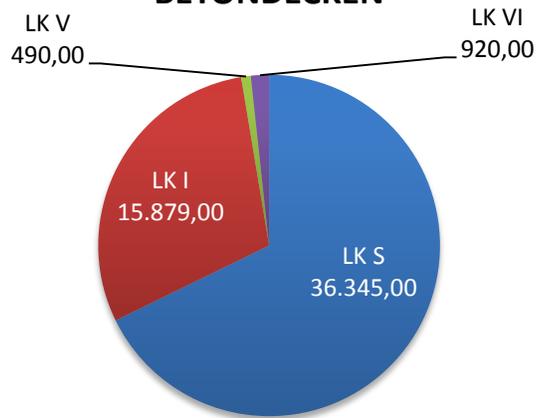
Angaben in m²

2012

BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN

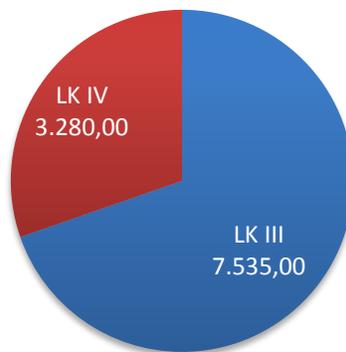


BETONDECKEN



BEMERKUNG:
Bei LK S gibt es
10,00m²
27cm einchichtige
Betondecke
inbegriffen

PFLASTERDECKEN

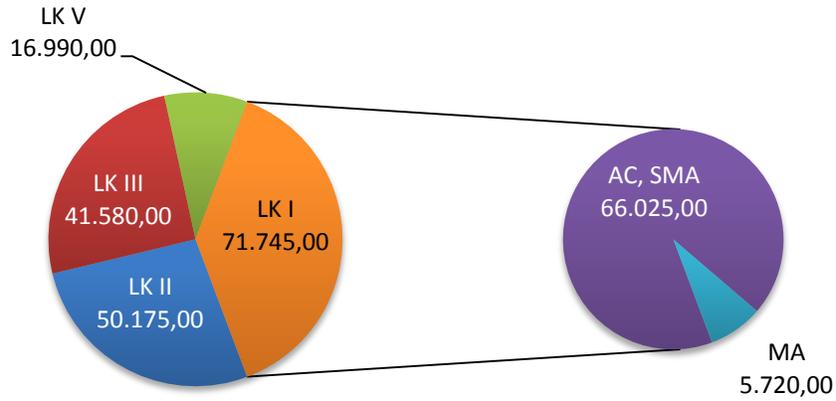


BEMERKUNG:
Im Diagramm
stehen
Gesamtsummen
nach Lastklassen für
Pflasterdecken mit
ungebundener
oberer Tragschicht
und mit
Pflasterdrainbeton
Tragschicht

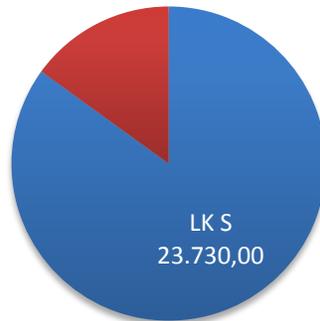
Angaben in m²

2013

BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN

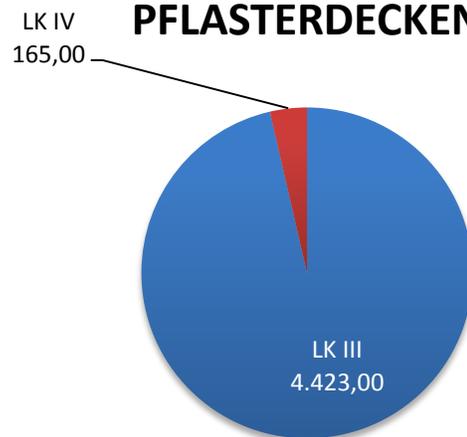


BETONDECKE



BEMERKUNG:
Bei LK S gibt es
95,00m²
27cm einschichtige
Betondecke
inbegriffen

PFLASTERDECKEN

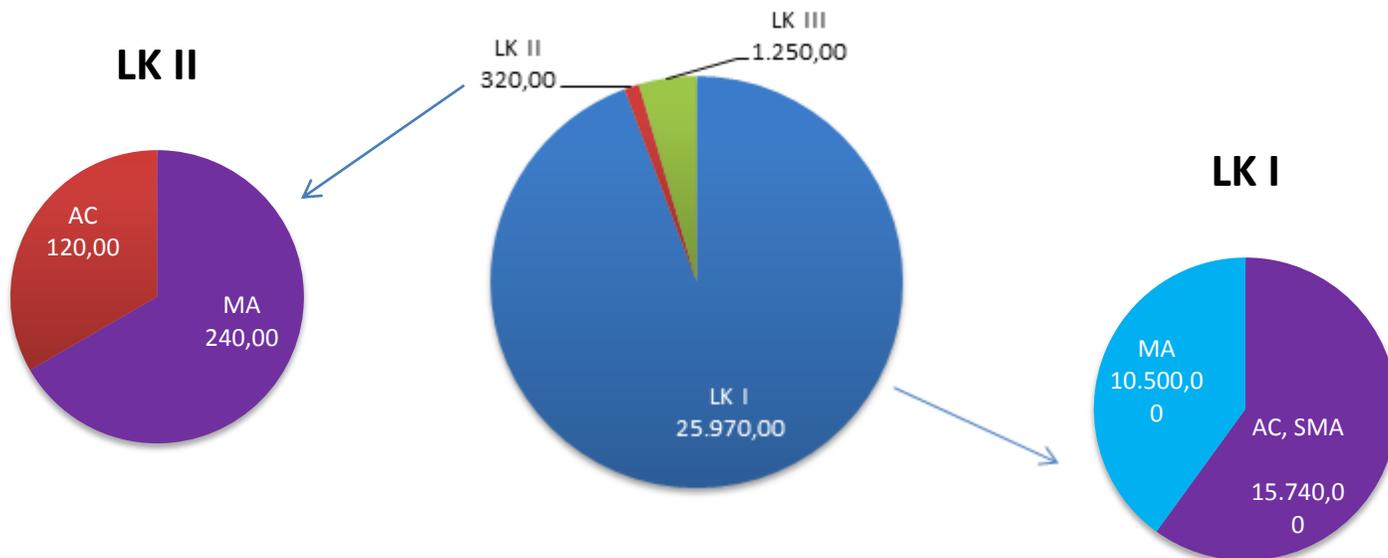


BEMERKUNG:
Im Diagramm
stehen
Gesamtsummen
nach Lastklassen
für Pflasterdecken
mit ungebundener
oberer Tragschicht
und mit
Pflasterdrainbeton
Tragschicht

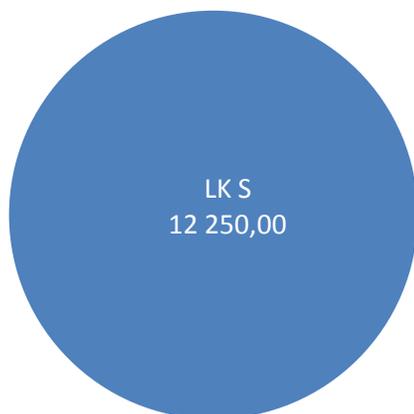
Angaben in m²

2014

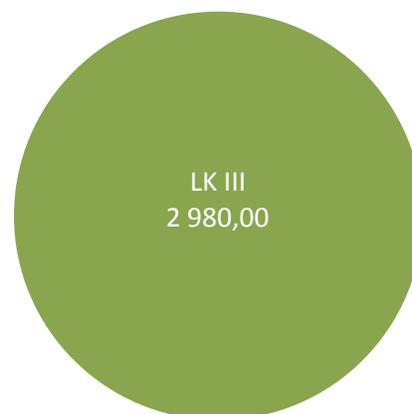
BITUMINÖSE FAHRBAHNKONSTRUKTIONEN



BETONDECKEN



PFLASTERDECKEN



Angaben in m²

Anhang A 12: Flächenverteilung der Asphaltbefestigungen nach Lastklasse, Jahre und Deckschichtbezeichnung

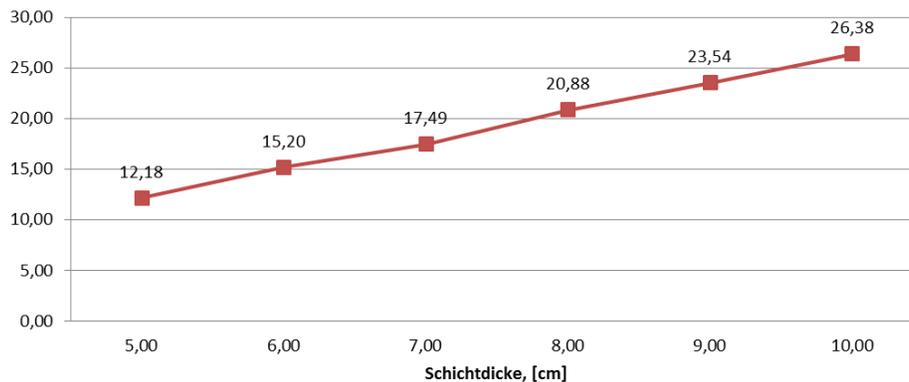
BAUTYPE 1		Flächen in m ²								
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
LK I	BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck, PmB (73cm)	51 585,00	2 200,00	63 710,00	61 630,00	20 215,00	33 755,00	46 705,00	2 270,00	282 070,00
	BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck 70/100 (73cm)	2 000,00	2 880,00	4 820,00	2 000,00	2 980,00	0,00	0,00	0,00	14 680,00
	BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)	11 700,00	29 305,00	10 855,00	17 200,00	8 620,00	21 700,00	19 320,00	13 200,00	131 900,00
	BAUTYPE 1 - LK I, MA11 (73cm)	0,00	2 300,00	11 760,00	1 950,00	530,00	1 615,00	5 720,00	9 000,00	32 875,00
LK II	BAUTYPE 1 - LK II, AC11deck, PmB (70cm)	52 380,00	41 370,00	40 470,00	37 900,00	38 630,00	54 255,00	34 715,00	0,00	299 720,00
	BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck 70/100 (70cm)	3 530,00	25 785,00	34 270,00	2 935,00	0,00	11 010,00	8 700,00	120,00	86 350,00
	BAUTYPE 1 - LK II, SMA11 (70cm)	2 700,00	5 060,00	0,00	0,00	0,00	1 560,00	6 760,00	0,00	16 080,00
	BAUTYPE 1 - LK II, MA11 (70cm)	20 740,00	0,00	0,00	0,00	3 900,00	0,00	0,00	200,00	24 840,00
LK III	BAUTYPE 1 - LK III, AC11deck,70/100 (66cm)	73 844,00	50 385,00	39 565,00	44 422,61	49 430,00	84 549,00	41 580,00	1 250,00	385 025,61
LK V	BAUTYPE 1 - LK V, AC22 (60cm)	6 000,00	1 000,00	0,00	0,00	0,00	9 755,00	16 990,00	0,00	33 745,00

Anhang A 13: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und PSP- Mittelpreis bei bituminösen Tragschichten und ungebundenen unteren Tragschichten

161006 AC22trag,70/100,T1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	PSP-Mittelpreis [€/m ²]
161006A**	AC22trag,70/100,T1,G4, 5cm Fahr/Abstellst	5,00	12,18
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahr/Abstellst	6,00	15,20
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	7,00	17,49
161006D	AC22trag,70/100,T1,G4, 8cm Fahr/Abstellst	8,00	20,88
161006E**	AC22trag,70/100,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	9,00	23,54
161006F**	AC22trag,70/100,T1,G4, 10cm Fahr/Abstellst	10,00	26,38

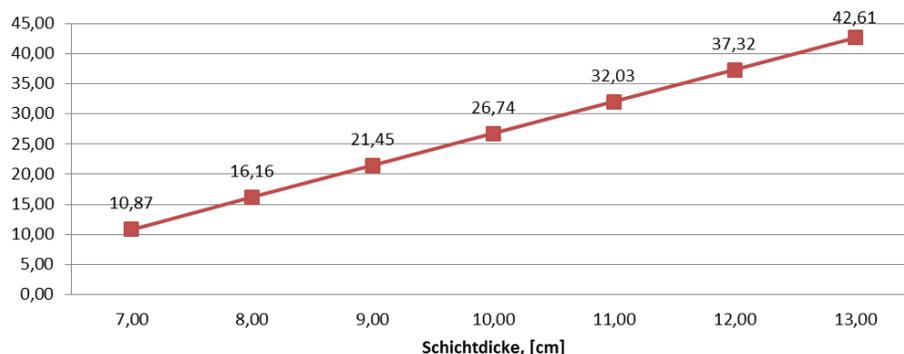
* PSP-Mittelpreis interpoliert; ** PSP-Mittelpreis extrapoliert



161010 AC32trag,50/70,T1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	PSP-Mittelpreis [€/m ²]
161010A**	AC32trag,50/70,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	7,00	10,87
161010B**	AC32trag,50/70,T1,G4, 8cm Fahr/Abstellst	8,00	16,16
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	9,00	21,45
161010D	AC32trag,50/70,T1,G4, 10cm Fahr/Abstellst	10,00	26,74
161010E**	AC32trag,50/70,T1,G4, 11cm Fahr/Abstellst	11,00	32,03
161010F**	AC32trag,50/70,T1,G4, 12cm Fahr/Abstellst	12,00	37,32
161010G**	AC32trag,50/70,T1,G4, 13cm Fahr/Abstellst	13,00	42,61

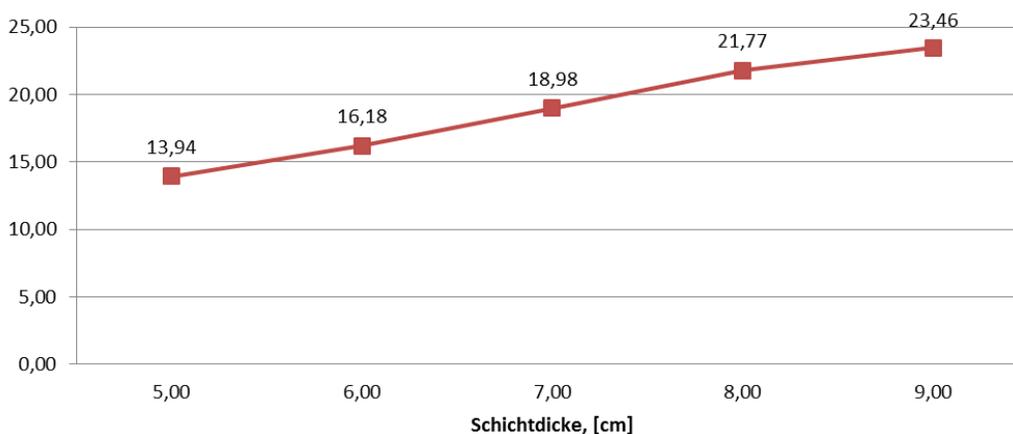
** PSP-Mittelpreis extrapoliert



161307 AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	PSP-Mittelpreis [€/m ²]
161307A**	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 5cmFahr/Abst	5,00	13,94
161307B	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 6cmFahr/Abst	6,00	16,18
161307C*	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cmFahr/Abst	7,00	18,98
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	8,00	21,77
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	9,00	23,46

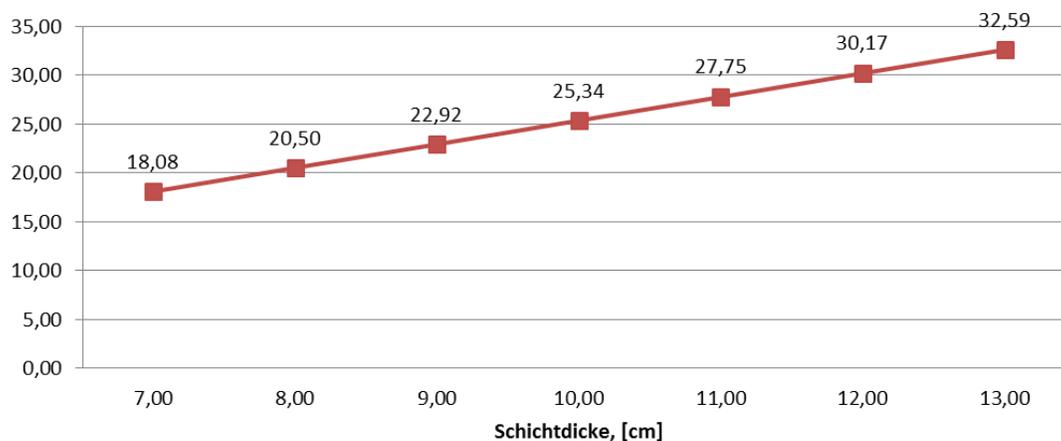
* PSP-Mittelpreis interpoliert; ** PSP-Mittelpreis extrapoliert



161312 AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	PSP-Mittelpreis [€/m ²]
161312A	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cmFahr/Abst	7,00	18,08
161312B	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	8,00	20,50
161312C	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	9,00	22,92
161312D*	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 10cmFahr/Abst	10,00	25,34
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 11cmFahr/Abst	11,00	27,75
161312F**	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 12cmFahr/Abst	12,00	30,17
161312G**	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 13cmFahr/Abst	13,00	32,59

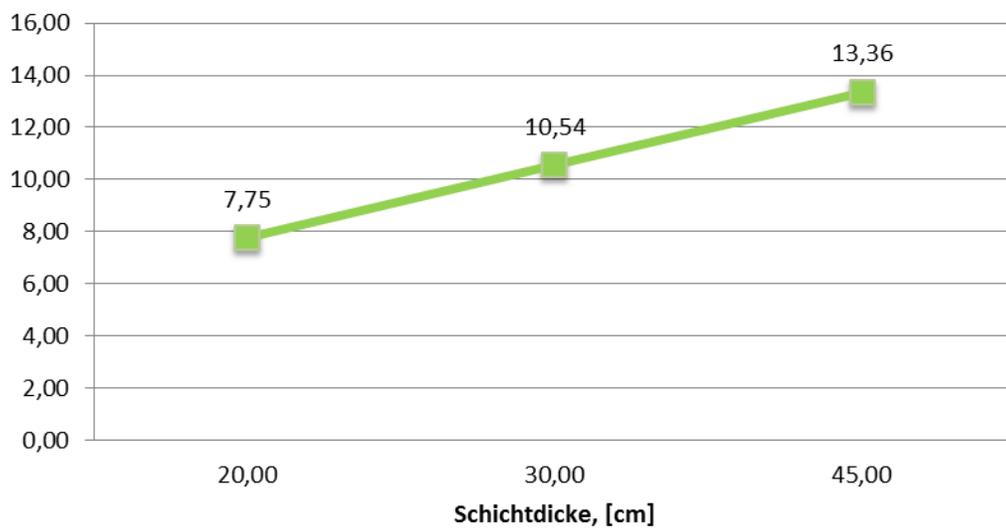
* PSP-Mittelpreis interpoliert; ** PSP-Mittelpreis extrapoliert



150501 Ungebundene untere TS

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	PSP-Mittelpreis [€/m³]	PSP-Mittelpreis [€/m²]
150501A**	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	20,00	38,77	7,75
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	30,00	35,14	10,54
150501E	Ungebundene untere TS>30-60cm, U7, 0/63, Fahrbahn	45,00	29,69	13,36

** PSP-Mittelpreis extrapoliert



Anhang A 14: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Schichtdicke [cm] und abgeleiteten Einheitspreis [EUR/cm]

Asphaltdeckschichten

1) 161652 AC22deck,70/100,A6,G8,PSV35

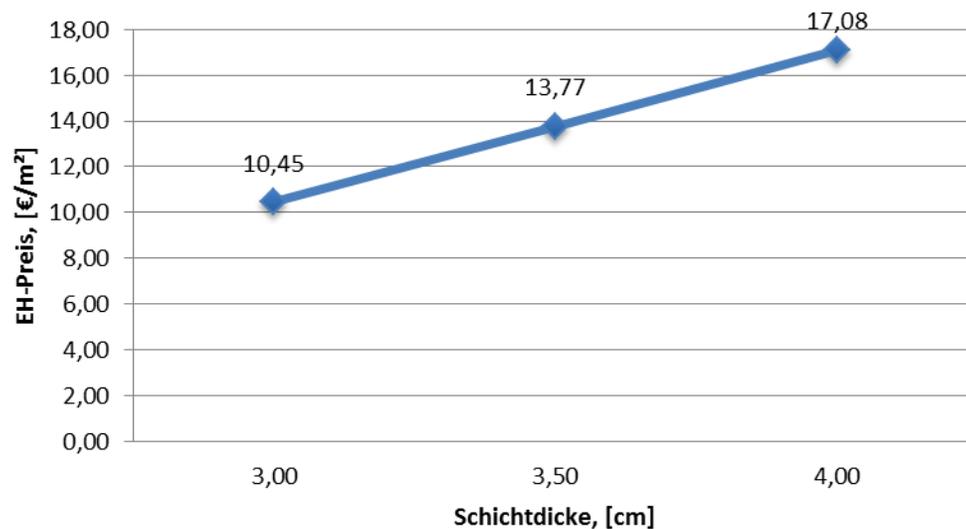
LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
161652F	AC22deck,70/100,A6,G8,PSV35, 10cm Fahr/Abst	10,00	24,88

Keine Einheitskostenfunktion wegen fehlender Angaben für Preise bei unterschiedlichen Schichtdicken.

2) 162025 AC11deck,70/100,A1,G1

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm Fahr/Abstell	3,00	10,45
162025B*	AC11deck,70/100,A1,G1, 3,5cm Fahr/Abstell	3,50	13,77
162025C	AC11deck,70/100,A1,G1, 4cm Fahr/Abstell	4,00	17,08

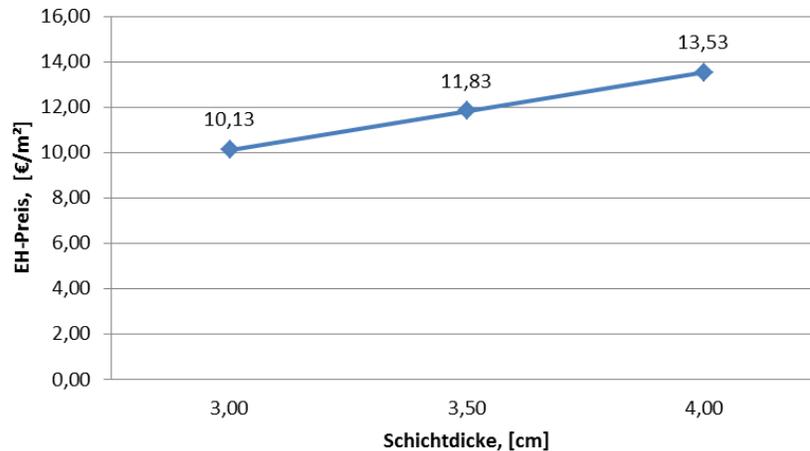
* EH-Mittelpreis interpoliert



3) 162045 AC11deck,70/100,A1,G2

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162045A	AC11deck,70/100,A1,G2, 3 cm Fahr/Abstell	3,00	10,13
162045B*	AC11deck,70/100,A1,G2, 3,5cm Fahr/Abstell	3,50	11,83
162045C	AC11deck,70/100,A1,G2, 4 cm Fahr/Abstell	4,00	13,53

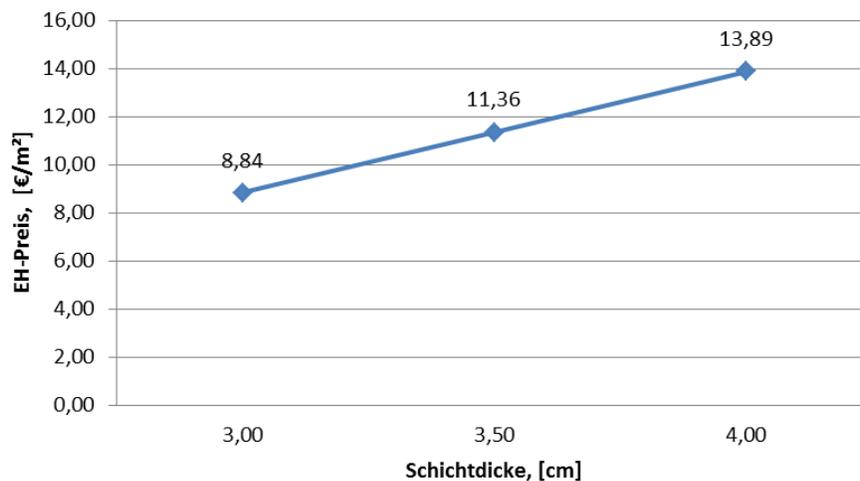
* EH-Mittelpreis interpoliert



4) 162065 AC11deck,70/100,A1,G3

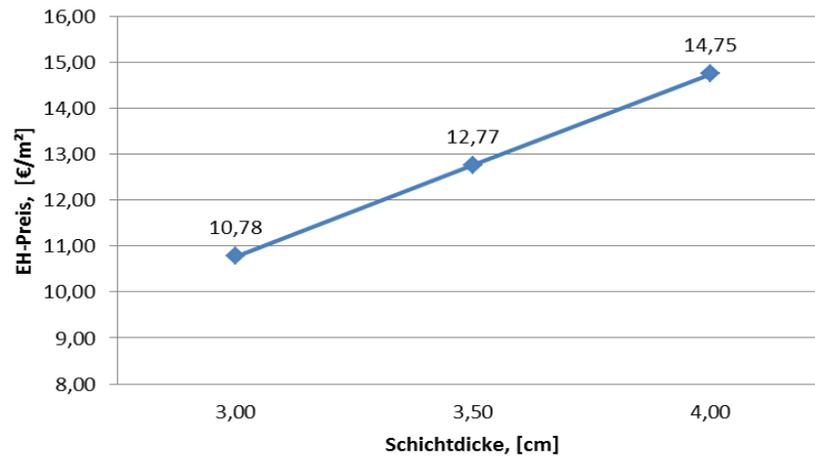
LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162065A	AC11deck,70/100,A1,G3, 3 cm Fahr/Abstell	3,00	8,84
162065B	AC11deck,70/100,A1,G3, 3,5 cm Fahr/Abstell	3,50	11,36
162065C**	AC11deck,70/100,A1,G3, 4 cm Fahr/Abstell	4,00	13,89

** EH-Mittelpreis extrapoliert



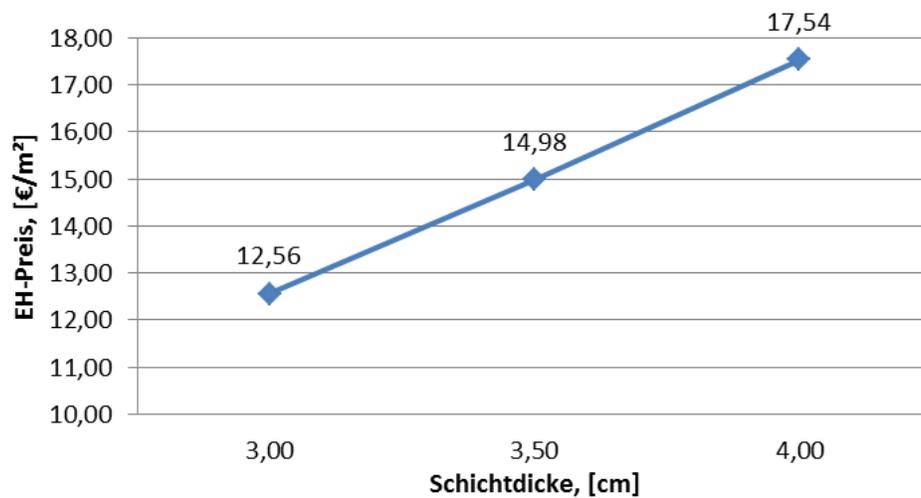
5) 162225 AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162225A	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm Fahr/Abst	3,00	10,78
162225B	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1,3,5cm Fahr/Abst	3,50	12,77
162225C	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1,4cm Fahr/Abst	4,00	14,75



6) 162225 SMA11 PmB45/80-65,S1,G1

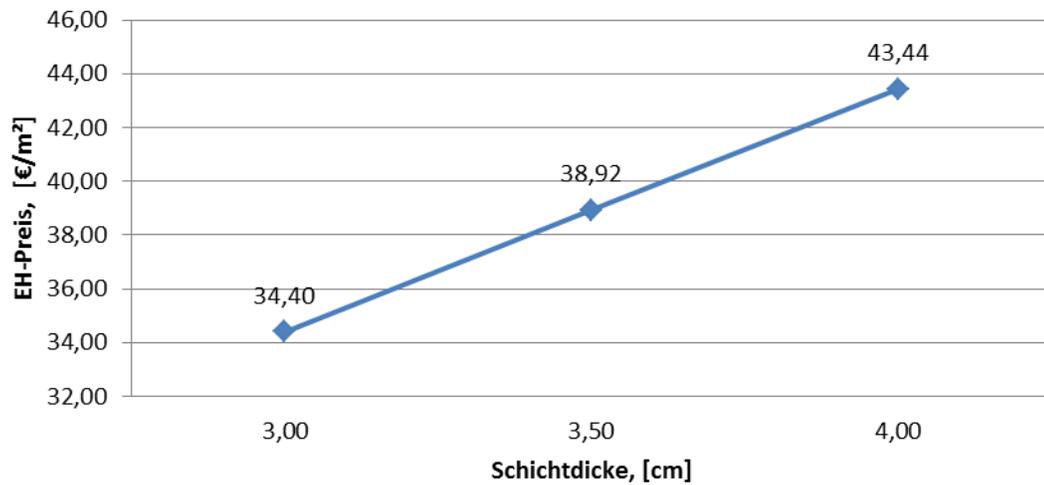
LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahr/Abst	3,00	12,56
162615B	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3,5cm Fahr/Abst	3,50	14,98
162615C	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 4cm Fahr/Abst	4,00	17,54



7) **162852 MA11,90/10,M1,G1,NatAsph**

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	3,00	34,40
162852B	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3,5 cm Fahr/Abst	3,50	38,92
162852C**	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,4 cm Fahr/Abst	4,00	43,44

** EH-Mittelpreis extrapoliert

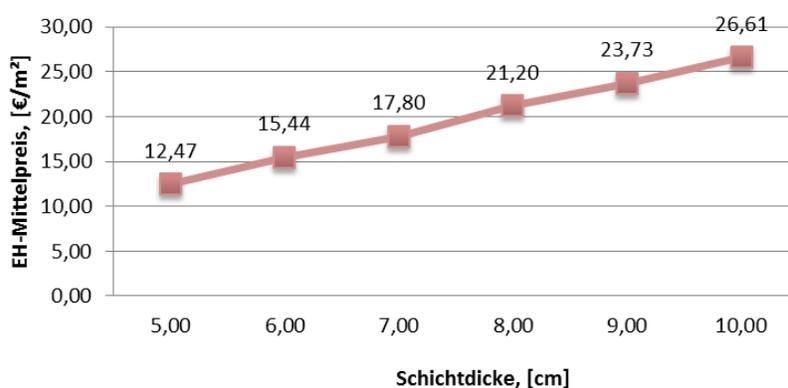


Binderschichten und Tragschichten

8) 161006 AC22trag,70/100,T1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
161006A**	AC22trag,70/100,T1,G4, 5cm Fahr/Abstellst	5,00	12,47
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahr/Abstellst	6,00	15,44
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	7,00	17,80
161006D	AC22trag,70/100,T1,G4, 8cm Fahr/Abstellst	8,00	21,20
161006E	AC22trag,70/100,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	9,00	23,73
161006F**	AC22trag,70/100,T1,G4, 10cm Fahr/Abstellst	10,00	26,61

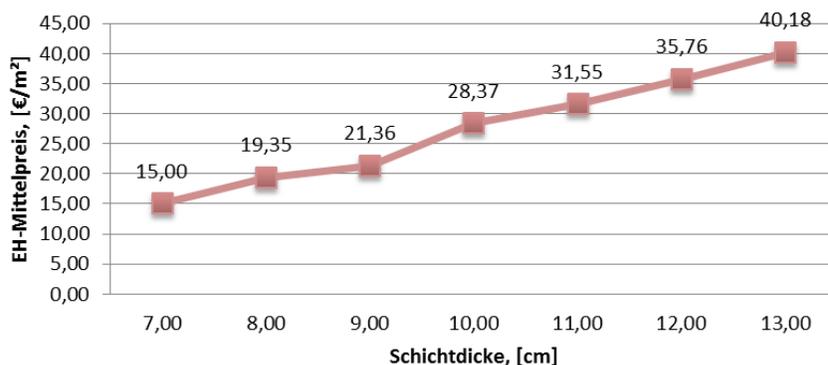
** EH-Mittelpreis extrapoliert



9) 161010 AC32trag,50/70,T1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
161010A**	AC32trag,50/70,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	7,00	15,00
161010B**	AC32trag,50/70,T1,G4, 8cm Fahr/Abstellst	8,00	19,35
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	9,00	21,36
161010D	AC32trag,50/70,T1,G4, 10cm Fahr/Abstellst	10,00	28,37
161010E**	AC32trag,50/70,T1,G4, 11cm Fahr/Abstellst	11,00	31,55
161010F**	AC32trag,50/70,T1,G4, 12cm Fahr/Abstellst	12,00	35,76
161010G**	AC32trag,50/70,T1,G4, 13cm Fahr/Abstellst	13,00	40,18

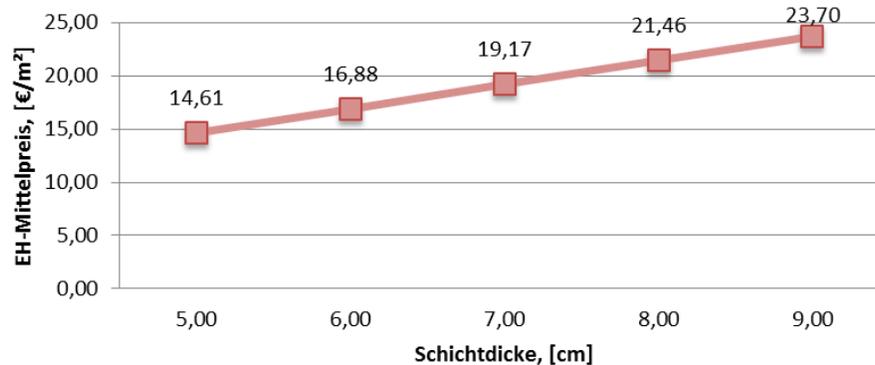
** EH-Mittelpreis extrapoliert



10) 161307 AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
161307A**	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 5cmFahr/Abst	5,00	14,61
161307B**	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 6cmFahr/Abst	6,00	16,88
161307C	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cmFahr/Abst	7,00	19,17
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	8,00	21,46
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	9,00	23,70

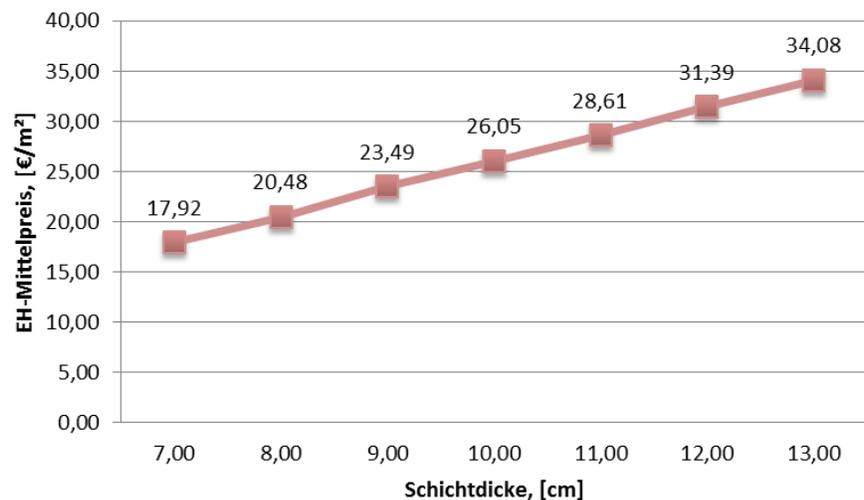
** EH-Mittelpreis extrapoliert



11) 161312 AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
161312A**	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cmFahr/Abst	7,00	17,92
161312B	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	8,00	20,48
161312C	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	9,00	23,49
161312D	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 10cmFahr/Abst	10,00	26,05
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 11cmFahr/Abst	11,00	28,61
161312F**	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 12cmFahr/Abst	12,00	31,39
161312G**	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 13cmFahr/Abst	13,00	34,08

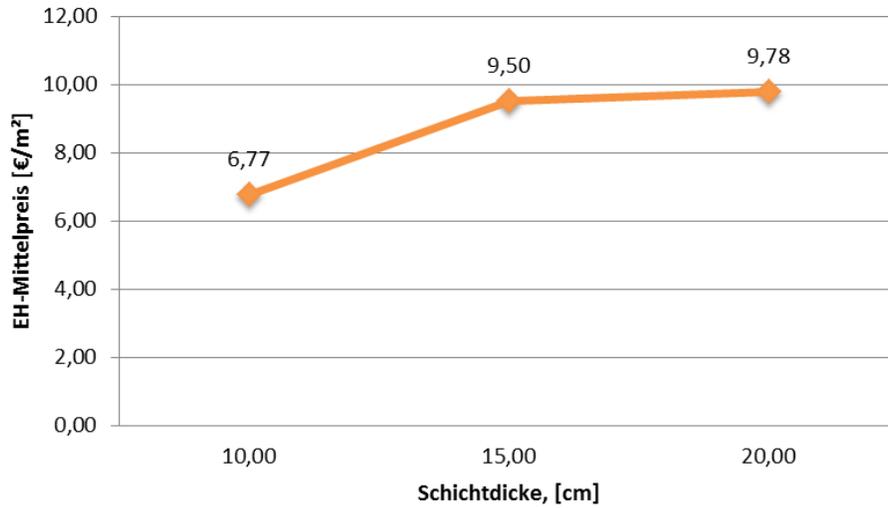
** EH-Mittelpreis extrapoliert



Ungebundene obere Tragschichte

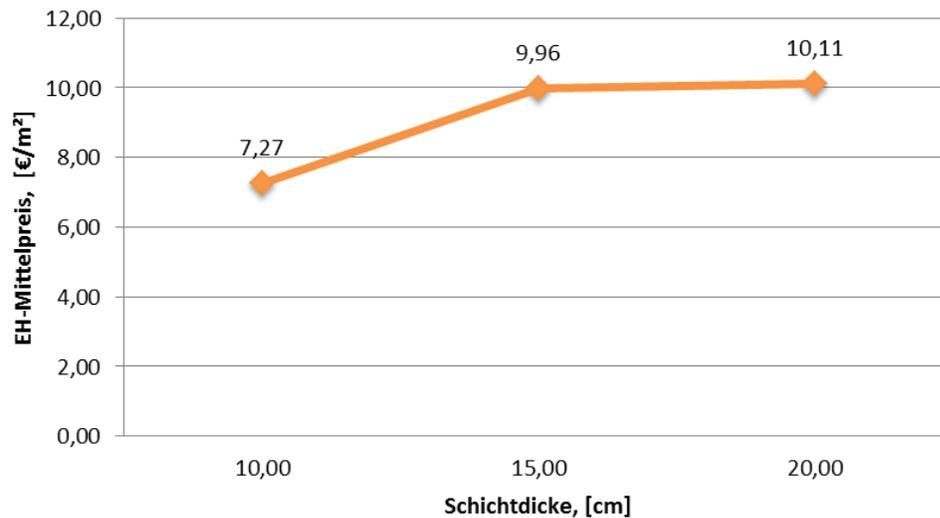
12) 151001 Ungebundene obere TS, U1, Fahrbr

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
151001E	Ungebundene obere TS 10 cm, U1, 0/32, Fahrbr	10,00	6,77
151001J	Ungebundene obere TS 15 cm, U1, 0/45, Fahrbr	15,00	9,50
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbr	20,00	9,78



13) 151001 Ungebundene obere TS, U3, Fahrbr

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
151001C	Ungebundene obere TS 10 cm, U3, 0/32, Fahrbr	10,00	7,27
151001H	Ungebundene obere TS 15 cm, U3, 0/45, Fahrbr	15,00	9,96
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbr	20,00	10,11

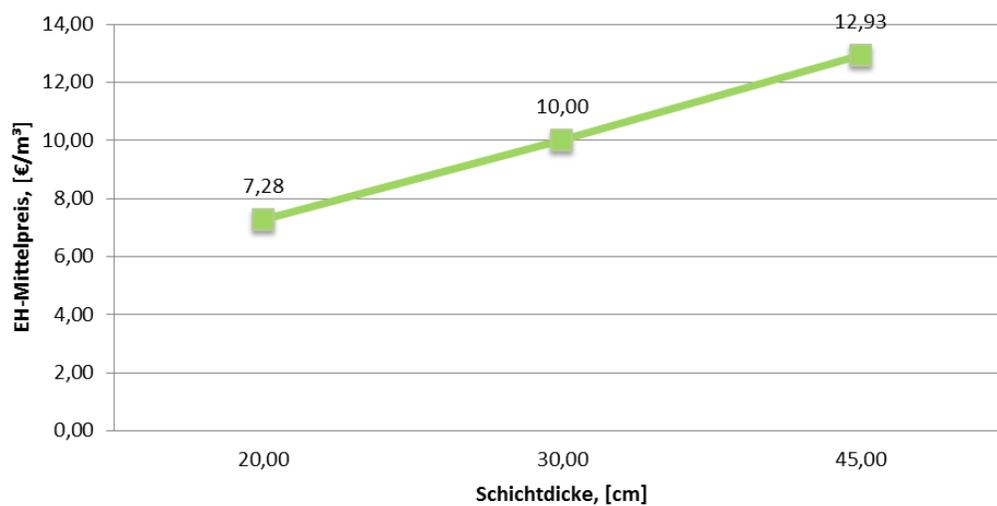


Ungebundene untere Tragschichte (Frostschutzschichte)

14) 150501 Ungebundene untere TS 15-30 cm,U7,0/63

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
150501A**	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	20,00	36,40	7,28
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	30,00	33,33	10,00
150501E	Ungebundene untere TS>30-60cm, U7, 0/63, Fahrbahn	45,00	28,72	12,93

** EH-Mittelpreis extrapoliert



Anhang A 15: Andere nicht mit der Schichtdicken gebundenen EH-Mittelpreise

a) Unterbauplanum

LGPosNr.	Positionsstichwort	Schichtdicke gem. LB-VI [cm]	EH-Mittelpreis [€/m ²]
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	0,00	1,55

b) Aufbruchpositionen

LGPosNr.	Positionsstichwort	EH-Mittelpreis [€/m ²]
031601A	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	48,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	42,29
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	32,28
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	12,33
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	20,51

c) Aushubpositionen

LGPosNr.	Positionsstichwort	EH-Mittelpreis [€/m ²]
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + lade	8,03
032511B	Leichter-schwerer Boden 3-5 Verfuhr Baust.	2,93
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	19,16

d) Vorspritzen und Reinigen

LGPosNr.	Positionsstichwort	EH-Mittelpreis [€/m ²]
160105A	Vorspritzen	1,00
160106A	Vorspritzen PmB	1,48
160101A	Reinigen	0,48

e) Fräsarbeiten

LGPosNr.	Positionsstichwort	EH-Mittelpreis [€/m ²]
160103A	Spezialreinigen Hochdruckwasser >= 300 bar	1,16
031612A	Keil/Wulst abtragen + laden + wegschaffen	8,13
031616A	Abtragfräsen Bit.Schicht Fahrbahn <= 15cm + laden	55,93
031616B	Abtragsfräsen Bit. Schicht Fahrbahn>15-30 c	46,71
031617A	Flächenfräsen Bit.Schicht Fahrbahn<=3 cm +	72,65
031617B	Flächenfräsen Bit.Schicht Fahrbahn>3-5 cm +	122,87
031617C	Flächenfräsen Bit.Schicht Fahrbahn>5-8 cm +	74,41
031617D	Flächenfräsen Bit.Schicht Fahrbahn>8-12 cm	57,32
031617E	Flächenfräsen Bit.Schicht Fahrbahn>12 cm +	52,71
031620C	Bit. Fräsgut Fahrbahn wegschaffen	30,25

Anhang A 16: Einheitskostenfunktionen- Zusammenhang zwischen Fläche [m²] bzw. Menge [m³] und Einheitspreis [EUR/ m²] bzw. [EUR/ m³]

DECKSCHICHTEN

1) 162025A AC11deck, 70/100,A1,G1, 3cm Fahrb/Abstell

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m ²]	Mitteinheitspreis aller Bieter [€/m ²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm Fahrb/Abstell	70,00	10,12	3	B-O-45433_13 - 2013 - 9., HB 221 - Hernalser und Währinger Gürtel
		120,00	10,99	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
		130,00	10,77	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		150,00	11,55	10	G-O-37687_13 - 23., Schartlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		150,00	10,40	9	G-O-16674-2013 - 2013 - 21., Stammersdorfer Str.
		700,00	10,77	4	B-O-455242_13 - 2013 - 5., Embelgasse
		1290,00	10,35	10	G-O-191707_13 - 2013 - 16., Albrechtskreithgasse
		1490,00	10,91	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		1600,00	11,00	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		1740,00	10,54	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		2450,00	9,36	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
		2360,00	11,89	6	G-O-233912_13 - 2013 - 16., Thaliastraße
		2830,00	9,49	8	G-O-1023_09 - 2013 - HBH - Baulos 7.1 und Baulos 9
		3500,00	10,47	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		4520,00	8,81	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6
		4715,00	10,85	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
6010,00	9,40	10	G-O-2841_13 - 2013 - 14., Nebenstraßen		

• Einheitskostenfunktion

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 11.75 \quad (9.628, 13.87)$$

$$b = -0.01634 \quad (-0.0424, 0.009716)$$

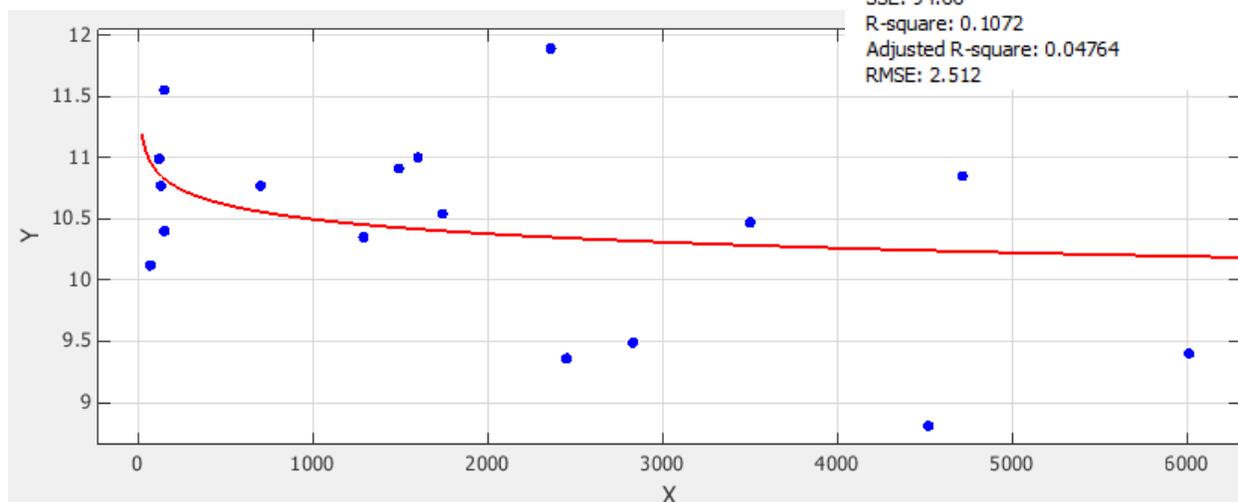
Goodness of fit:

SSE: 94.66

R-square: 0.1072

Adjusted R-square: 0.04764

RMSE: 2.512



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m²

2) **162225A AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm Fahrbr/Abst**

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mitteinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
162225A	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm Fahrbr/Abst	170,00	11,91	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		200,00	10,96	5	B-O-21294_12 - 2013 - 19., HB 14 - Heiligenstädter Straße
		200,00	14,26	6	G-O-121094_13 - 2013 - 20., Wallensteinplatz
		800,00	11,33	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		930,00	11,58	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		1300,00	10,28	8	G-O-2865_13 - 2013 - 21., Herstellung von Straßen 2013
		1700,00	10,93	8	B-O-40197-12 - 2013 - 22., Mühlwasser, Vernholzgasse
		2100,00	11,53	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
		2250,00	10,53	5	B-O-469372_13 - 2013 - 10., Favoritenstraße U1_13 - Bauprovisorium
		2560,00	9,69	9	G-O-65667_13 - 11., Eyzinggasse
		2700,00	10,48	5	B-O-596081_13 - 2013 - 22., HB 3 - Erzherzog-Karl-Straße
		2800,00	10,36	6	B-O-15341_13 - 22., Erzherzog-Karl-Straße - Bauteil 2
		3000,00	10,30	8	B-O-328185_13 - 2013 - 22., Vorplatz U2_15 - Nord
		3000,00	10,45	6	B-O-437852_13 - 2013 - 22., Guntherstraße
		3100,00	9,96	9	U-O-153829_13 - 22., Vorplatz U2_14
		3100,00	11,03	10	G-O-37687_13 - 23., Schartlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		3160,00	10,26	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
		3230,00	10,40	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		3500,00	10,09	9	G-O-16674-2013 - 2013 - 21., Stammersdorfer Str.
		4000,00	11,84	6	B-O-281432_13 - 2013 - 15., Auf der Schmelz - Possingergasse
5300,00	10,06	9	G-O-1022_09 - HBH - Baulos 4.2		
8350,00	9,27	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6		
8700,00	10,42	9	B-O-410178_13 - 2013 - 22., Telephonweg		
18500,00	8,46	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020		

• **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 17.65 \text{ (14.27, 21.03)}$$

$$b = -0.06522 \text{ (-0.09073, -0.03972)}$$

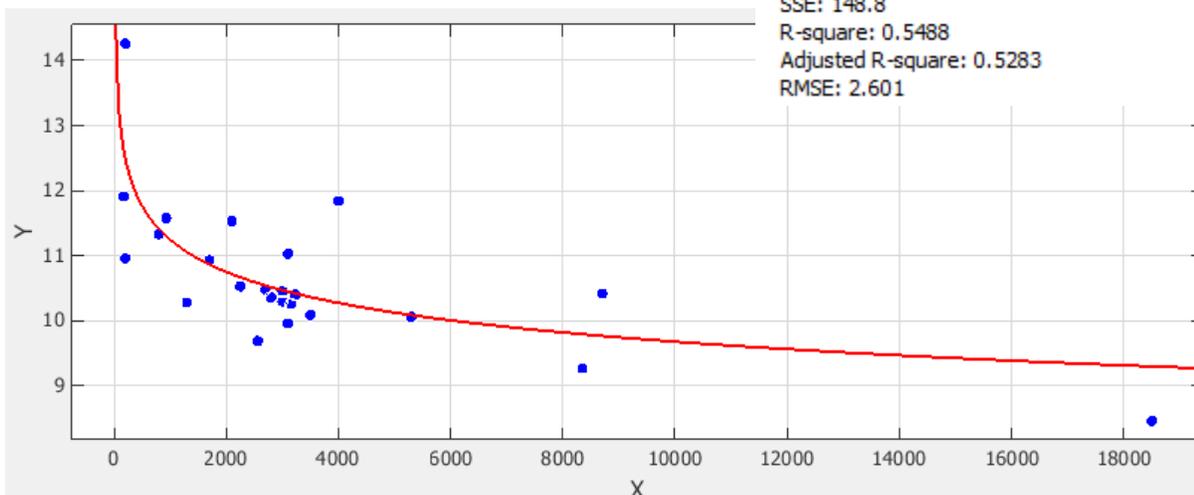
Goodness of fit:

SSE: 148.8

R-square: 0.5488

Adjusted R-square: 0.5283

RMSE: 2.601



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m²

3) 162615A SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahrb/Abst

LGPosNr.	Positionsstichwort	Größe [m²]	Mittlereinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
162615A	SMA11 PmB45/80- 65,S1,G1, 3cm Fahrb/Abst	450,00	14,37	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		1900,00	13,41	5	B-O-469410_13 - 2013 - 5., HB 221 - Margaretegürtel
		5400,00	11,24	5	B-O-21294_12 - 2013 - 19., HB 14 - Heiligenstädter Straße
		6310,00	12,55	5	B-O-401070_13 - 2013 - 17., Dombacher Straße - Neuwaldegger Straße
		7850,00	11,21	7	B-O-596090_13 - 2013 - 22., HB 8 - Wagramer Straße

- **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 23.41 \text{ (11.37, 35.46)}$$

$$b = -0.07811 \text{ (-0.1442, -0.01205)}$$

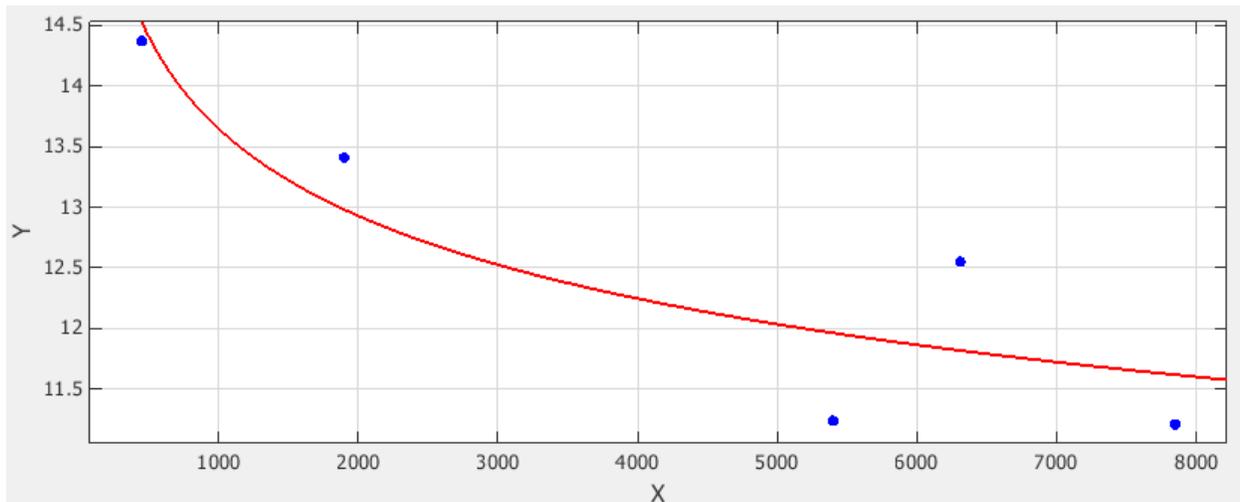
Goodness of fit:

SSE: 17.29

R-square: 0.8197

Adjusted R-square: 0.7597

RMSE: 2.401



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m²

4) 162852A MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahrb/Abst

LGPosNr.	Positionsstichwort	Größe [m²]	Mittelpreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph, 3 cm Fahrb/Abst	30,00	31,75	5	B-O-2143_12 - 18., HB 221 - Währinger Gürtel u.a.
		60,00	31,44	3	B-O-45433_13 - 2013 - 9., HB 221 - Hemalser und Währinger Gürtel
		200,00	32,11	7	G-O-1038_12 - 1., Parkring - Schubertring
		500,00	33,42	10	G-O-30539_10 - 21., Satzingerweg u. Donaufelder Straße
		530,00	36,17	7	G-O-8596_10 - 17., Ortsbild Dombach - Teil 2 und 3
		750,00	35,35	6	G-O-116025_13 - 1., Kärntner Straße - Kärntner Ring
		1385,00	40,70	5	B-O-21137_12 - 5., HB 1 - Schönbrunner Straße
		2100,00	39,13	6	G-O-233912_13 - 2013 - 16., Thaliastraße
		3400,00	29,49	5	B-O-4377_11 - 6, HB 1 - Linke Wienzeile

- **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 28.23 \quad (17.69, 38.76)$$

$$b = 0.03357 \quad (-0.0242, 0.09134)$$

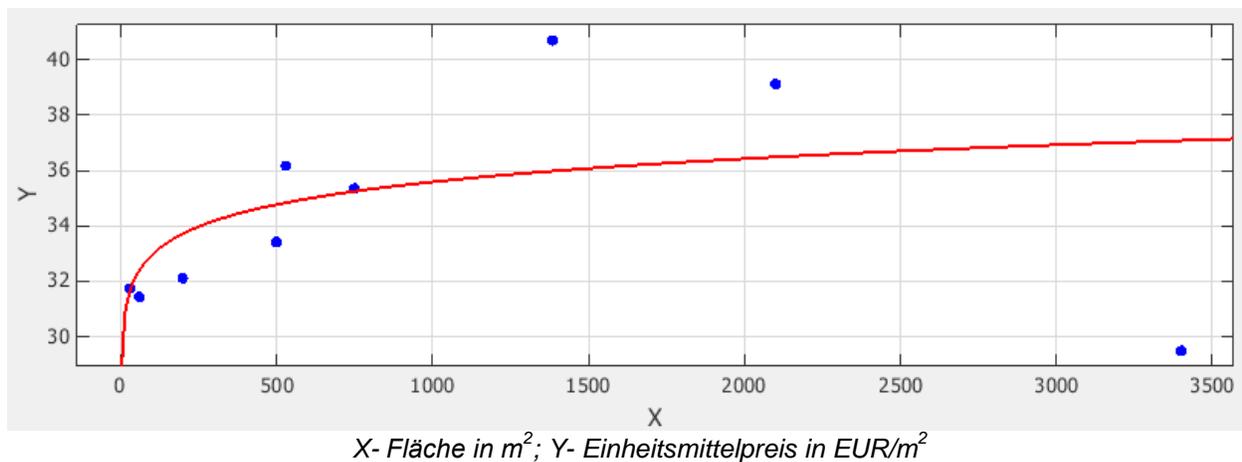
Goodness of fit:

SSE: 3116

R-square: 0.2221

Adjusted R-square: 0.111

RMSE: 21.1



Binderschichten und Tragschichten

1) 161006B AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahrb/Abstellst

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittleinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahrb/Abstellst	20,00	15,13	3	B-O-45433_13 - 2013 - 9., HB 221 - Hernalser und Währinger Gürtel
		120,00	15,61	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
		130,00	17,63	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		150,00	16,29	10	G-O-37687_13 - 23., Scharlgasse_R-Waisenhorn-Gasse
		210,00	19,98	6	G-O-233912_13 - 2013 - 16., Thaliastraße
		660,00	15,85	10	G-O-191707_13 - 2013 - 16., Albrechtskreithgasse
		700,00	17,12	4	B-O-455242_13 - 2013 - 5., Embelgasse
		1 300,00	16,05	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		1 490,00	15,20	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		1 710,00	15,06	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		2 450,00	14,12	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
		2 830,00	13,24	8	G-O-1023_09 - 2013 - HBH - Baulos 7.1 und Baulos 9
		3 100,00	15,10	10	B-O-398675_13 - 2013 - 15., Oeoverseestraße
		3 500,00	14,78	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		4 520,00	11,59	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6
		4 715,00	15,71	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
6 010,00	14,02	10	G-O-2841_13 - 2013 - 14., Nebenstraßen		

- **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 19.85 \quad (15.44, 24.26)$$

$$b = -0.03578 \quad (-0.06886, -0.002691)$$

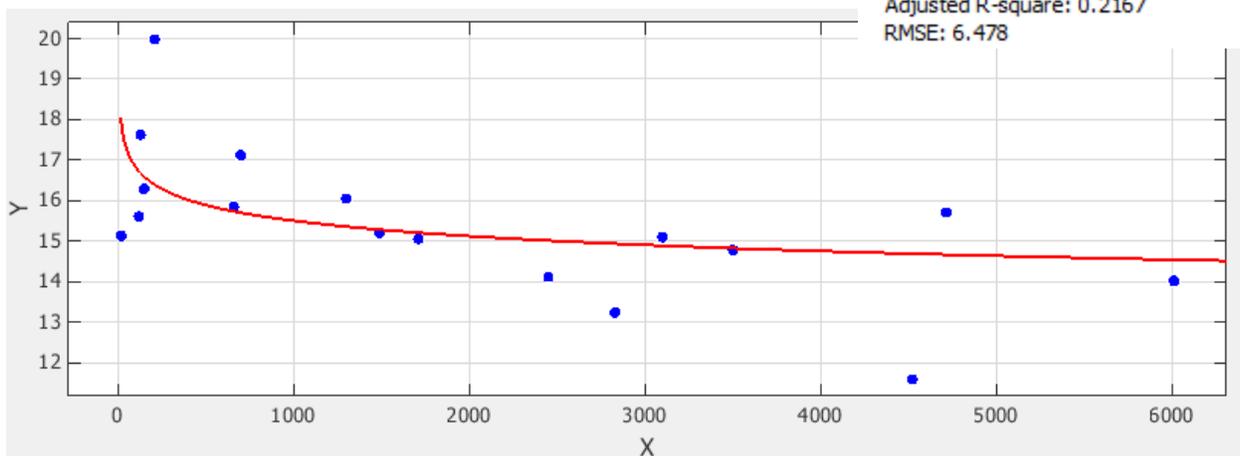
Goodness of fit:

SSE: 629.4

R-square: 0.2656

Adjusted R-square: 0.2167

RMSE: 6.478



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m²

2) 161006C AC22trag, 70/100,T1,G4, 7cm Fahrb/Abstellst

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittleinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahrb/Abstellst	20,00	17,23	3	B-O-45433_13 - 2013 - 9., HB 221 - Hemalser und Währinger Gürtel
		120,00	18,21	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
		130,00	19,68	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		150,00	18,85	10	G-O-37687_13 - 23., Scharlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		210,00	22,77	6	G-O-233912_13 - 2013 - 16., Thaliastraße
		350,00	18,28	10	G-O-191707_13 - 2013 - 16., Albrechtskreithgasse
		700,00	19,96	4	B-O-455242_13 - 2013 - 5., Embelgasse
		1 300,00	18,37	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		1 490,00	17,75	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		1 710,00	17,63	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		2 450,00	16,48	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
		2 830,00	15,36	8	G-O-1023_09 - 2013 - HBH - Baulos 7.1 und Baulos 9
		3 100,00	17,22	10	B-O-398675_13 - 2013 - 15., OeVERSEESTRAÙE
		3 110,00	16,26	10	G-O-2841_13 - 2013 - 14., NebenstraÙen
		3 500,00	16,75	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
4 520,00	13,53	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6		
4 715,00	18,22	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten		

- **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 22.39 \quad (17.5, 27.27)$$

$$b = -0.03298 \quad (-0.06577, -0.000194)$$

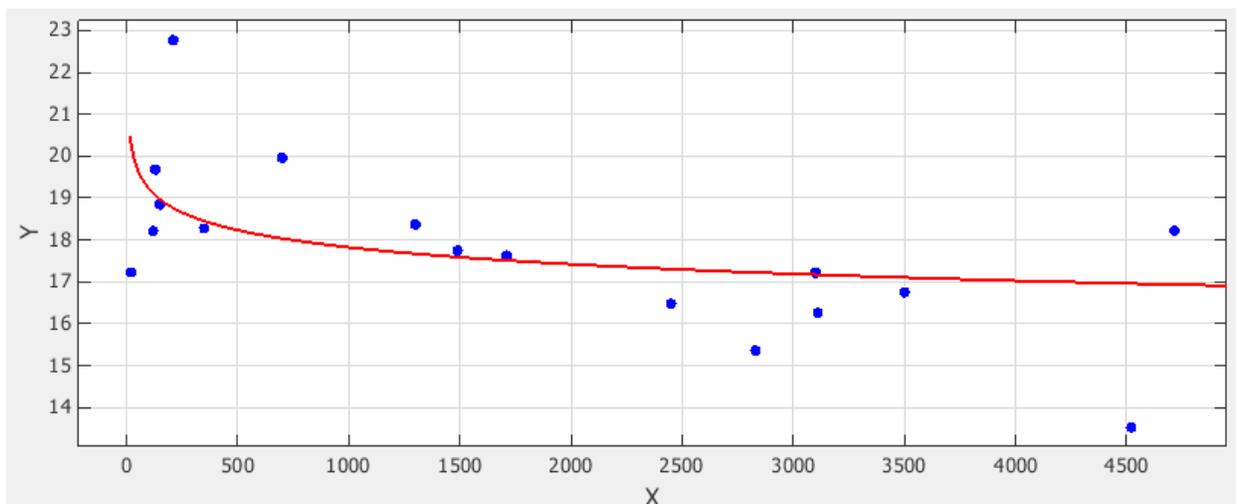
Goodness of fit:

SSE: 901.4

R-square: 0.2391

Adjusted R-square: 0.1884

RMSE: 7.752



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

3) 161010C AC32trag, 50/70,T1,G4, 9cm Fahrb/Abstellst

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittelpreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahrb/Abstellst	30,00	24,48	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		110,00	26,84	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		225,00	24,50	5	B-O-596081_13 - 2013 - 22., HB 3 - Erzherzog-Karl-Straße
		255,00	25,24	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		600,00	22,99	8	B-O-40197-12 - 2013 - 22., Mühlwasser, Vernholzgasse
		800,00	21,35	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		925,00	22,58	5	B-O-401070_13 - 2013 - 17., Dombacher Straße - Neuwaldegger Straße
		1 000,00	21,42	6	B-O-437852_13 - 2013 - 22., Guntherstraße
		1 300,00	22,86	6	B-O-281432_13 - 2013 - 15., Auf der Schmelz - Possingergasse
		2 080,00	20,46	8	G-O-2865_13 - 2013 - 21., Herstellung von Straßen 2013
		2 500,00	20,23	8	B-O-328185_13 - 2013 - 22., Vorplatz U2_15 - Nord
		2 600,00	18,55	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspem Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
		2 700,00	20,57	9	B-O-410178_13 - 2013 - 22., Telephonweg
		2 900,00	20,73	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		3 100,00	19,12	9	U-O-153829_13 - 22., Vorplatz U2_14
		3 160,00	20,87	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
3 650,00	20,53	9	G-O-16674-2013 - 2013 - 21., Stammersdorfer Str.		
5 500,00	19,79	9	G-O-1022_09 - HBH - Baulos 4.2		

- Einheitskostenfunktion

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

a = 32.98 (28.93, 37.04)

b = -0.05937 (-0.07756, -0.04117)

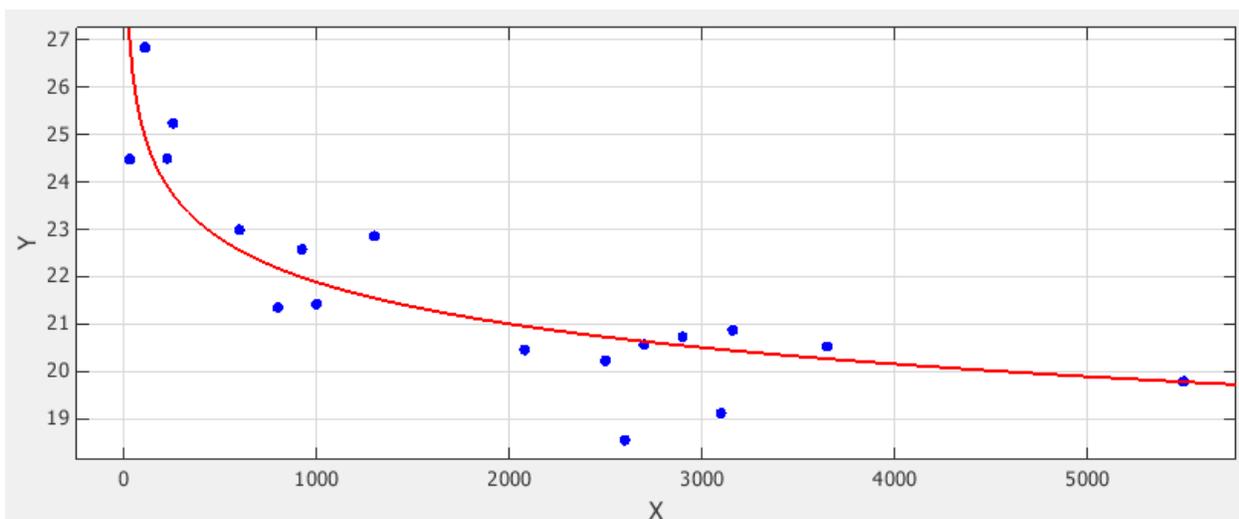
Goodness of fit:

SSE: 516.4

R-square: 0.741

Adjusted R-square: 0.7248

RMSE: 5.681



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

4) **161307D AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst**

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittlereinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	30,00	24,56	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		50,00	24,20	6	G-O-116025_13 - 1., Kärntner Straße - Kärntner Ring
		110,00	22,27	8	G-O-37206_13 - 2013 - 7., Burggasse - Kirchengasse
		110,00	22,27	8	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		110,00	25,47	5	5.,Wimmergasse
		255,00	23,98	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		600,00	22,72	8	B-O-40197-12 - 2013 - 22., Mühlwasser, Vernholzgasse
		800,00	21,18	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		1 200,00	22,75	8	GA-O-3009_12 - 7., Lerchenfelder Straße
		1 300,00	22,90	6	B-O-281432_13 - 2013 - 15., Auf der Schmelz - Possingergasse
		1 300,00	19,58	8	G-O-2865_13 - 2013 - 21., Herstellung von Straßen 2013
		2 000,00	21,27	6	B-O-437852_13 - 2013 - 22., Guntherstraße
		2 500,00	19,82	8	B-O-328185_13 - 2013 - 22., Vorplatz U2_15 - Nord
		2 600,00	18,37	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspem Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
		2 900,00	20,19	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		3 100,00	18,90	9	U-O-153829_13 - 22., Vorplatz U2_14
		3 160,00	19,94	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
3 500,00	20,68	9	G-O-16674-2013 - 2013 - 21., Stammersdorfer Str.		
3 755,00	20,67	5	B-O-401070_13 - 2013 - 17., Dornbacher Straße - Neuwaldegger Straße		
5 500,00	19,10	9	G-O-1022_09 - HBH - Baulos 4.2		
8 700,00	19,75	9	B-O-410178_13 - 2013 - 22., Telephonweg		

• **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

a = 29.21 (26.39, 32.02)

b = -0.04531 (-0.05982, -0.03081)

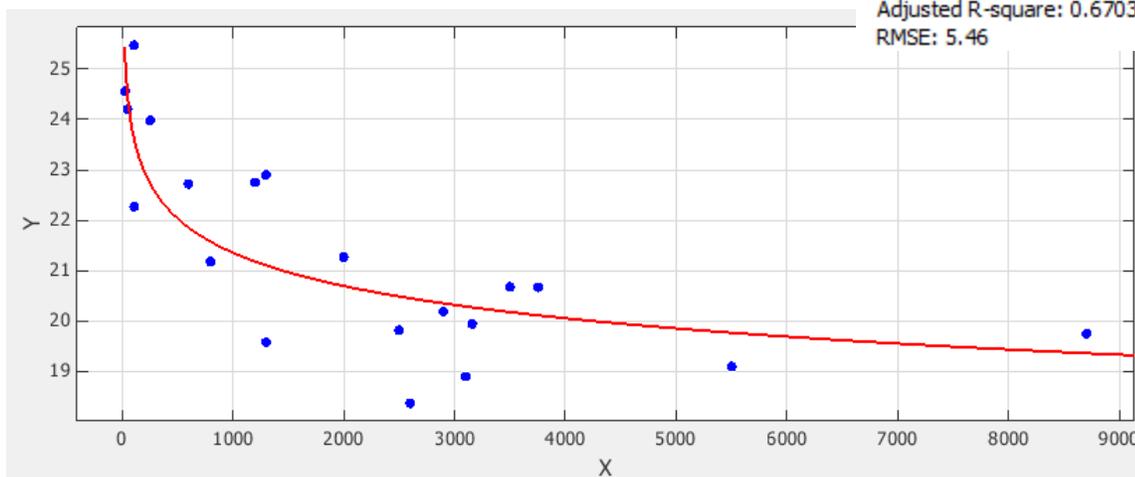
Goodness of fit:

SSE: 566.5

R-square: 0.6867

Adjusted R-square: 0.6703

RMSE: 5.46



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

5) **161307E AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst**

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittlereinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/	100,00	27,78	6	G-O-121094_13 - 2013 - 20., Wallensteinplatz
		120,00	23,72	3	B-O-45433_13 - 2013 - 9., HB 221 - Hemalser und Währinger Gürtel
		330,00	24,94	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		470,00	25,39	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		675,00	25,35	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		750,00	26,24	6	G-O-116025_13 - 1., Kämtner Straße - Kämtner Ring
		1 400,00	24,15	10	G-O-37687_13 - 23., Scharlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		1 510,00	23,47	5	B-O-401070_13 - 2013 - 17., Dornbacher Straße - Neuwaldegger Straße
		2 100,00	25,31	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
		2 250,00	22,97	5	B-O-469372_13 - 2013 - 10., Favoritenstraße U1_13 - Bauprovisorium
		2 560,00	19,79	9	G-O-65667_13 - 11., Eyzinggasse
6 410,00	18,94	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6		
7 500,00	20,10	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020		

• **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 35.34 \text{ (26.83, 43.85)}$$

$$b = -0.05731 \text{ (-0.093, -0.02161)}$$

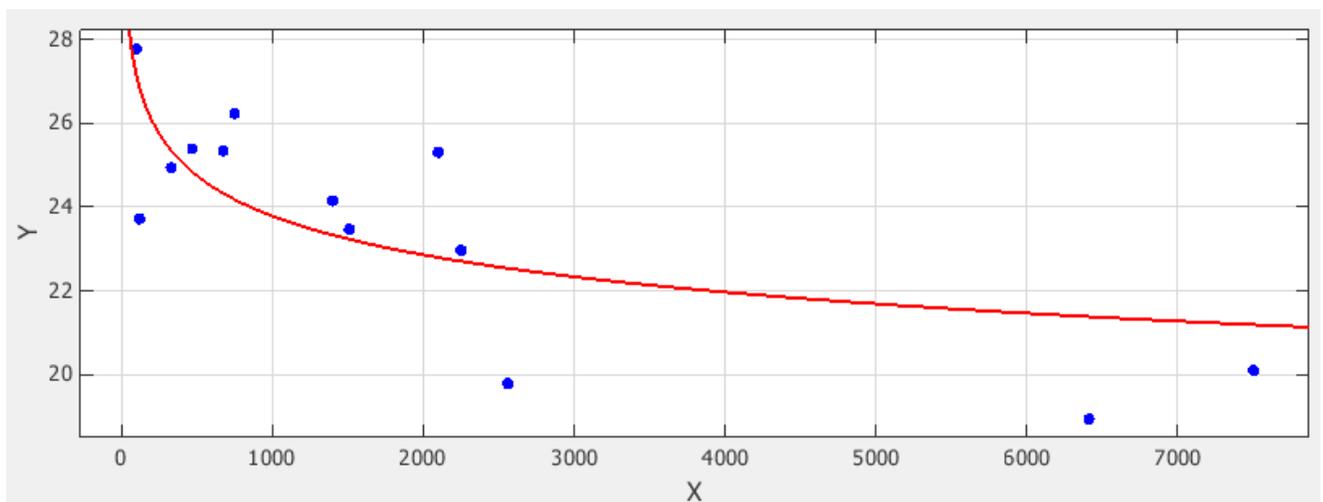
Goodness of fit:

SSE: 860.3

R-square: 0.5385

Adjusted R-square: 0.4965

RMSE: 8.844



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

6) **161312E AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cmFahr/Abst**

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittlereinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cmFahr/Abst	30,00	33,45	8	GA-O-3009_12 - 7., Lerchenfelder Straße
		100,00	33,46	6	G-O-121094_13 - 2013 - 20., Wallensteinplatz
		110,00	28,71	8	G-O-37206_13 - 2013 - 7., Burggasse - Kirchengasse
		330,00	30,31	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		470,00	31,00	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		675,00	30,51	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
		1 400,00	28,73	10	G-O-37687_13 - 23., Schartlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		2 100,00	30,22	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
		2 250,00	27,59	5	B-O-469372_13 - 2013 - 10., Favoritenstraße U1_13 - Bauprovisorium
		2 560,00	23,81	9	G-O-65667_13 - 11., Eyzinggasse
		2 800,00	26,95	11	B-O-15341_13 - 22., Erzherzog-Karl-Straße - Bauteil 2
		6 410,00	22,84	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6
		7 500,00	24,29	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020

• **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

a = 40.98 (34.38, 47.57)

b = -0.05339 (-0.07824, -0.02855)

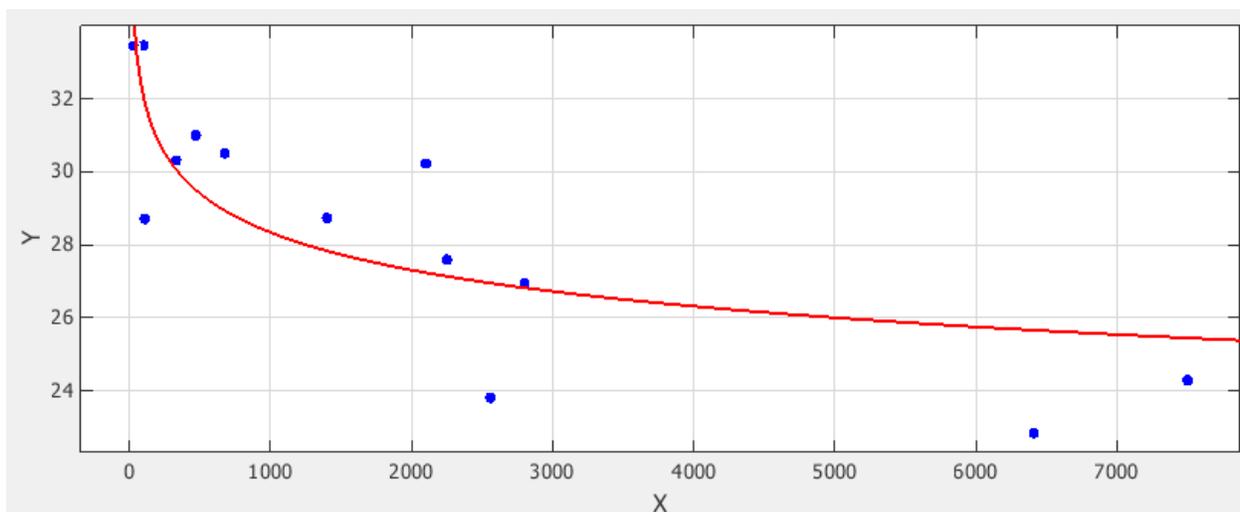
Goodness of fit:

SSE: 1267

R-square: 0.6698

Adjusted R-square: 0.6398

RMSE: 10.73



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

Ungebundene obere Tragschichte

1) 151001M Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbr

LGPosNr.	Positionsstichwort	Größe [m²]	Mittelpreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbr	35,00	12,29	6	G-O-124175_13 - 1., Schottenring
			11,07	8	G-O-37206_13 - 2013 - 7., Burggasse - Kirchengasse
		125,00	13,35	6	B-O-54384_13 - 2013 - 23., HB 13A Breitenfurter Straße
		100,00	11,96	4	B-O-455242_13 - 2013 - 5., Embelgasse
		150,00	12,66	7	B-O-25420_12 - 2., HB 227 - Obere Donaustraße
		450,00	11,54	5	G-O-6271_13 - 2013 - 5., Wimmergasse u.a.
		565,00	10,55	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
		600,00	10,60	8	B-O-40197-12 - 2013 - 22., Mühlwasser, Vernholzgasse
		700,00	11,19	5	B-O-401070_13 - 2013 - 17., Dornbacher Straße - Neuwaldegger Straße
		730,00	10,11	10	G-O-191707_13 - 2013 - 16., Albrechtskreithgasse
		780,00	10,00	8	G-O-2865_13 - 2013 - 21., Herstellung von Straßen 2013
		1 475,00	9,96	10	G-O-37687_13 - 23., Scharlgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		1 500,00	9,58	6	B-O-437852_13 - 2013 - 22., Guntherstraße
		1 710,00	10,63	5	B-O-455250_13 - 2013 - 5., Stauraczgasse u.a.
		2 000,00	9,84	8	B-O-328185_13 - 2013 - 22., Vorplatz U2_15 - Nord
		2 110,00	9,59	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		2 825,00	8,70	8	G-O-1023_09 - 2013 - HBH - Baulos 7.1 und Baulos 9
		2 850,00	9,58	9	B-O-410178_13 - 2013 - 22., Telephonweg
		4 000,00	8,23	9	G-O-1022_09 - HBH - Baulos 4.2
		4 300,00	8,31	9	U-O-153829_13 - 22., Vorplatz U2_14
4 670,00	9,39	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse		
6 990,00	7,94	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen		
9 075,00	8,03	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6		
10 200,00	7,57	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020		

- Einheitskostenfunktion

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 17.64 \text{ (15.49, 19.8)}$$

$$b = -0.08064 \text{ (-0.09935, -0.06193)}$$

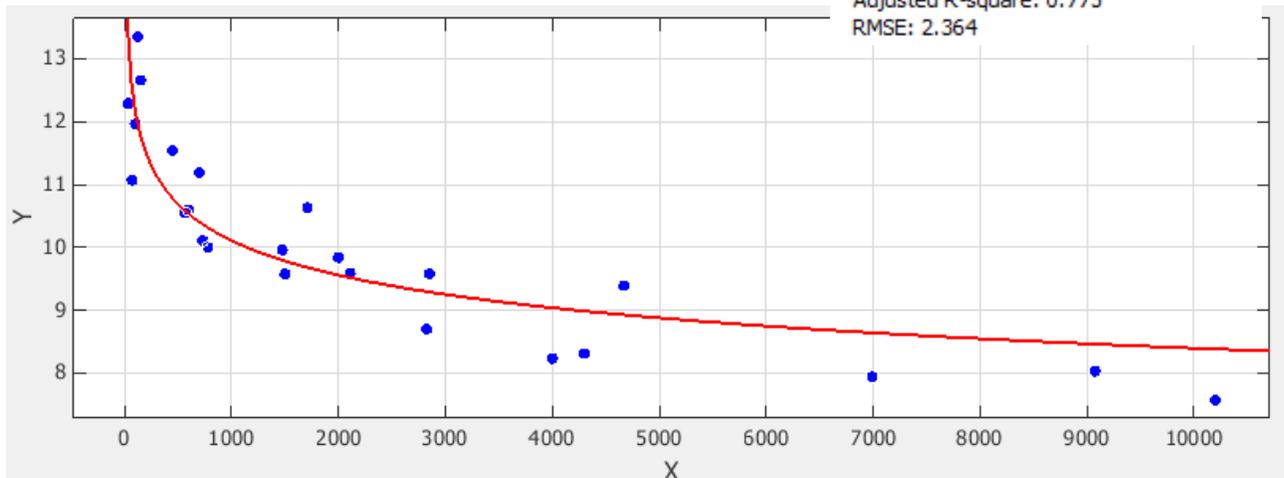
Goodness of fit:

SSE: 122.9

R-square: 0.7848

Adjusted R-square: 0.775

RMSE: 2.364



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

2) 1510010 Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrhb

LGPosNr.	Positions stichwort	Größe [m²]	Mittlereinheitspreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
1510010	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrhb	35,00	11,68	5	B-O-21294_12 - 2013 - 19., HB 14 - Heiligenstädter Straße
		50,00	11,56	4	B-O-356446_13 - 2013 - 10., HB 225 - Raxstraße
		120,00	10,61	6	G-O-3788_12 - 15., Jheringgasse u.a.
		490,00	10,10	7	G-O-30633_12 - 21., Mayerweckstraße und Prager Straße
		500,00	9,94	10	B-O-15341_13 - 22., Erzherzog-Karl-Straße - Bauteil 2
		1 800,00	9,68	9	B-O-525684_13 - 2013 - 3., Gigergasse
		2 300,00	10,46	5	B-O-469372_13 - 2013 - 10., Favoritenstraße U1_13 - Bauprovisorium
		2 670,00	8,91	9	G-O-65667_13 - 11., Eyzinggasse
		6 410,00	8,03	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6
		7 500,00	8,19	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020
10 100,00	8,39	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage		

- Einheitskostenfunktion

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 14.35 \text{ (12.67, 16.02)}$$

$$b = -0.05696 \text{ (-0.0751, -0.03882)}$$

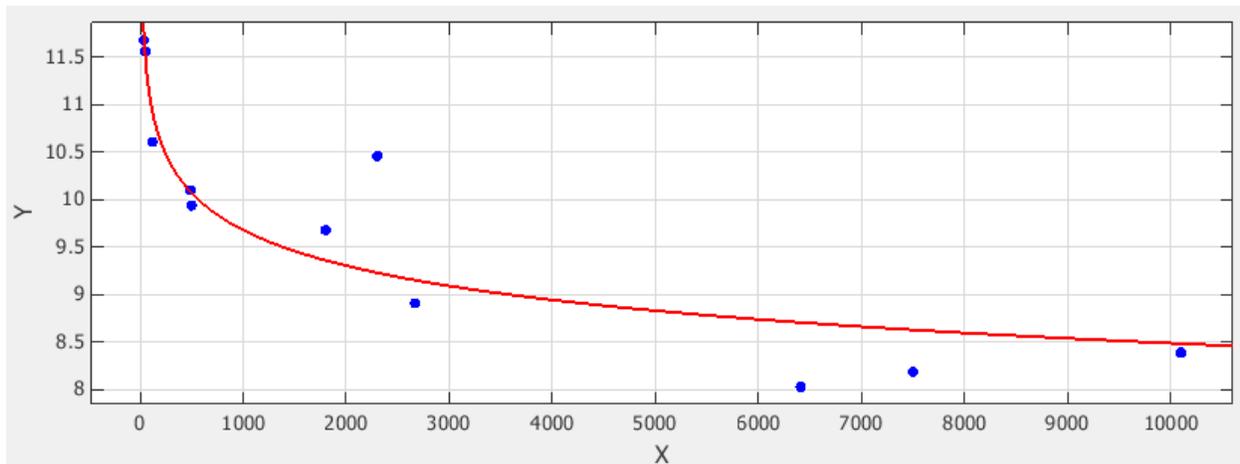
Goodness of fit:

SSE: 23.95

R-square: 0.8486

Adjusted R-square: 0.8318

RMSE: 1.631



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

Ungebundene untere Tragschicht

150501B Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn

LGPosNr.	Positionsstichwort	Größe [m²]	Mittelpreis aller Bieter [€/m²]	Anzahl der Bieter im Projekt	Baulosname von den Baustellendaten
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	33,33	14,92	5	B-O-21294_12 - 2013 - 19., HB 14 - Heiligenstädter Straße
		50,00	10,78	11	B-O-15341_13 - 22., Erzherzog-Karl-Straße - Bauteil 2
		100,00	11,83	4	B-O-455242_13 - 2013 - 5., Embelgasse
		233,33	11,39	10	G-O-2841_13 - 2013 - 14., Nebenstraßen
		233,33	10,43	10	G-O-191707_13 - 2013 - 16., Albrechtskreithgasse
		400,00	11,44	6	B-O-350779_13 - 2013 - 16., Div. Örtlichkeiten
		600,00	10,59	7	B-O-40197-12 - 2013 - 22., Mühlwasser, Vernholzgasse
		616,67	11,24	9	B-O-525684_13 - 2013 - 3., Gigergasse
		1 500,00	10,59	6	B-O-437852_13 - 2013 - 22., Guntherstraße
		1 500,00	10,43	10	G-O-37687_13 - 23., Scharthgasse_R.-Waisenhorn-Gasse
		1 666,67	9,78	8	B-O-328185_13 - 2013 - 22., Vorplatz U2_15 - Nord
		2 833,33	9,45	9	B-O-410178_13 - 2013 - 22., Telephonweg
		4 300,00	8,11	9	U-O-153829_13 - 22., Vorplatz U2_14
		5 333,33	7,52	9	G-O-1022_09 - HBH - Baulos 4.2
		5 333,33	9,59	8	G-O-29818_12 - 21., STE 21_50 - Gerasdorfer Straße_Grellgasse
		10 350,00	9,25	4	B-O-298621_13 - 2013 - 22., U2_15 Außenanlagen
		12 600,00	9,05	5	U-O-207894_13 - 2013 - 22., U2_16 Außenanlage
14 383,33	5,66	1	G-O-1017_12 - HBH - Baulos 6		
17 333,33	7,92	4	G-O-192182-13 - 2013 - 22., Seestadt Aspern Süd - Bauphase 2 ohne Bieter 020		

Anmerkung: In den Baustellendaten sind die ungebundenen unteren Tragschichten (Frostschutzschichten) in m³ angegeben. Da die Investitionsvergleiche für 1 m² Fahrbahnkonstruktion gemacht werden, werden die Frostschutzschichtmengen in m² umgewandelt.

- **Einheitskostenfunktion**

General model Power 1:

$$f(x) = a \cdot x^b$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

$$a = 17.82 \quad (14.85, 20.79)$$

$$b = -0.08124 \quad (-0.1069, -0.0556)$$

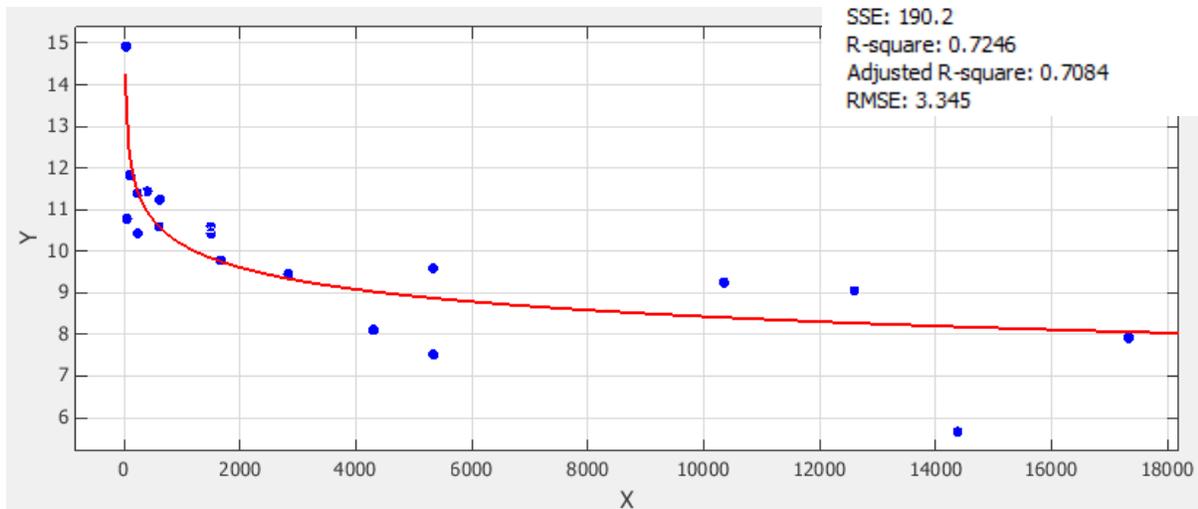
Goodness of fit:

SSE: 190.2

R-square: 0.7246

Adjusted R-square: 0.7084

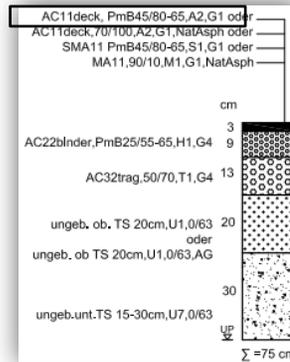
RMSE: 3.345



X- Fläche in m²; Y- Einheitsmittelpreis in EUR/m

Anhang A 17: Kostenschätzung der Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen

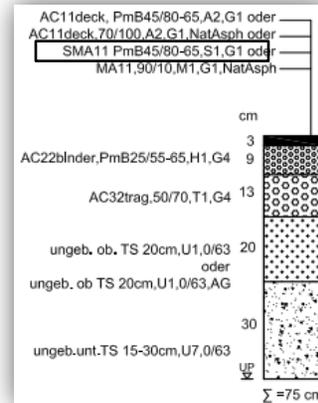
Lastklasse 25 BNLW > 10 – 25 Mio.Variante 25.75- LK 25,AC11deck,PmB (75cm)



BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (75cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 9cm Fahr/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010G*	AC32trag, 50/70, T1, G4, 13cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	42,61	42,61	42,61	36,93	36,93	36,93	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	121	136	Summe:	117	130

* PSP-Mittel- extrapoliert (Anhang A 13); EH-Mittelpreis extrapoliert (Anhang A 14)

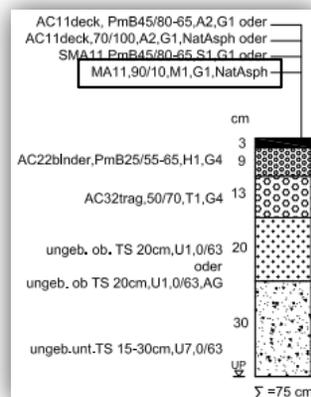
Lastklasse 25 BNLW > 10 – 25 Mio. Variante 25.75- LK 25, SMA11(75cm)



BAUTYPE 1 - LK 25, SMA11 (75cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010G*	AC32trag,50/70,T1,G4,13cm Fahrb/Abstellst	m2	1	1	42,61	42,61	42,61	36,93	36,93	36,93	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	122	137	Summe:	118	132

* PSP-Mittel- extrapoliert (Anhang A 13); EH-Mittelpreis extrapoliert (Anhang A 14)

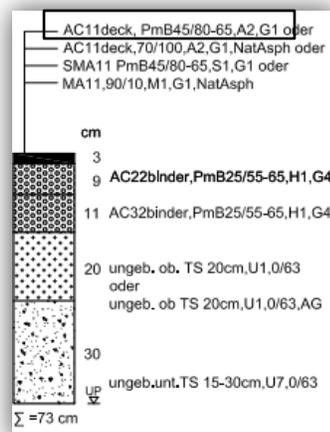
Lastklasse 25 BNLW>10 – 25 Mio. Variante 25.75 – LK 25, MA11 (75cm)



BAUTYPE 1 - LK 25, MA (75cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4,9cmFahr/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010G*	AC32trag,50/70,T1,G4,13cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	42,61	42,61	42,61	36,93	36,93	36,93	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	145	161	Summe:	140	154

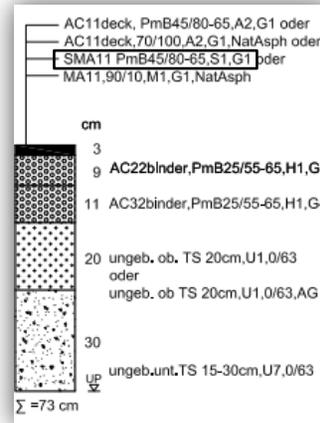
* PSP-Mittel- extrapoliert (Anhang A 13); EH-Mittelpreis extrapoliert (Anhang A 14)

Lastklasse 25, BNLW >10 – 25 Mio., Variante 25.73 – LK 25, AC11deck PmB (73 cm)



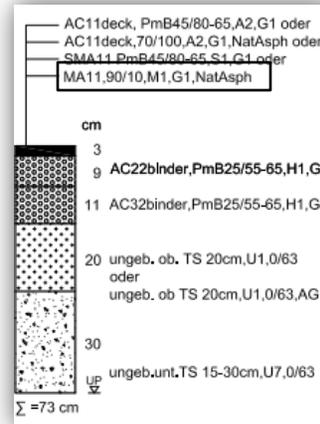
BAUTYPE 1 - LK 25, AC11deck, PmB (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 9cm Fahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312E	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 11cm Fahrb/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	106	121	Summe:	108	122

Lastklasse 25, BNLW >10 – 25 Mio., Variante 25.73 – LK 25, SMA11 (73 cm)



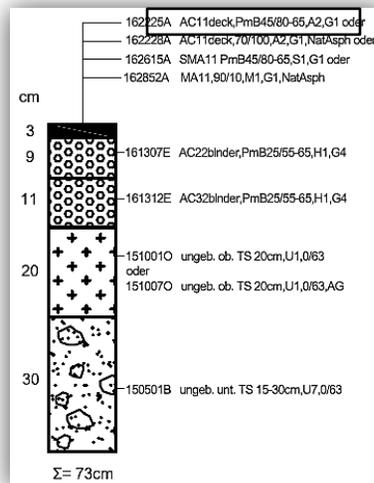
BAUTYPE 1 - LK 25, SMA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162615A	SMA11 PmB45/80-65, S1, G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56	
160106A	Vorspritzten pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 9cm Fahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzten pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312E	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 11cm Fahrb/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	107	122	Summe:	110	124

Lastklasse 25 BNLW >10 – 25 Mio. , Variante 25.73 – LK 25, MA11 (73 cm)



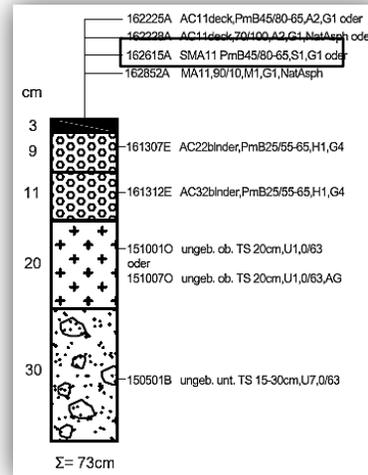
BAUTYPE 1 - LK 25, MA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahrb/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,11cmFahrb/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	131	146	Summe:	132	146

Lastklasse I, BNLW > 4 - 10 Mio., LK I, AC11deck PmB (73 cm)



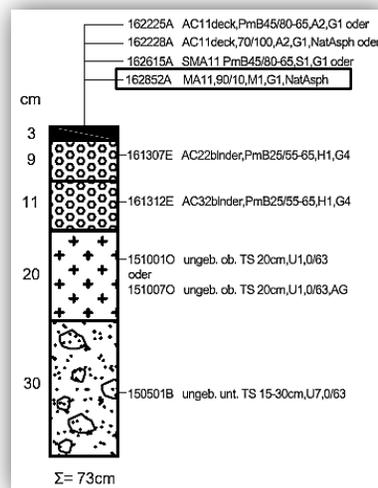
BAUTYPE 1 - LK I, AC11deck, PmB (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162225A	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307E	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161312E	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 11cmFahrb/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00
Summe:						106	121	Summe:	108	122

Lastklasse I, BNLW > 4 - 10 Mio., LK I, SMA 11 (73 cm)



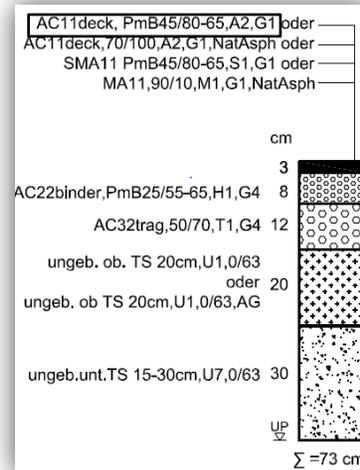
BAUTYPE 1 - LK I, SMA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307E	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 9cm Fahrb/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161312E	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 11cm Fahrb/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00
					Summe:	107	122	Summe:	110	124

Lastklasse I, BNLW > 4 - 10 Mio., LK I, MA 11 (73 cm)



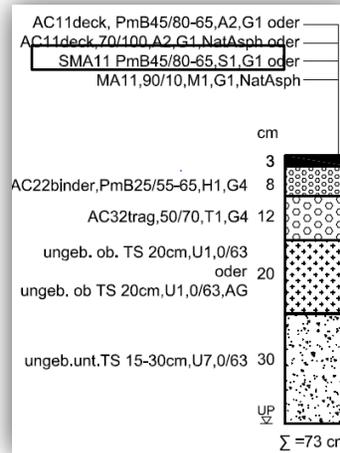
BAUTYPE 1 - LK I, MA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307E	AC22binder, PmB25/55-65,H1,G4, 9cmFahr/Abst	m2	1	1	23,46	23,46	23,46	23,70	23,70	23,70
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161312E	AC32binder, PmB25/55-65,H1,G4,11cmFahr/Abst	m2	1	1	27,75	27,75	27,75	28,61	28,61	28,61
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	2,93	2,93
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	33,33	33,33
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	0,00	0,36
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	16,14
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	14,97	0,00
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	0,00	0,00
Summe:						129	145	Summe:	146	158

Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 1 0.73 - LK 10, AC11deck PmB (73 cm)



BAUTYPE 1 - LK10, AC11deck, PmB (73cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307D	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010F	AC32trag, 50/70, T1, G4, 12cm Fahr/Abst	m2	1	1	37,32	37,32	37,32	35,76	35,76	35,76	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	114	129	Summe:	113	127

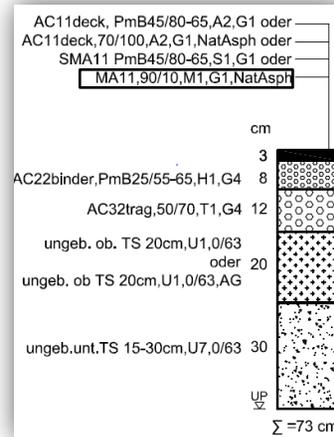
Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 10.73 - LK 10, SMA11 (73 cm)



BAUTYPE 1 - LK10, SMA11 (73cm)

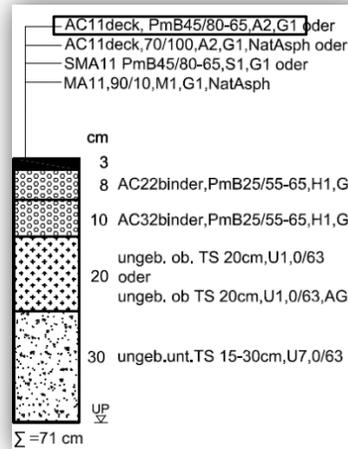
LGPosNr	Positionsstichwort	m2	Aushub		Aufbruch		PSP Mittel		EH-Mittelpreis		Aushub		Aufbruch	
			LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis			
162615A	SMA11 PmB45/80-65, S1, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56				
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48				
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48				
161307D	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46				
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48				
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48				
161010F	AC32trag, 50/70, T1, G4, 12cm Fahr/Abst	m2	1	1	37,32	37,32	37,32	35,76	35,76	35,76				
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78				
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00				
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55				
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73				
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42				
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17				
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26				
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00				
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00				
						Summe:	115	130	Summe:	115	129			

Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 10.73 - LK 10, MA11 (73 cm)



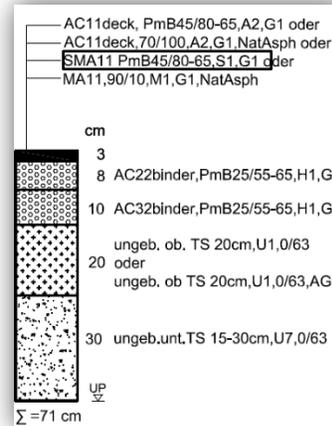
BAUTYPE 1 - LK10, MA11 (73cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010F	AC32trag,50/70,T1,G4, 12cm Fahr/Abst	m2	1	1	37,32	37,32	37,32	35,76	35,76	35,76	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	138	154	Summe:	137	150

Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 10.71 - LK 10, AC11deck PmB (71 cm)



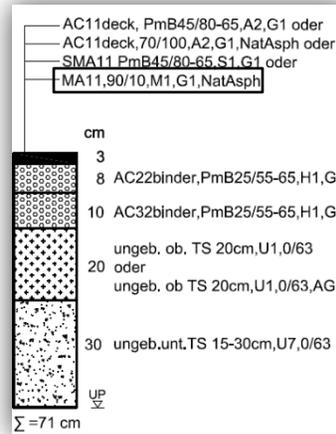
BAUTYPE 1 - LK 10, AC11deck, PmB (71cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307D	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312D	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 10cm Fahr/Abst	m2	1	1	25,28	25,28	25,28	26,05	26,05	26,05	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	102	117	Summe:	103	117

Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 10.71 - LK 10, SMA11 (71 cm)



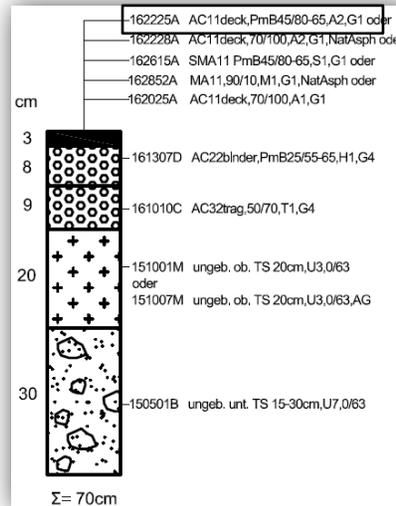
BAUTYPE 1 - LK 10, SMA (71cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH- Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahrb/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm Fahrb/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161312D	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 10cmFahrb/Abst	m2	1	1	25,28	25,28	25,28	26,05	26,05	26,05
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00
Summe:						103	118	Summe:	105	119

Lastklasse 10, BNLW > 4 - 10 Mio., Variante 10.71 - LK 10, MA11 (71 cm)



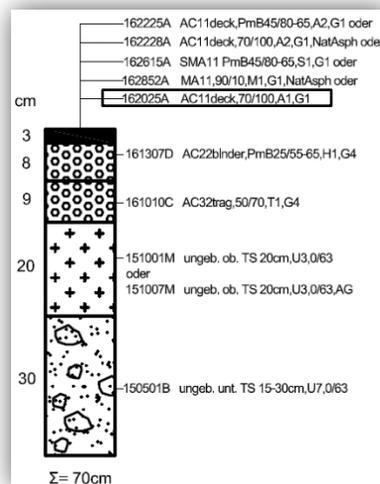
BAUTYPE 1 - LK 10, MA (71cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312D	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4,10cmFahr/Abst	m2	1	1	25,28	25,28	25,28	26,05	26,05	26,05	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	126	142	Summe:	127	141

Lastklasse II, BNLW > 4-10 Mio., LK II, AC11deck PmB (70 cm)



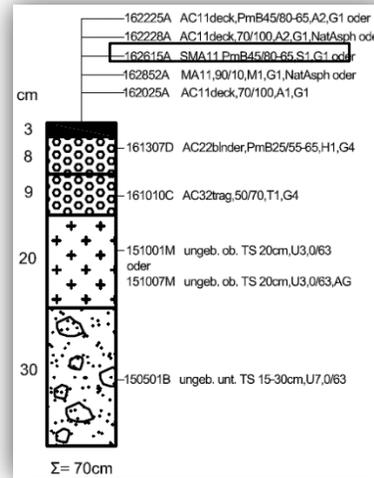
BAUTYPE 1 - LK II, AC11deck, PmB (70cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162225A	AC11deck,PmB45/80-65,A2,G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	21,45	21,45	21,45	21,36	21,36	21,36
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,2	42,25	0,00	8,45	42,29	0,00	8,46
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,2	32,64	0,00	6,53	32,28	0,00	6,46
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,7	0	7,21	5,05	0,00	8,03	5,62	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,7	0	18,58	13,00	0,00	19,16	13,41	0,00
					Summe:	98	112	Summe:	98	110

Lastklasse II, BNLW > 4-10 Mio., LK II, AC11,70/100 (70 cm)



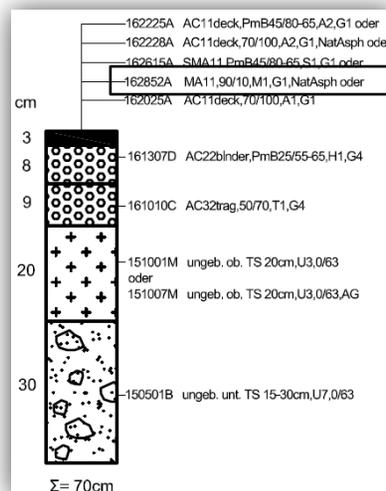
BAUTYPE 1 - LK II, AC11,70/100 (70cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,50	10,50	10,50	10,45	10,45	10,45	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	21,45	21,45	21,45	21,36	21,36	21,36	
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,2	42,25	0,00	8,45	42,29	0,00	8,46	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,2	32,64	0,00	6,53	32,28	0,00	6,46	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,7	0	7,21	5,05	0,00	8,03	5,62	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,7	0	18,58	13,00	0,00	19,16	13,41	0,00	
						Summe:	98	112	Summe:	98	110

Lastklasse II, BNLW > 4-10 Mio., LK II, SMA11 (70 cm)



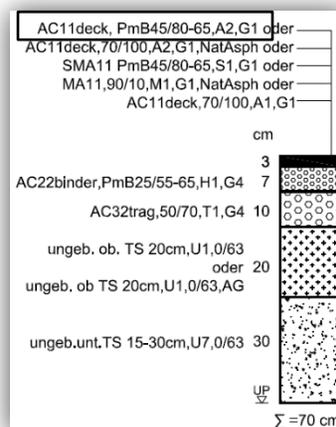
BAUTYPE 1 - LK II, SMA11 (70cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH- Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	21,45	21,45	21,45	21,36	21,36	21,36
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,2	42,25	0,00	8,45	42,29	0,00	8,46
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,2	32,64	0,00	6,53	32,28	0,00	6,46
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,7	0	7,21	5,05	0,00	8,03	5,62	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,7	0	18,58	13,00	0,00	19,16	13,41	0,00
					Summe:	99	113	Summe:	100	112

Lastklasse II, BNLW > 4-10 Mio., LK II, MA11 (70 cm)



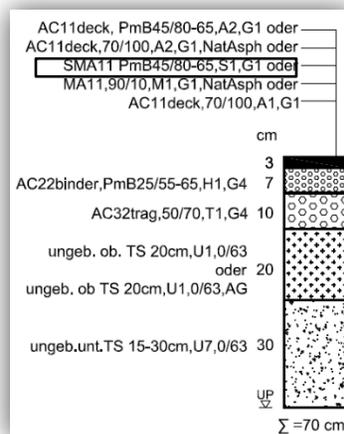
BAUTYPE 1 - LK II, MA11 (70cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307D	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahr/Abst	m2	1	1	21,77	21,77	21,77	21,46	21,46	21,46
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161010C	AC32trag,50/70,T1,G4, 9cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	21,45	21,45	21,45	21,36	21,36	21,36
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	9,78	2,93	2,93
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	33,33	33,33
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	0,00	0,31
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,2	42,25	0,00	8,45	42,29	0,00	8,46
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,2	32,64	0,00	6,53	32,28	0,00	16,14
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	14,36	0,00
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,7	0	7,21	5,05	0,00	8,03	5,62	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,7	0	18,58	13,00	0,00	19,16	0,00	0,00
Summe:						121	135	Summe:	136	147

Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.70- LK 4, AC11deckPmB (70 cm)



BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (70cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307C	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 7cm Fahr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161010D	AC32trag, 50/70, T1, G4, 10cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	26,74	26,74	26,74	28,37	28,37	28,37
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00
					Summe:	100	116	Summe:	103	117

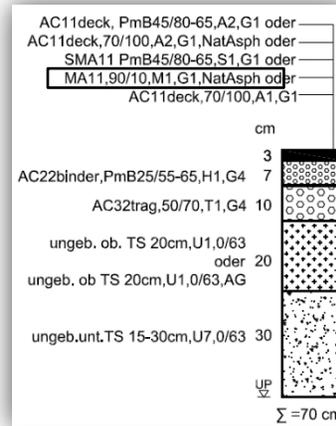
Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.70- LK 4, SMA11 (70 cm)



BAUTYPE 1 - LK 4, SMA11 (70cm)

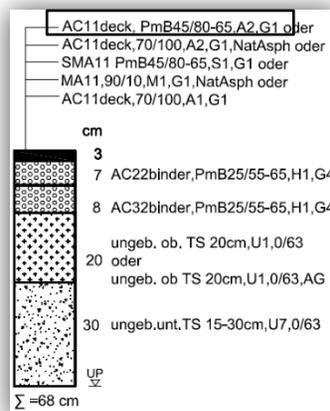
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	Aushub		PSP Mittel	Aushub		EH-Mittelpreis	Aushub	
			LV-Menge	LV-Menge		EHP	Pos.Preis		Pos.Preis	Pos.Preis
162615A	SMA11 PmB45/80-65,S1,G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307C	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cm Fahr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161010D	AC32trag,50/70,T1,G4,10cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	26,74	26,74	26,74	28,37	28,37	28,37
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00
Summe:						102	117	Summe:	105	119

Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.70- LK 4, MA11 (70 cm)



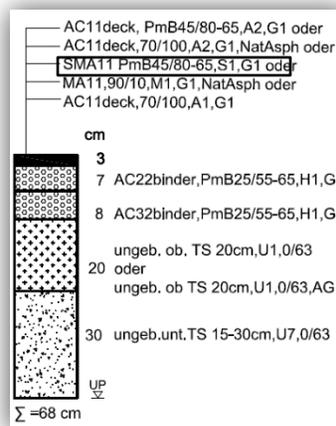
BAUTYPE 1 - LK 4, MA11 (70cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307C	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cm Fahr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161010D	AC32trag,50/70,T1,G4,10cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	26,74	26,74	26,74	28,37	28,37	28,37	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	125	140	Summe:	127	141

Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.68- LK 4, AC11deck PmB (68 cm)



BAUTYPE 1 - LK 4, AC11deck, PmB (68cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mitte	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162225A	AC11deck, PmB45/80-65, A2, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	10,69	10,69	10,69	10,78	10,78	10,78	10,78
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161307C	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 7cm Fahr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17	19,17
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161312B	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	20,50	20,50	20,50	20,48	20,48	20,48	20,48
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	9,78
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	9,73
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	7,42
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	0,00
						Summe:	94	109	Summe:	96	109

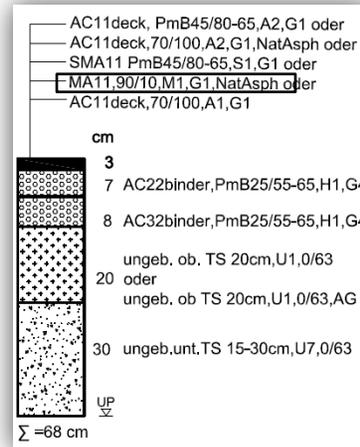
Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.68- LK 4, SMA11 (68 cm)



BAUTYPE 1 - LK 4, SMA11 (68cm)

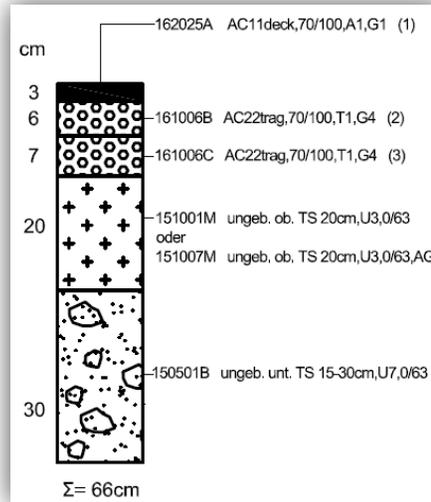
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	Aushub		Aufbruch		PSP Mitte		Aushub		Aufbruch		EH-Mittelpreis		Aushub		Aufbruch	
			LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis			
162615A	SMA11 PmB45/80-65, S1, G1, 3cm Fahr/Abst	m2	1	1	11,87	11,87	11,87	12,56	12,56	12,56								
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48								
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48								
161307C	AC22binder, PmB25/55-65, H1, G4, 7cm Fahr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17								
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48								
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48								
161312B	AC32binder, PmB25/55-65, H1, G4, 8cm Fahr/Abst	m2	1	1	20,50	20,50	20,50	20,48	20,48	20,48								
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78								
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00								
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55								
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73								
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42								
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17								
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26								
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00								
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00								
			Summe:		95	111	Summe:	97	111									

Lastklasse 4, BNLW > 1,3 - 4 Mio., Variante 4.68- LK 4, MA11 (68 cm)



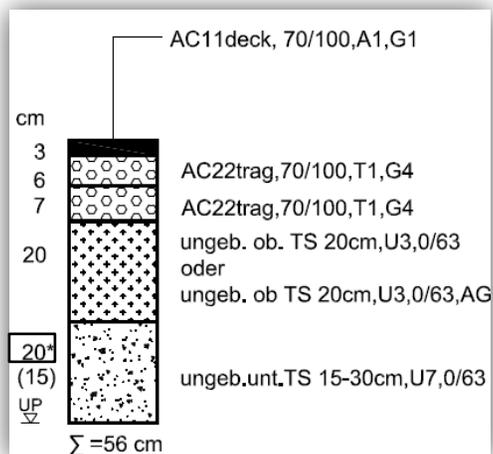
BAUTYPE 1 - LK 4, MA11 (68cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mitte	Aushub	Aufbruch	EH- Mittelpreis	Aushub	Aufbruch	
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	
162852A	MA11,90/10,M1,G1,NatAsph,3 cm Fahrbr/Abst	m2	1	1	35,32	35,32	35,32	34,40	34,40	34,40	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161307C	AC22binder,PmB25/55-65,H1,G4, 7cm Fahrbr/Abst	m2	1	1	18,98	18,98	18,98	19,17	19,17	19,17	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161312B	AC32binder,PmB25/55-65,H1,G4, 8cmFahrbr/Abst	m2	1	1	20,50	20,50	20,50	20,48	20,48	20,48	
151001O	Ungebundene obere TS 20 cm, U1, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	9,75	9,75	9,75	9,78	9,78	9,78	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,23	42,25	0,00	9,72	42,29	0,00	9,73	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,23	32,64	0,00	7,51	32,28	0,00	7,42	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,73	0	7,21	5,27	0,00	8,03	5,86	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,73	0	18,58	13,56	0,00	19,16	13,99	0,00	
						Summe:	119	134	Summe:	119	133

Lastklasse III, BNLW > 0,4 – 1,3 Mio., LK III, AC11,70/100 (66 cm)



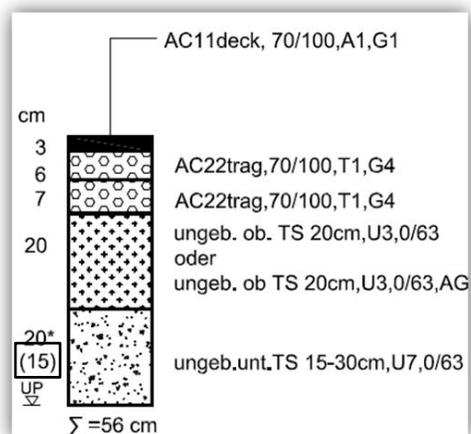
BAUTYPE 1 - LK III, AC11 (66cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm Fahr/Abstell	m2	1	1	10,50	10,50	10,50	10,45	10,45	10,45	
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48	
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	15,20	15,20	15,20	15,44	15,44	15,44	
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	17,49	17,49	17,49	17,80	17,80	17,80	
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	10,11	10,11	10,11	
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,16	42,25	0,00	6,76	42,29	0,00	6,77	
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,16	32,64	0,00	5,22	32,28	0,00	16,14	
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	13,54	0,00	
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,66	0	7,21	4,76	0,00	8,03	5,30	0,00	
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,66	0	18,58	12,26	0,00	19,16	0,00	0,00	
					Summe:	84	96	Summe:	86	96	

Lastklasse 1,3 BNLW > 0,4 – 1,3 Mio., LK 1.3, AC11,70/100 (56 cm) (Mit 20 cm Frostschutzschicht)



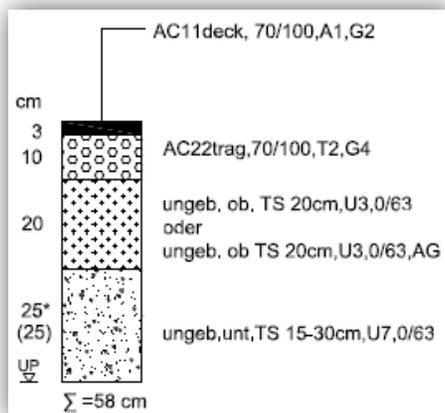
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (56cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm Fahr/Abstell	m2	1	1	10,50	10,50	10,50	10,45	10,45	10,45
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	15,20	15,20	15,20	15,44	15,44	15,44
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	17,49	17,49	17,49	17,80	17,80	17,80
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	10,11	10,11	10,11
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,2	0,2	35,14	7,03	7,03	33,33	6,67	6,67
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,16	42,25	0,00	6,76	42,29	0,00	6,77
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,16	32,64	0,00	5,22	32,28	0,00	5,16
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,66	0	7,21	4,76	0,00	8,03	5,30	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,66	0	18,58	12,26	0,00	19,16	12,65	0,00
Summe:						81	93	Summe:	82	92

Lastklasse 1,3 BNLW > 0,4 – 1,3 Mio, LK 1.3, AC11,70/100 (51 cm) (Mit 15 cm Frostschutzschicht)



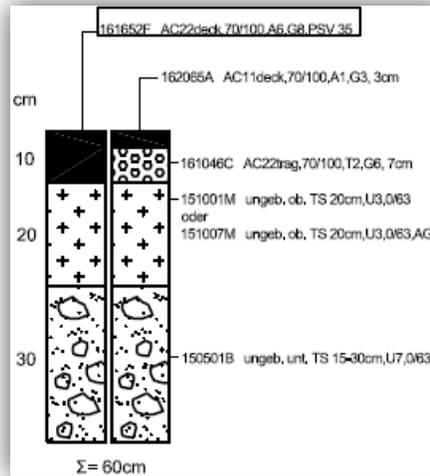
BAUTYPE 1 - LK 1.3, AC11,70/100 (51cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mitte	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162025A	AC11deck,70/100,A1,G1, 3cm Fahr/Abstell	m2	1	1	10,50	10,50	10,50	10,45	10,45	10,45
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161006B	AC22trag,70/100,T1,G4, 6cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	15,20	15,20	15,20	15,44	15,44	15,44
161006C	AC22trag,70/100,T1,G4, 7cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	17,49	17,49	17,49	17,80	17,80	17,80
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	10,11	10,11	10,11
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,15	0,15	35,14	5,27	5,27	33,33	5,00	5,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,16	42,25	0,00	6,76	42,29	0,00	6,77
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,16	32,64	0,00	5,22	32,28	0,00	5,16
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,66	0	7,21	4,76	0,00	8,03	5,30	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,66	0	18,58	12,26	0,00	19,16	12,65	0,00
Summe:						79	91	Summe:	80	91

Lastklasse 0,4 BNLW > 0,1 – 0,4 Mio, LK 0.4, AC11,70/100 (58 cm) (Mit 25 cm Frostschutzschicht)



BAUTYPE 1 - LK 0.4, AC11,70/100 (58cm)			Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPoSNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
162045A	AC11deck,70/100,A1,G2, 3cm Fahr/Abstell	m2	1	1	10,41	10,41	10,41	10,13	10,13	10,13
160106A	Vorspritzen pmB	m2	1	1	1,15	1,15	1,15	1,48	1,48	1,48
160101A	Reinigen	m2	1	1	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
161006F	AC22trag,70/100, T1, G4, 10 cm	m2	1	1	26,38	26,38	26,38	26,61	26,61	26,61
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	10,11	10,11	10,11
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,25	0,25	35,14	8,79	8,79	33,33	8,33	8,33
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,16	42,25	0,00	6,76	42,29	0,00	6,77
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,16	32,64	0,00	5,22	32,28	0,00	5,16
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,66	0	7,21	4,76	0,00	8,03	5,30	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,66	0	18,58	12,26	0,00	19,16	12,65	0,00
Summe:						76	88	Summe:	77	87

Lastklasse V BNLW > 0,05 – 0,1 Mio, LK V, AC11,70/100 (60 cm)



BAUTYPE 1 - LK V, AC22 [alt. BTD] (60cm)				Aushub	Aufbruch	PSP Mittel	Aushub	Aufbruch	EH-Mittelpreis	Aushub	Aufbruch
LGPosNr	Positionsstichwort	EH	LV-Menge	LV-Menge	EHP	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis	Pos.Preis
161652F	AC22deck,70/100,A6,G8,PSV35, 10cm Fahr/Abstellst	m2	1	1	24,71	24,71	24,71	24,88	24,88	24,88	24,88
151001M	Ungebundene obere TS 20 cm, U3, 0/63, Fahrbahn	m2	1	1	10,43	10,43	10,43	10,11	10,11	10,11	10,11
150501B	Ungebundene untere TS 15-30 cm, U7, 0/63, Fahrbahn	m3	0,3	0,3	35,14	10,54	10,54	33,33	10,00	10,00	10,00
150101A	Unterbauplanum Fahrbahn u. Abstellstreifen	m2	1	1	1,60	1,60	1,60	1,55	1,55	1,55	1,55
031601B	Bit. Schicht Fahrbahn >15-30 cm abtragen + laden	m3	0	0,1	42,25	0,00	4,23	42,29	0,00	4,23	4,23
031602C	Bit. Schicht Fahrbahn wegschaffen	m3	0	0,1	32,64	0,00	3,26	32,28	0,00	3,23	3,23
031801A	Ungebundene Tragschicht abtragen + laden	m3	0	0,5	13,15	0,00	6,58	12,33	0,00	6,17	6,17
031802C	Ungebundene Tragschicht wegschaffen	m3	0	0,5	20,45	0,00	10,22	20,51	0,00	10,26	10,26
032510A	Leichter-schwerer Boden 3-5 abtragen + laden	m3	0,6	0	7,21	4,33	0,00	8,03	4,82	0,00	0,00
032511C	Leichter-schwerer Boden 3-5 wegschaffen	m3	0,6	0	18,58	11,15	0,00	19,16	11,50	0,00	0,00
						Summe:	63	72	Summe:	63	70