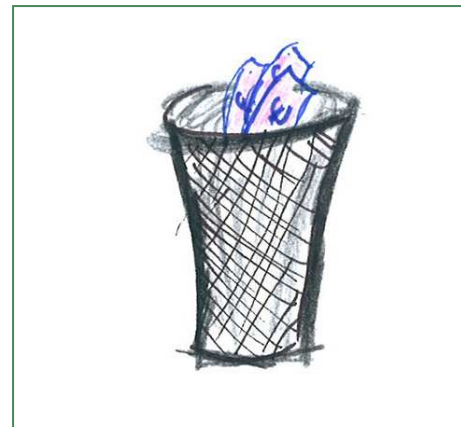
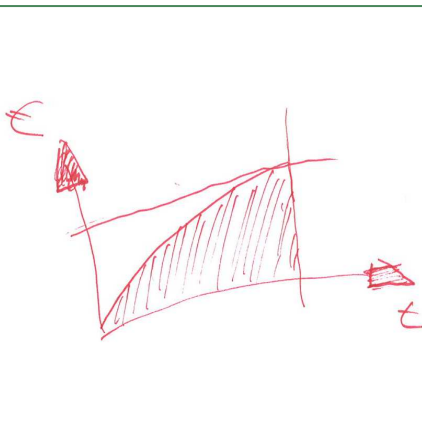


MASTERARBEIT



ERFOLGREICHE KOSTENPLANUNG- ENTWICKLUNG EINES WERKZEUGES AUF BASIS DER ÖNORM B 1801-1

Steven Klinger

Markus Lesky

Vorgelegt am 16.03.2018

Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Betreuer

Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer

Mitbetreuender Assistent

Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Edwin Harrer

Graz am 16. März 2018

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am 16.März 2018


.....
Steven Klinger

STATUTORY DECLARATION

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

Graz, 16.März 2018
date


.....
Steven Klinger

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am 16.März 2018


.....
Markus Lesky

STATUTORY DECLARATION

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

Graz, 16.März 2018
date


.....
Markus Lesky

Anmerkung

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

Danksagung

An dieser Stelle möchte wir allen Personen danken, die uns während unserer Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

Für die Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Mag.rer.soc.oec. DDipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mauerhofer und Herrn DDipl.-Ing Edwin Harrer.

Besonderer Dank gebührt unseren Familien, die uns die gesamte Ausbildungszeit hindurch unterstützten.

Graz, am 16.März 2018



Steven Klinger

Graz, am 16.März 2018



Markus Lesky

Kurzfassung

Ziel dieser Masterarbeit ist es ein Werkzeug zu entwickeln, welches für Kostenplanungen im Hochbau nach ÖNORM B 1801-1 verwendet werden kann.

Ein Kostenplanungswerkzeug ist von Vorteil, da für den österreichischen Markt kein flächendeckender Kennzahlenkatalog existiert. Kostenplanungen werden in Österreich bei fehlenden eigenen Daten meist über fremde Kennzahlenkataloge erstellt, welche andere Kostengliederungen verwenden und deren Kennzahlen nicht der österreichischen Region entsprechen.

Die Masterarbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil beinhaltet Grundlagen der Kostenplanung und des Kostenplanungswerkzeuges. Im zweiten Teil befinden sich der Aufbau des Werkzeuges, ein Handbuch und ein Praxistest. Das Werkzeug besteht aus einer Kennzahlenerstellung, einer Datenbank und einer automatisierten Kostenplanung. Mithilfe dieses Werkzeuges können Kennzahlen mit wenigen manuellen Schritten erstellt und eine Datenbank mit den erstellten Kennzahlen befüllt werden. Diese Kostenkennzahlen entsprechen in ihrer Struktur der ÖNORM B 1801-1 und haben österreichische Projekte als Grundlage. Die Datenbank ist speicherschonend aufgebaut und ermöglicht eine schnelle und einfache Sicherung der Kennzahlen. Die automatisierte Kostenplanung kann anhand der Kennzahlen aus der Datenbank eine Kostenplanung bis in die 2. Ebene der Kostengliederung (Kostenschätzung) durchführen. Diese Kostenplanung hat die Gliederung der ÖNORM B 1801-1 als Grundlage und ermöglicht mit wenigen Eingaben eine Kostenplanung für neue Projekte.

Ein anschließender Vergleich der Ergebnisse als Plausibilisierung des Werkzeuges mit bereits realisierten Projekten zeigt viele Übereinstimmungen der errechneten Kosten. Das Ergebnis der Kostenberechnung über Kennzahlen der Bruttogrundfläche ist sehr nah der Kosten des realen Projektes. Besonders wichtig für verwendbare Ergebnisse ist eine genaue Einteilung in Objekttypen der Kennzahlen und der Projekte. Um eine flächendeckende Datenbank erstellen zu können, waren nicht genügend Daten vorhanden. Aus diesem Grund ist die hier erstellte Datenbank leer, kann aber mit Kennzahlen entwickelt aus eigenen Projekten befüllt werden.

In Zukunft könnte dieses Werkzeug auf weitere Disziplinen erweitert werden oder eine Software mit der hier erstellten Systematik entwickelt werden. Die Erweiterung in Richtung Tiefbau hätte viel Potential und würde vielen Anwendern eine Erleichterung in Kostenplanungen ermöglichen. Für dieses Vorhaben müsste eine Gliederung der Kosten entwickelt werden, da diese in österreichischen Normen nicht vorhanden ist.

Wir erhoffen uns durch den Einsatz dieses Werkzeuges eine Erleichterung bei Anwendungen in der Kostenplanung.

Abstract

It is the purpose of this thesis to develop a cost planning tool, which can be used in the field of building construction according to ÖNORM B 1801-1.

A cost planning tool is an advantage, because for the Austrian

Market no comprehensive key figure catalog exists. Because of the missing data in Austria cost planning is created by foreign key figure catalogues, which use other cost break downs. Furthermore those key figures do not meet the requirements of the Austrian region.

This master thesis consists of two parts. The first part shows basics regarding cost planning and the cost planning tool. The second part describes the structure of this tool, a guide and a practical test. The tool consists of a key figure creator, a database and an automated cost planning. Through the use of this tool key figures can be created in a few manual steps. In addition a database will be filled with the created key figures. Based on the key figures in the database the automated cost planning tool is able to carry out a cost planning to the second level of the cost break down (cost estimation).

A subsequent comparison of the results as a plausibility check of the tool with realized projects shows many similarities. Though there are not enough data available to create a comprehensive database.

In future this tool can be extended to further disciplines or a software with the described systematic can be developed.

Through the use of this tool a facilitation regarding cost planning is expected.

TEIL I: Bericht

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Derzeitige Ausgangssituation.....	1
1.2	Ziel der Arbeit.....	1
1.3	Methode und Vorgehensweise.....	2
2	Grundlagen der Kostenplanung	3
2.1	Standardisierung der Kostenplanung und Regelwerke.....	3
2.2	Gliederung der Kosten bei Bauprojekten.....	7
2.2.1	Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1.....	9
2.2.2	Internationale Gliederungssysteme im Tiefbau	21
2.2.3	Internationale Gliederungssysteme im Hochbau.....	23
2.3	Objektgliederung.....	27
2.3.1	Objektgliederung im Hochbau	27
2.3.2	Objektgliederung im Tiefbau	30
2.4	Zusammenfassung	31
3	Eingangsdaten der Kostenplanung	32
3.1	Informationen des Auftraggebers.....	32
3.2	Kennzahlen der Kostenplanung	34
3.2.1	Grundlagen der Kennzahlen	34
3.2.2	Eingangsdaten der Kennzahlenerstellung.....	36
3.3	Zusammenfassung	43
4	Erstellung des Kostenplanungswerkzeuges	44
4.1	Kennzahlenerstellung	46
4.1.1	Aufbereitung der Eingangsdaten.....	47
4.1.2	Ablauf der Kennzahlenerstellung	61
4.1.3	Ergebnisse und Wartung	67
4.2	Datenbank.....	70
4.2.1	Aufbereitung der Eingangsdaten.....	70
4.2.2	Funktion der Datenbank	76
4.2.3	Ergebnisse und Wartung der Datenbank.....	77
4.3	Automatisierte Kostenplanung	78
4.3.1	Aufbereitung der Eingangsdaten.....	78
4.3.2	Ablauf der automatisierten Kostenplanung.....	79
4.3.3	Ergebnisse und Wartung der automatisierten Kostenplanung	81
4.4	Zusammenfassung	82
5	Praxisbeispiel	83
5.1	Eingangsdaten	83
5.2	Ergebnis des Kostenvergleichs.....	84
6	Schlussbetrachtung	87
6.1	Zusammenfassung	87
6.2	Ausblick.....	89

TEIL II: Handbuch

1	Grundlagen des Kostenplanungswerkzeuges	91
1.1	Allgemein	91
1.2	Idee und Umsetzung	91
1.3	Verwendete Software	92
2	Kennzahlenerstellung	93
2.1	Grundlagen	93
2.1.1	Eingangsdaten	93
2.1.2	Ergebnis	94
2.1.3	Tabellenblätter und deren Funktion	95
2.2	Leitfaden	95
2.3	Wartung.....	106
3	Datenbank	109
3.1	Grundlagen	110
3.1.1	Eingangsdaten	110
3.1.2	Ergebnis	110
3.1.3	Tabellen und deren Funktion.....	110
3.1.4	Formulare und deren Funktion	111
3.2	Leitfaden zum Einfügen der Kennzahlen.....	112
3.2.1	Import aus der Kennzahlenerstellung	112
3.2.2	Manuelle Eingabe der Kennzahlen	115
3.3	Leitfaden zum Anzeigen der Kennzahlen	116
3.4	Wartung.....	117
4	Automatisierte Kostenplanung	118
4.1	Grundlagen	118
4.1.1	Eingangsdaten	118
4.1.2	Ergebnis	119
4.1.3	Tabellenblätter und deren Funktion	119
4.2	Leitfaden	120
4.3	Wartung.....	128
4.3.1	Einfügen Baupreisindex.....	128
4.3.2	Verbindung mit der Datenbank	129

TEIL III: Anhang

A.1	Berechnung der Vergleichsmengen	132
A.2	Objekttypen Hochbau	142
A.3	Region ID	143
A.4	Baugliederung ID	144
A.5	Leistungsgliederung ID	145
A.6	Liste Baugliederung	146
A.7	Liste Leistungsgliederung angelehnt an ÖNORM B 1801-1149	
A.8	Liste Leistungsgliederung vereinfacht	152
A.9	Übersetzung LGL auf LGL vereinfacht	153
A.10	Übersetzung LGL vereinfacht auf LGL	156
A.11	Feldeigenschaften in der Datenbank	159
A.12	Objekttypen Tiefbau	160
A.13	Leistungsgliederung nach ÖNORM B 1801-1	161
A.14	Ablauf Gesamtsystem Kostenplanungswerkzeug	1615
	Literaturverzeichnis	167

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1 1.Ebene	4
Abbildung 2: Gegenüberstellung DIN 276-1 und ÖNORM B 1801-1.....	4
Abbildung 3: Kostendreieck.....	8
Abbildung 4: Projektphasen.....	10
Abbildung 5: Gliederungssysteme	12
Abbildung 6: Kostengruppen	13
Abbildung 7: Auszug Baugliederung 2.Ebene.....	15
Abbildung 8: Auszug Baugliederung 3.Ebene.....	16
Abbildung 9: Elementtyp	17
Abbildung 10: Auszug Leistungsgliederung 1.- und 2.Ebene.....	18
Abbildung 11: Auszug Leistungsbeschreibung Hochbau.....	19
Abbildung 12: Auszug Leistungsgliederung 2.Ebene Rohbau	19
Abbildung 13: Auszug Leistungsgliederung 2.Ebene Außenanlagen	19
Abbildung 14: Auszug Leistungsgliederung 3.Ebene Bauwerk Rohbau	20
Abbildung 15: Auszug Leistungsbeschreibung Stahlbetonarbeiten.....	21
Abbildung 16: Auszug Kostengliederung SN 506 512.....	23
Abbildung 17: Gegenüberstellung Kostengliederungen	24
Abbildung 18: Auszug Kostengliederung DIN 276-1	25
Abbildung 19: Auszug Kostengliederung SN 506 511.....	26
Abbildung 20:Objektgliederung Hochbau	28
Abbildung 21: Auszug Objekttypen Hochbau	29
Abbildung 22: Arbeitsblatt Standardeinordnung bei Ein- und Zweifamilienhäusern, unterkellert	29
Abbildung 23: Auszug Objekttypen Tiefbau.....	31
Abbildung 24: Beispiel Kostenkennwerte Bürogebäude	35
Abbildung 25: Kostenkennwerte 2.Ebene.....	35
Abbildung 26: Bruttorauminhalt.....	37
Abbildung 27: Aufbau eines LVs nach ÖNORM A 2063.....	41
Abbildung 28: Unterleistungsgruppe, Grundposition und Position	42
Abbildung 29: Beispiel Einheitspreis, Menge und Positionspreis	42
Abbildung 30: Ablauf des Kostenplanungswerkzeuges	45
Abbildung 31: Ablauf der Kennzahlenerstellung	47
Abbildung 32: Beispiel Ermittlung der Bruttogrundfläche a, b und c	49
Abbildung 33: Beispiel Ermittlung der Bruttorauminhalte a, b und c.....	50
Abbildung 34: Tabelle der Netto-Raumflächen	51
Abbildung 35: Beispiel Ermittlung der Wandfläche (grün)	53
Abbildung 36: Beispiel Ermittlung der bebauten Fläche (lila).....	54
Abbildung 37: Beispiel Ermittlung der Dachfläche (dunkelblau).....	55

Abbildung 38: Beispiel Ermittlung Fassadenfläche (grün)	56
Abbildung 39: Beispiel Ermittlung des Baugrubeninhalts (gelb).....	57
Abbildung 40: Beispiel Ermittlung natürliche Landschaften (orange)	58
Abbildung 41: Zuteilung der Position der LB-HB zur Baugliederung	61
Abbildung 42: LB-HB Zuteilung Baugliederung und Leistungsgliederung.....	62
Abbildung 43: Ablauf der automatischen Positionszuteilung	63
Abbildung 44: Auszug Baugliederung für die Kennzahlenermittlung	65
Abbildung 45: Manuelle Erweiterungen in der Kennzahlenerstellung.....	67
Abbildung 46: Beispiel Ergebnisse der Kennzahlenermittlung Baugliederung BGF ..	68
Abbildung 47: Beziehungen der Tabellen.....	71
Abbildung 48: Feldeigenschaften Datenbank	75
Abbildung 49: Funktion der Datenbank	77
Abbildung 50: Abfrageformular von Kennzahlen in der BGL	77
Abbildung 51: Automatisch importierte Datenreihen	78
Abbildung 52: Ablauf der automatisierten Kostenplanung	80
Abbildung 53: Automatisierte Kostenplanung Ergebnis 1. Ebene BGF	81
Abbildung 54: Kostenvergleich mit BGF	84
Abbildung 55: Schwankungen der Kennzahlen	85
Abbildung 56: Kostenvergleich	85
Abbildung 57: Kostenvergleich Testprojekt 4 mit Mittelwerten	86
Abbildung 58: Ergebnis des Kostenplanungswerkzeuges	91
Abbildung 59: Ablauf Leitfaden Kennzahlenerstellung	96
Abbildung 60: Auswahl der Arbeitsmappe.....	97
Abbildung 62: Einfügen des LVs.....	98
Abbildung 61: Eingabe der Projektdaten	98
Abbildung 63: Zuteilung Z-Positionen BGL.....	99
Abbildung 64: Zuteilung Z-Positionen LGL.....	99
Abbildung 65: Kontrolle BGL	100
Abbildung 66: Kontrolle LGL.....	101
Abbildung 67: Änderung der Zuteilung BGL	101
Abbildung 68: Änderung der Zuteilung LGL.....	102
Abbildung 69: Manuelle Ergänzungen.....	103
Abbildung 70: Ergebnis Kennzahlenerstellung BGL.....	104
Abbildung 71: Ergebnis Kennzahlenerstellung LGL.....	105
Abbildung 72: Referenzliste.....	107
Abbildung 73: Zuteilung der LB-HB.....	108
Abbildung 74: Sicherheitswarnung.....	109
Abbildung 75: Inhalt aktivieren.....	109
Abbildung 76: Tabellenverzeichnis der Datenbank	110
Abbildung 77: Ablauf Import Datenreihen.....	112

Abbildung 78: Auswahl Importassistent.....	113
Abbildung 79: Auswahl der Quelle.....	113
Abbildung 80: Auswahl des Tabellenblattes.....	114
Abbildung 81: Tabellen Kennzahlendatenbanken.....	115
Abbildung 82: Formulare der Kennzahlendatenbank.....	116
Abbildung 83: Formular der Kennzahlendatenbank BGL.....	117
Abbildung 84: Ablauf Leitfaden Kostenplanungstool.....	120
Abbildung 86: Sicherheitswarnung.....	121
Abbildung 85: Auswahl Arbeitsmappe.....	121
Abbildung 87: Inhalt aktivieren.....	122
Abbildung 88: Eingabe der Projektdaten.....	123
Abbildung 89: Projektliste.....	124
Abbildung 90: Berechnung BGL.....	124
Abbildung 91: Ergebnis Kostengruppen.....	125
Abbildung 92: Ergebnis BGL.....	126
Abbildung 93: Ergebnis LGL.....	127
Abbildung 94: Tabellenblatt Baupreisindex.....	128
Abbildung 95: Fehler durch fehlenden Pfad.....	129
Abbildung 96: Anmeldefenster.....	129
Abbildung 97: Auswahl der Datenbank.....	130
Abbildung 98: Legende der Vergleichsmengen.....	132
Abbildung 99: Beispiel Ermittlung der Bruttogrundfläche a, b und c.....	133
Abbildung 100: Beispiel Ermittlung der bebauten Fläche (lila).....	134
Abbildung 101: Beispiel Ermittlung natürliche Landschaften (orange).....	135
Abbildung 102: Beispiel Ermittlung der Bruttorauminhalte a, b und c.....	136
Abbildung 103: Beispiel Ermittlung der Wandfläche (grün).....	137
Abbildung 104: Beispiel Ermittlung der Dachfläche (dunkelblau).....	138
Abbildung 105: Beispiel Ermittlung Fassadenfläche (grün).....	139
Abbildung 106: Beispiel Ermittlung des Baugrubeninhalts (gelb).....	140
Abbildung 107: Tabelle der Netto-Raumflächen.....	141

Abkürzungsverzeichnis

AAF	Außenanlagenfläche
AAN	Außenanlage
ACF	Asphaltfläche
AKG	Außenwandkonstruktionsgrundfläche
ANF	Natürliche Fläche
AP	Arbeitsplatz
AUF	Aufschließung
AWF	Außenwandfläche
BAK	Baukosten
BDF	Betondeckenfläche
BF	Bebaute Fläche
BGF	Bruttogrundfläche
BGI	Baugrubeninhalt
BGL	Baugliederung
BKI	Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten Kammern
BRI	Bruttorauminhalt
BWA	Bauwerk-Ausbau
BWK	Bauwerkskosten
BWR	Bauwerk-Rohbau
BWT	Bauwerk-Technik
DF	Dachfläche
EF	Ebenflächen
EH	Einheit
EIR	Einrichtung
EP	Einheitspreis
ERK	Errichtungskosten
FAF	Fassadenfläche
FF	Fensterfläche
GEK	Gesamtkosten
GRF	Grundfläche
GRD	Grund
GP	Grundposition
HG	Hauptgruppe
IKG	Innenwandkonstruktionsfläche
IWF	Innenwandfläche
KG	Kostengruppe
KZ	Kennzahl
LB	Leistungsbeschreibung

LB-HB	Leistungsbeschreibung Hochbau
LB-VI	Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur
LG	Leistungsgruppe
LGL	Leistungsgliederung
LV	Leistungsverzeichnis
NF	Nutzfläche
NGF	Nettogrundfläche
OG	Obergruppe
PFF	Pflasterfläche
PNL	Projektnebenleistungen
PLL	Planungsleistungen
POS	Leistungspositon
PP	Positionspreis
RES	Reserven
ULG	Unterleistungsgruppe
UGF	Unverwendbaren Grundflächen
VM	Vergleichsmenge
WFL	Wandfläche

TEIL I: Bericht

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Werkzeuges auf Basis der ÖNORM B 1801-1 zur Erstellung von Kennzahlen. Die Anforderungen eines Bauherrn an ein zu errichtendes Objekt sind Kosten, Qualitäten und Quantitäten. Die in diesem Werkzeug erstellbaren Kostenkennzahlen können verwendet werden um mithilfe von Qualitäten und Quantitäten Kosten vorhersagen zu können und im Bedarfsfall Anforderungen zu ändern.

1.1 Derzeitige Ausgangssituation

Zurzeit kann in Österreich eine Kostenplanung über verschiedene Wege erfolgen. Teilweise werden die Daten des Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammer (BKI) oder interne Datenbanken verwendet. Bei Verwendung der BKI-Kennwerte kann es zu Abweichungen kommen, da diese Daten für den deutschen Markt konzipiert sind und so die Kosten Deutschlands sowie auch die Gliederung der Kosten nach der deutschen Norm verwenden. Die Kennwerte des BKI bieten aus diesem Grund Regionalfaktoren an, mit deren Hilfe eine Kostenplanung für den österreichischen Markt durchgeführt werden kann. Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, einen für den österreichischen Markt entwickelten Kennzahlenkatalog für Kostenplanungen zu verwenden.

1.2 Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein Werkzeug für die Erstellung von Kennzahlen zu entwickeln. Es soll eine Möglichkeit geschaffen werden, vorhandene Daten aus bestehenden Projekten in einen Kennzahlenkatalog bzw. in eine automatisierte Kostenplanung zu integrieren. Dieses Werkzeug soll der Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1 entsprechen und besteht aus drei Teilen:

- Kennzahlenerstellung
- Datenbank
- Automatisierte Kostenplanung

Es wird eine automatische Generierung von Kennzahlen mit wenigen manuellen Eingaben angestrebt. Im weiteren Verlauf werden diese Kennzahlen in eine Datenbank integriert und für eine professionelle Kostenplanung für den österreichischen Markt verwendet. Dieses Kostenplanungswerkzeug wird für die erste und für die zweite Ebene (bis zur Kostenschätzung) konzipiert wobei der Fokus auf der Berechnung der Bauwerkskosten liegt.

Das Kostenplanungswerkzeug kann in Zukunft anhand eines Businessplans für den Markt weiterentwickelt werden. Aus diesem Grund wurde sehr viel Wert auf die Anwenderfreundlichkeit und Praxistauglichkeit des Kostenplanungswerkzeuges gelegt.

1.3 Methode und Vorgehensweise

Diese Arbeit gliedert sich in zwei Teile und beinhaltet einen Bericht (Anpassen der Kostengliederung und Beschreibung des Kostenplanungswerkzeuges) und ein Handbuch (Bedienung des Werkzeuges).

Der Bericht besteht aus dem Kapitel 2 und Kapitel 3. In den Grundlagen werden alle Standardisierungen und Regelwerke, Kostengliederungen und Objektgliederungen, welche diese Arbeit betreffen, näher betrachtet und ausgewertet. Bei den Eingangsdaten werden jene Faktoren untersucht, die bei Kostenplanungen einen Einfluss haben könnten. Solche Faktoren sind beispielsweise Informationen des Auftraggebers, wie Qualität, Quantität oder Nutzung und auch Kennzahlen der Kostenplanung.

Die Beschreibung des Kostenplanungswerkzeuges besteht aus einem Theorieteil Kapitel 4 und einem Praxisteil Kapitel 5. Im Theorieteil des Werkzeuges sind Eingangsdaten, Abläufe und Ergebnisse aller drei Teilbereiche des Kostenplanungswerkzeuges beschrieben. Die Teilbereiche sind die Kennzahlenerstellung, die Datenbank und die automatische Kostenplanung. Die Kennzahlenerstellung und die automatische Kostenplanung wurden mit MS Excel 2007 und die Datenbank mit MS Access 2007 erstellt. Im Praxisteil werden die mit diesem Werkzeug ermittelten Ergebnisse mit realen Projekten verglichen.

Im Handbuch wird die Benützung der drei Teilbereiche des Kostenplanungswerkzeuges Schritt für Schritt erklärt. Von den Eingangsdaten über einen Leitfaden bis hin zur Wartung des Werkzeuges sind alle nötigen Informationen für das Arbeiten mit dem Kostenplanungswerkzeug vorhanden. Um die Bedienung zu erleichtern, sind im Anhang des Handbuchs sämtliche erstellten Tabellen einzusehen.

Am Ende des Berichts sind im Kapitel 6 eine Zusammenfassung und ein Ausblick zum Thema dieser Arbeit zu finden.

2 Grundlagen der Kostenplanung

Im Folgenden wird zum Verständnis der Arbeit ein Überblick über das Thema Kostenplanung und dessen derzeitigen Stand in Österreich und im deutschsprachigen Raum gegeben.

2.1 Standardisierung der Kostenplanung und Regelwerke

Um ausreichende Informationen für die Ermittlung von Kosten sowie deren Eigenschaften und Einteilung zu sammeln, ist es notwendig, einige Normen und Fachliteratur zu kennen. In den folgenden Punkten sind die wichtigsten Unterlagen, welche verwendet wurden, beschrieben.

- **ÖNORM A 2063**

Die ÖNORM A 2063 beschreibt den Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form.

In dieser Arbeit werden standardisierte Leistungsbeschreibungen und Leistungsverzeichnisse verwendet. Diese Norm beschreibt die Gliederung von Leistungsverzeichnissen in ihren Ebenen. Zusätzlich regelt diese Norm den Austausch von Daten in Leistungsverzeichnissen.

- **ÖNORM B 1800**

Die ÖNORM B 1800 dient zur Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und dazugehörigen Außenanlagen.

Um eine Kostenplanung mit Kennzahlen durchführen zu können, werden die hier normierten Berechnungen von Objektdaten, wie Flächen oder Rauminhalte, benötigt.

Diese Norm ist die Grundlage zu gängigen Einheiten, welche in der Erstellung von Kennzahlen bei dieser Arbeit Verwendung finden.

- **ÖNORM B 1801-1**

Die ÖNORM B 1801-1 befasst sich mit der Objekterrichtung von Bauprojekten und dem Objektmanagement.

In dieser Norm wird die Gliederung der Handlungsbereiche Qualität, Kosten und Termine in den einzelnen Projektphasen dargestellt und standardisiert. Hier wird auch die Gliederung der Kosten in Gruppen von 0 bis 9 vorgenommen. In der Abbildung 1

dargestellt sind alle Kostengruppen vom Grund bis hin zu den Reserven ersichtlich.

Baugliederung	Abk.	Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK	Gesamtkosten GEK
0 Grund	GRD				
1 Aufschließung	AUF				
2 Bauwerk-Rohbau	BWR	100 %			
3 Bauwerk-Technik	BWT				
4 Bauwerk-Ausbau	BWA				
5 Einrichtung	EIR				
6 Außenanlagen	AAN				
7 Planungsleistungen	PLL				
8 Projektnebenleistungen	PNL				
9 Reserven	RES				

Abbildung 1: Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1 1.Ebene¹

In dieser Arbeit dient die ÖNORM B 1801-1 als Grundlage der Kostengliederungen im Hochbau.

- DIN 276-1**

Die DIN 276-1 regelt in Deutschland die Kostengliederung. Dennoch gibt es gewisse Unterschiede in Bezug auf die Betrachtung der Kostengruppen, welche in Anzahl und Art der Kostengliederung vorhanden sind. Diese Unterschiede können in der Abbildung 2 eingesehen werden. So wird die Kostengruppe „300-Bauwerk- Baukonstruktionen“ der DIN 276-1 in der ÖNORM B 1801-1 mit den Kostengruppen „2-Bauwerk-Rohbau“ und „4-Bauwerk-Ausbau übersetzt.

Gegeüberstellung der Kostengliederung (A / D / CH)					
Önorm B 1801-1	DIN 276-1		SN 506 511	Übereinstimmung	
0 Grund	100	Grundstück	A Grundstück		
1 Aufschließung	200	Herrichten+Ererschließen	B Vorbereitung		
2 Bauwerk-Rohbau	300	Bauwerk- Baukonstruktion	C Konstruktion Gebäude	Bauwerkskosten	Baukosten
4 Bauwerk- Ausbau			E Äußere Wandbekleidung Gebäude		
			F Bedachung Gebäude	Errichtungskosten	Gesamtkosten
3 Bauwerk- Technik	400	Bauwerk- Technische Anlagen	G Ausbau Gebäude		
			D Technik Gebäude		
5 Einrichtung	600	Ausstattung und Kunstwerke	H Nutzungsspezifische Anlage Gebäude		
6 Außenanlagen	500	Außenanlagen	I Ausstattung Gebäude		
7 Planungskosten	700	Baunebenkosten	J Umgebung Gebäude		
8 Projektnebenkosten			V Planungskosten		
9 Reserven			W Nebenkosten		
			Y Reserven, Teuerung		
			Z Mehrwertsteuer		

Abbildung 2: Gegenüberstellung DIN 276-1 und ÖNORM B 1801-1²

¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objektterrichtung. S. 11

² Ebd. S. 34

In Verbindung mit den in Deutschland vorhandenen BKI-Büchern bieten sie einen Anhaltspunkt für die Einteilung und Berechnung der Baukosten in Österreich.

- **SN 506 511**

Die SN 506 511 ist das Schweizer Äquivalent zur ÖNORM B 1801-1. Diese Norm betrachtet die Baukostenplanung im Hochbau. Es gibt gewisse Unterschiede in Bezug auf die Betrachtung der Kostengruppen. Diese sind in Anzahl und Art der Kostengliederung vorhanden.

Als eine Art der Gliederung wird die SN 506 511 in der Grundlagenermittlung verwendet.

- **SN 506 512**

Die SN 506 512 ist die Schweizer Norm für die Baukostenplanung im Tiefbau. In Österreich gibt es keine Norm mit diesem Inhalt, weswegen sie für die Art der Kostenstruktur für ein Tiefbauprojekt in Österreich interessant ist. Die Gliederung besteht aus den Ebenen der Hauptgruppe, der Elementgruppe und dem Element. Die Kostengliederung im Tiefbau kann mit der Gliederung im Hochbau kombiniert werden, da die Indizes eindeutig bestimmt sind.

Durch das Fehlen einer solchen Gliederung in der österreichischen Normenlandschaft wird die SN 506 512 verwendet, um eine Gliederung in Kostengruppen für den Tiefbau zu erstellen.

- **Fachliteratur zu Kostendaten**

BKI-Kostenkennwerte:

Das Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI) gibt Fachbücher für die Kostenplanung nach DIN 276-1 heraus. Die Inhalte dieser Fachbücher finden auch in Österreich Anwendung. Jedoch müssen diese in den österreichischen Markt und die Gliederungsstruktur überführt werden, was zu Ungenauigkeiten in der Kostenplanung führt.³

³ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Positionen Neubau, S. 10-12

Da die Objekttypologie und die Vergleichsmengen der BKI-Bücher für die Kennzahlenentwicklung eine einfache und effektive Einteilung ermöglichen, dienen diese als Grundlage der Arbeit.

Baupreisinfo der Heinze GmbH:

Die Heinze GmbH ist ein multimedialer Informationspartner für den Sektor der Planung. Dieses Unternehmen bietet sämtliche „Tools“ an. Eines dieser „Tools“ ist die Datenbank „Baupreisinfo“, welche Kostenplanungen für den deutschen Markt erleichtert.⁴

Diese „Tools“ geben Anreize, das Kostenplanungswerkzeug digital und automatisiert umzusetzen.

Baupreisindex Statistik Austria:

Der Baupreisindex beschreibt die Veränderung der Preise im Laufe der Zeit, welche für Bautätigkeiten bezahlt werden müssen. Diese sind nach verschiedenen Warenkörben und Zeitintervallen sortiert.

Um zukünftige Projekte mit vergangen vergleichen zu können, müssen die Baupreise, welche in der Kostenplanung verwendet werden, mittels dem Baupreisindex angepasst werden.

Leistungsbeschreibung Hochbau:

Die LB-HB standardisiert Leistungen für den Hochbau. Diese wird vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft regelmäßig herausgegeben. Mit Hilfe der LB-HB kann ein Großteil der Hochbauleistungen produktneutral beschrieben werden.

Durch die weite Verbreitung dient die LB-HB als Grundlage für die Referenzliste, welche die Leistungsgliederung⁵ in die Baugliederung⁶ überführt.

⁴ <https://www.heinze.de/tools/baupreisinfo>. Datum des Zugriffs: 05.02.2018

⁵ Die Baugliederung (BGL) ist eine planungsorientierte Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1

⁶ Die Leistungsgliederung (LGL) ist eine leistungsorientierte Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1

Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur:

Die LB-VI standardisiert Leistungen für den Tiefbau. Diese wird von der österreichischen Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr regelmäßig herausgegeben. Anhand der LB-VI können viele Tiefbauleistungen produktneutral beschrieben werden.

Für eine mögliche Erweiterung des Werkzeuges für Projekte im Tiefbau, wird sie als Basis für die Referenzliste ähnlich jener im Hochbau dienen.

2.2 Gliederung der Kosten bei Bauprojekten

Unter Kosten versteht man „bewerteter Verzehr von wirtschaftlichen Gütern materieller und immaterieller Art zur Erstellung und zum Absatz von Sach- und/oder Dienstleistungen sowie zur Schaffung und Aufrechterhaltung der dafür notwendigen Teilkapazitäten.“⁷ Diese allgemeine Aussage über Kosten muss für den Bereich des Bauwesens spezifiziert werden. Im Bauwesen bestehen die Kosten zu einem großen Teil aus Lohn- und Materialkosten sowie Steuern und Abgaben. Diese sind für die Vorbereitung, Planung und Ausführung von Bauprojekten erforderlich.⁸

Prinzipiell werden die Kosten vom Preis unterschieden. Der Preis besteht aus Kosten und dem Gesamtzuschlag, welcher den Gewinn und das Risiko beinhaltet. Die Preise des Auftragnehmers sind die Kosten des Auftraggebers.

⁷ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kosten.html#definition>. Datum des Zugriffs: 10.03.2018

⁸ DIN 276-1:2008-12: Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau. S. 4

Die Beeinflussung von Kosten kann von verschiedenen Faktoren abhängen. In der Abbildung 3 ist das Kostendreieck mit den Einflussfaktoren Qualitäten/Quantitäten und Termine/Ressourcen ersichtlich.

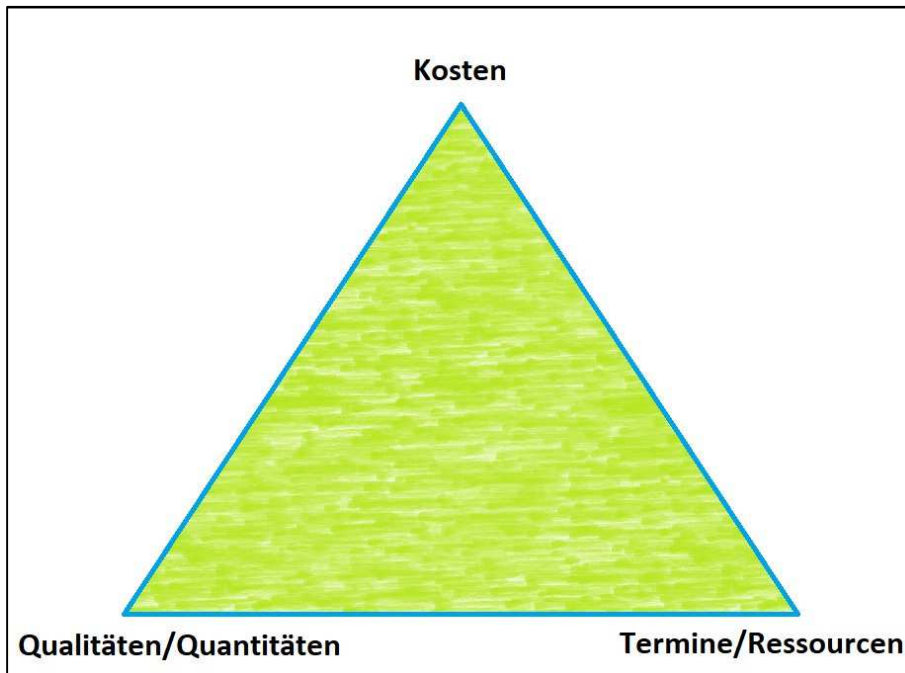


Abbildung 3: Kostendreieck⁹

Grundsätzlich können vier Haupteinflüsse abgeleitet werden. Hierzu zählen:

- Qualität
- Quantität
- Ressourcen
- Termine

Bei **Qualitätsänderungen** kommt es zu direkten Auswirkungen auf die Kosten. Eine Erhöhung der Qualität führt im Regelfall zu einer Steigerung der Kosten.

Die **Quantitäten** beschreiben die Menge einer Leistung. Wird die Menge verringert, so sinken auch die Kosten.

⁹ Vgl. WOLF, M. L.: Projekttermine und -kosten im Griff. S. 61

Bei nicht optimal eingesetzten **Ressourcen** kommt es zu Produktivitätsverlusten, welche sich negativ in einer Kostenerhöhung bemerkbar machen. Somit wirken sich Ressourcen indirekt auf die Kosten aus.

Ähnlich den Ressourcen verhält es sich bei den **Terminen**. Durch Termindruck veranlasste Forcierungsmaßnahmen entstehen aufgrund von Produktivitätsverlusten Mehrkosten.

2.2.1 Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1

Die Systematik der Gliederung ermöglicht die Bestimmung der kompletten Kosten, da in jeder Phase des Projekts verschiedene Aufgaben erfüllt werden.

„Die Kostensicherheit bei einem Bauprojekt ist für alle Bauherren das oberste Projektziel. Für die Bauherren von Gewerbeimmobilien, die diese überwiegend mit Fremdkapital finanzieren, ist Kostensicherheit das oberste Gebot.“¹⁰

Um Kosten genau planen, vergleichen und für eine spätere Bearbeitung nutzen zu können, werden diese gegliedert. Aus diesen Gründen bedarf es für die Entwicklung von Kostenkennwerten einer genormten Gliederung nach ÖNORM B 1801-1.

Da sich die Anforderungen in den verschiedenen Projektphasen ändern, muss Detailschärfe der Kostengliederung an diese angepasst werden. Durch die fehlenden Informationen am Projektbeginn wird die Gliederung erst sehr grob vorgenommen. Mit fortlaufendem Projektfortschritt wird die Gliederungsstruktur wegen der nötigen Genauigkeiten immer detaillierter.

¹⁰ DUSATKO, I.; KALUSCHE, W.: Kostensicherheit bei Bauprojekten. In: Forum der Forschung, 22/2009. S. 141

Wie in der Abbildung 4 ersichtlich, wird im Zuge der Bearbeitungstiefe die Gliederung der jeweiligen Projektphase angepasst. Im Handlungsbe-
reich der Kosten sind die Ebenen das Kostenziel, der Kostenrahmen, die
Kostenschätzung, die Kostenschätzung, die Kostenberechnung, der
Kostenanschlag und die Kostenfeststellung.

		Projektphase					
		Entwicklungs- phase	Vorbereitungs- phase	Vorentwurfs- phase	Entwurfs- phase	Ausführungs- phase	Abschluss- phase
Handlungsbereich							
Qualität	Qualität	Qualitäts- ziel	Qualitäts- rahmen	Vorentwurfs- beschreibung	Entwurfs- beschreibung	Ausführungs- beschreibung	Qualitäts- dokumentation
	Quantität	Quantitäts- ziel	Raum- programm	Vorentwurfs- planung	Entwurfs- planung	Ausführungs- planung	Planungs- dokumentation
Kosten	Kosten	Kosten- ziel	Kosten- rahmen	Kosten- schätzung	Kosten- berechnung	Kosten- anschlag	Kosten- feststellung
	Finanzierung	Finanzierungs- ziel	Finanzierungs- rahmen	Finanzierungsplan			
Termine	Termine	Termin- ziel	Termin- rahmen	Grob- terminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungs- terminplan	Termin- feststellung
	Ressourcen	Ressourcen- ziel	Ressourcen- rahmen	Ressourcenplan			
Gliederung							
Baugliederung	1. Ebene						
	2. Ebene						
	3. Ebene						
	Elementtyp						
Leistungsgliederung	Leistungsposition						

Abbildung 4: Projektphasen¹¹

Die Stufen der Kostenplanung sind den Projektphasen zugeordnet.¹²

Kostenziel: Entwicklungsphase

In der Entwicklungsphase ist eine grobe Aussage über die Kosten nach Zielvorgaben des Auftraggebers zu treffen. Das Kostenziel beeinflusst die weitere Planung maßgeblich und die Ebene der Gliederung ist frei wählbar

Kostenrahmen: Vorbereitungsphase

Der Kostenrahmen liegt in der Vorbereitungsphase und wird auf Basis des Raum- und Funktionsprogramms erstellt. Meist geschieht dies mithilfe vergleichbarer Projekte und wird in der Gliederung der 1. Ebene vor-

¹¹ ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 6

¹² Ebd. S. 6,9,10

genommen. Es ist eine Prognoseunschärfe von +/- 20 % bei professioneller Kostenplanung zu erwarten

Kostenschätzung: Vorentwurfsphase

Um eine Kostenschätzung durchführen zu können, muss davor die Vorentwurfsplanung erstellt werden. Die Berechnung erfolgt über Kennwerte und Flächen sowie Rauminhalte und es wird eine Gliederung der 2. Ebene benötigt. Bei professioneller Kostenplanung ist eine Prognoseunschärfe von +/- 15 % zu erwarten.

Kostenberechnung: Entwurfsphase

Auf Basis der Entwurfsplanung wird die Kostenberechnung vorgenommen welche über Kostenelemente oder Leistungsgruppen erfolgt. Es wird eine Gliederung der 3. Ebene benötigt. Es ist eine Prognoseunschärfe von +/- 10 % bei professioneller Kostenplanung zu erwarten

Kostenanschlag: Ausführungsphase

In der Ausführungsphase wird anhand der Leistungsbeschreibung und Ausführungsplanung der Kostenanschlag vorgenommen. Die Berechnung erfolgt über Elementtypen oder Leistungspositionen. Die Prognoseunschärfe beträgt bei professioneller Kostenplanung +/- 5 %.

Kostenfeststellung: Abschlussphase

Die Kostenfeststellung wird mit der Schlussrechnung erstellt. Die Berechnung erfolgt anhand der tatsächlich entstandenen Kosten und es ist eine Prognoseunschärfe von +/- 0 % zu erwarten.

Das hier entwickelte Kostenplanungswerkzeug kann für das Kostenziel, den Kostenrahmen und für die Kostenschätzung verwendet werden.

Das Gliederungssystem, wie in Abbildung 5 ersichtlich, dient der systematischen Gliederung, Bezeichnung und Zuordnung von Informationen und Daten. Es werden drei Systeme unterschieden:¹³

- Anlagegliederung
- Baugliederung
- Leistungsgliederung

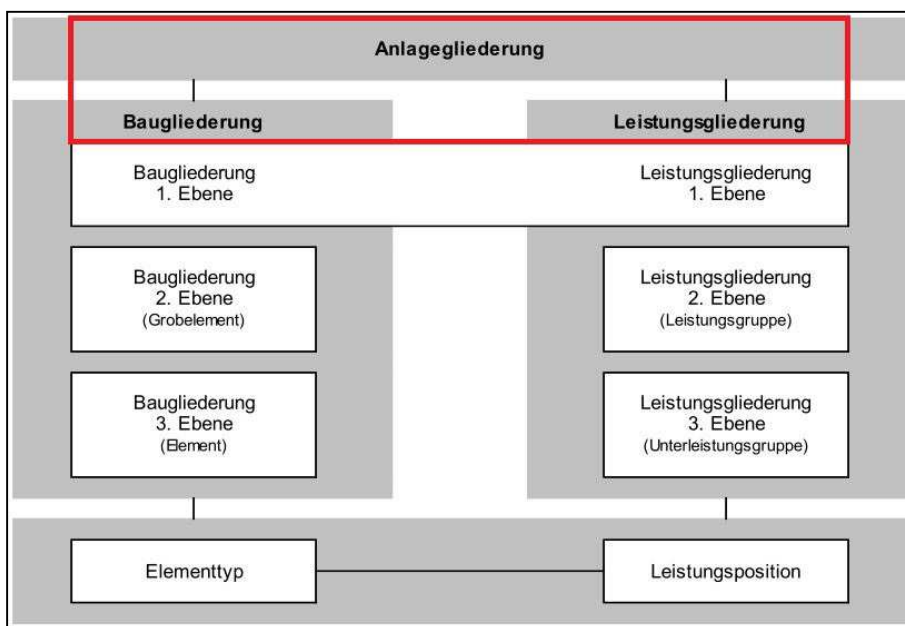


Abbildung 5: Gliederungssysteme¹⁴

In den folgenden Kapiteln werden diese Systeme genauer betrachtet.

Da nicht immer alle Bestandteile der Gliederung vorhanden sind, können diese laut ÖNORM B 1801-1 ab der 2. Ebene angepasst werden.

2.2.1.1 Anlagegliederung (oberste Ebene)

Bei diesem Gliederungssystem erfolgt eine grobe Gliederung von Grundstücken und Objekten. Die Anlagegliederung ist der Bau- und Leistungsgliederung übergeordnet, wie in der Abbildung 5 ersichtlich ist.¹⁵

¹³ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 13

¹⁴ Ebd. S. 14

2.2.1.2 Baugliederung

Die Baugliederung wird in drei Ebenen unterteilt.

In der Abbildung 6 erkennt man, dass die Baugliederung in der 1. Ebene die Kosten in zehn Kostengruppen unterteilt. Diese Kostengruppen werden im Folgenden erläutert.

Baugliederung	Abk.	Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK	Gesamtkosten GEK
0 Grund	GRD				
1 Aufschließung	AUF				
2 Bauwerk-Rohbau	BWR	100 %			
3 Bauwerk-Technik	BWT				
4 Bauwerk-Ausbau	BWA				
5 Einrichtung	EIR				
6 Außenanlagen	AAN				
7 Planungsleistungen	PLL				
8 Projektnebenleistungen	PNL				
9 Reserven	RES				

Abbildung 6: Kostengruppen¹⁶

Zusammenfassung der Kostengruppen laut ÖNORM B 1801-1:

- Bauwerkskosten (BWK): Summe der Kostengruppen 2-4
- Baukosten (BAK): Summe der Kostengruppen 1-6
- Errichtungskosten (ERK): Summe der Kostengruppen 1-9
- Gesamtkosten (GEK): Summe der Kostengruppen 0-9

0-Grund (GRD):

Die Kostengruppe „Grund“ beinhaltet die Anschaffungskosten und die Grunderwerbsnebenkosten. Diese Kosten bestehen aus den eigentlichen Grundstückskosten, allen Abgaben und Gebühren.

In der Kostenplanung hat die Kostengruppe 0 eine untergeordnete Rolle. Diese Rolle ergibt sich aus der in der Projektentwicklung geklärten Standortfrage, welche die Kosten bereits fixiert hat.

¹⁵ Vgl. Ebd. S. 14

¹⁶ ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung. S. 11

1-Aufschließung (AUF):

Die Kostengruppe „Aufschließung“ beinhaltet die Kosten der Infrastruktur für die Ver- und Entsorgung des zu schaffendes Objektes. Dazu gehören die Kosten für die Versorgungsleitungen mit Wasser und Energieträger sowie der Kanalanschluss. Der Abbruch von bestehenden Objekten einschließlich der Baufreimachung wird in dieser Kostengruppe auch berücksichtigt.

2-Bauwerk-Rohbau (BWR):

Der Bauwerk-Rohbau setzt sich aus den Erdarbeiten, den Gründungsarbeiten sowie den tragenden und nichttragenden Baukonstruktionen in vertikaler und horizontaler Lage zusammen.

3-Bauwerk-Technik (BWT):

In diesem Bereich der Gebäudetechnik fallen sämtliche Anlagen und Leitungen, die für den Betrieb des Objekts benötigt werden. Dazu zählen Wärmeversorgungs-, Klima-, Lüftungs-, Sanitär-, Gas-, Strom- und Liftanlagen.

4-Bauwerk-Ausbau (BWA):

In der 4. Kostengruppe befinden sich sämtliche Ausbauarbeiten. Die Erstellung der Dachverkleidung, der Fassade, der Fenster und des Innenausbaus zählen zur Kostengruppe „4-BWA“.

5-Einrichtung (EIR):

Einrichtungen sind einerseits Betriebseinrichtungen (Küchen, Labore), andererseits Möbel, Kunstwerke und Geräte.

Hier kommt es bei der Unterscheidung zwischen mobiler Ausstattung und technischer Anlage zu Schnittstellen mit der Kostengruppe 3.

6-Außenanlagen (AAN):

Zu den Außenanlagen gehören Maßnahmen zur Gestaltung der befestigten Flächen und Geländeflächen im Außenbereich einschließlich Einfriedungen und Stützmauern.

7-Planungsleistungen (PLL):

Die Kostengruppe „Planungsleistungen“ beinhaltet alle Planungs-, Beratungs- und Managementleistungen, die bei der Verwirklichung eines Projekts erbracht werden.

8-Projektnebenleistungen (PNL):

Die Kosten der Projektnebenleistungen setzen sich aus sämtlichen Gebühren und Untersuchungskosten zusammen.

9-Reserven (RES):

Budgetäre Reserven müssen gebildet werden, um für Unvorhergesehenes, Preisschwankungen und nachträgliche Änderungen (Qualität, Quantität) ein Budget zur Verfügung zu haben.

Bei der Baugliederung in der **2. Ebene** sind die Kostengruppen weiter in Grobelemente unterteilt. Eine solche Unterteilung ist in der Abbildung 7 zu sehen. In der Kostengruppe „2-Bauwerk-Rohbau“ wird beispielsweise in die Grobelemente „2D-Horizontale Baukonstruktionen“ und „2E-Vertikale Baukonstruktionen“ unterteilt. Diese feinere Gliederung ermöglicht eine genauere Zuordnung von Kosten.

Baugliederung	
Kostengliederung (1. Ebene)	Grobelemente(2. Ebene)
# Bez.:	# Bez.:
1 Aufschließung	1A Allgemein
	1B Baufreimachung
	1C Erschließung
	1D Abbruch, Rückbau
	1E Provisorien
2 Bauwerk-Rohbau	2A Allgemein
	2B Erdarbeiten, Baugrube
	2C Gründungen, Bodenkonstruktionen
	2D Horizontale Baukonstruktionen
	2E Vertikale Baukonstruktionen
	2F Spezielle Baukonstruktionen
	2G Rohbau zu Bauwerk-Technik

Abbildung 7: Auszug Baugliederung 2.Ebene¹⁷

In der **3. Ebene** ist die Unterteilung noch feiner, da sich die Grobelemente weiter in Elemente aufgliedern. Wie in Abbildung 8 ersichtlich, teilt sich

¹⁷ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 15

das Grobelement „2E-Vertikalen Baukonstruktionen“ in die Elemente „2E.01-Außenwand“, „2E.02-Innenwand“, „2E.03-Stützen“ und „2E.04-Spezielle Konstruktionen“ auf.

Baugliederung					
Kostengliederung (1. Ebene)		Grobelemente (2. Ebene)		Element (3. Ebene)	
#	Bez.:	#	Bez.:	#	Bez.:
2	Bauwerk-Rohbau	2A	Allgemein	2A.01	Besondere Baustelleneinrichtung
				2A.02	Allgemeine Sicherungsmaßnahmen
				2A.03	Sonstiges zu Bauwerk-Rohbau
				2A.04	Winterbaumaßnahmen
		2B	Erdarbeiten, Baugrube	2B.01	Baugrubenherstellung
				2B.02	Baugrubenumschließung
				2B.03	Wasserhaltung
		2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	2C.01	Baugrubenverbesserungen
				2C.02	Tiefengründungen
				2C.03	Flachgründungen
				2C.04	Bodenkonstruktionen
				2C.05	Bauwerksabdichtungen
		2D	Horizontale Baukonstruktionen	2D.01	Deckenkonstruktionen
				2D.02	Treppenkonstruktionen
				2D.03	Dachkonstruktionen
				2D.04	Spezielle Konstruktionen
		2E	Vertikale Baukonstruktionen	2E.01	Außenwandkonstruktionen
				2E.02	Innenwandkonstruktionen
				2E.03	Stützenkonstruktionen
				2E.04	Spezielle Konstruktionen

Abbildung 8: Auszug Baugliederung 3.Ebene¹⁸

Die 3. Ebene der Baugliederung kann in Elementtypen eingeteilt werden. Wie in der Abbildung 9 ersichtlich, besteht ein Elementtyp aus mehreren Leistungspositionen. So besteht ein Elementtyp „Betondecke“ aus den Leistungspositionen Beton, Deckenschalung, Bewehrung und Nebenpositionen.

¹⁸ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung. S. 17,18




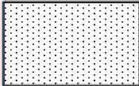

Leistungsgliederung			Baugliederung		
1. Ebene	2	Bauwerk-Rohbau	1. Ebene	2	Bauwerk-Rohbau
2. Ebene	2.H07	LG Beton- und Stahlbetonarbeiten	2. Ebene	2D	Horizontale Baukonstruktionen
3. Ebene	2.H07...	ULG Beton für Decken ULG Schalung für Decken ULG Bewehrung	3. Ebene	2D.01	Deckenkonstruktionen
Leistungsposition Anteil pro m ² Decke:			Elementtyp Betondecke 30 cm, 120 kg/m ³		
	Beton für Decke	0,30 m ³ € 100,-/m ³ = € 30,-	ergibt 	Betondecke 30 cm, 120 kg/m ³	
	Deckenschalung	1,0 m ² € 26,-/m ² = € 26,-			
	Bewehrung (120 kg/m ³)	120 x 0,3 = 36,0 kg € 1,-/kg = € 36,-			
	Nebenpositionen	ca. 8 % € 92,- = € 8,-			
Kosten pro m² Decke € 100,-			Kosten pro m² Decke € 100,-		

Abbildung 9: Elementtyp¹⁹

Durch das Verwenden von Elementtypen werden verschiedene Gewerke und Leistungen zusammengefasst. Durch die Kombination entstehen Vorteile bei der Planung, da der Bearbeitungsaufwand dadurch sinkt. Solche Vorteile sind beispielsweise eine schnellere Bearbeitung oder eine bessere Übersichtlichkeit der Kostenplanung.

Für die weiteren Bearbeitungsphasen, wie z.B. der Ausschreibung und der Ausführung, stellt diese Kombination ein Problem dar. Dieses Problem entsteht, da Elementtypen mit verschiedenen Leistungen und Gewerken mit unterschiedlichen Randbedingungen kombiniert werden. Solche Randbedingungen sind beispielsweise die Zeit und auch die Abhängigkeiten unter den verschiedenen Leistungen und Gewerken. In der Abbildung 9 ist der Elementtyp „Betondecke“ in verschiedene Leistungspositionen unterteilt. Bei einer Änderung einer einzelnen Leistung muss in der LGL nur die dementsprechende Leistungsposition verändert werden. In der BGL jedoch muss der komplette Elementtyp neu berechnet werden.

¹⁹ ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 33

2.2.1.3 Leistungsgliederung

Die Leistungsgliederung entspricht der Gliederung eines konstruktiven Leistungsverzeichnisses. Sie ist vor allem für die Ausführungs- und Abschlussphase von Projekten geeignet und besteht aus drei Ebenen.

Die **1. Ebene** ist ident mit der der Baugliederung, siehe Kapitel 2.2.1.2.

Bei der Leistungsgliederung in der **2. Ebene** werden die Kostengruppen weiter in verschiedene Leistungsgruppen (LG) unterteilt. Hierbei wird die Unterteilung nach Gewerken berücksichtigt. Diese Leistungsgruppen sind standardisiert, wie auch die Leistungsbeschreibung (LB) Hochbau, herausgegeben vom Bundesministerium f. Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Bei speziellen Leistungsbereichen können diese entsprechend der Gliederung hinzugefügt werden. Anhand der Abbildung 10 wird ersichtlich dass die Kosten einer Betondecke der 1. Ebene in die Kostengruppe „2-Bauwerk-Rohbau“ und der 2. Ebene in die Leistungsgruppe „2.H07-Beton- und Stahlbetonarbeiten“ zugeteilt werden.

2	Bauwerk-Rohbau
2.H01	Baustellengemeinkosten
2.H02	Abbruch
2.H03	Roden, Baugrube, Sicherung u. Tiefgründungen
2.H06	Aufschließung Infrastruktur
2.H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten
2.H08	Mauerarbeiten
2.H09	Versetzarbeiten
2.H12	Abdichtungen bei Betonoberflächen und Wänden

Abbildung 10: Auszug Leistungsgliederung 1.- und 2.Ebene

In Abbildung 11 sieht man einen Auszug der standardisierten Leistungsbeschreibung Hochbau (LB-HB). Wenn man diese mit Abbildung 12 und Abbildung 13 vergleicht, wird ersichtlich, dass die einzelnen Leistungsgruppen der LB-HB den Kostengruppen der ÖNORM B 1801-1 passend untergeordnet werden. So werden einige **LG zwischen 1-12** der Kostengruppe „Bauwerk Rohbau“ und die **LG 13** der Kostengruppe „Außenanlagen“ untergeordnet.

Leistungsbeschreibung Hochbau	
00.	Allgemeine Bestimmungen
01.	Baustellengemeinkosten
02.	Abbruch
03.	Roden, Baugrube, Sicherung u. Tiefgründungen
06.	Aufschließung Infrastruktur
07.	Beton- und Stahlbetonarbeiten
08.	Mauerarbeiten
09.	Versetzarbeiten
10.	Putz
11.	Estricharbeiten
12.	Abdichtungen bei Betonoberflächen und Wänden
13.	Außenanlagen

Abbildung 11: Auszug Leistungsbeschreibung Hochbau²⁰

2 Bauwerk-Rohbau	
2.H01	Baustellengemeinkosten
2.H02	Abbruch
2.H03	Roden, Baugrube, Sicherung u. Tiefgründungen
2.H06	Aufschließung Infrastruktur
2.H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten
2.H08	Mauerarbeiten
2.H09	Versetzarbeiten
2.H12	Abdichtungen bei Betonoberflächen und Wänden

Abbildung 12: Auszug Leistungsgliederung 2.Ebene Rohbau²¹

6 Außenanlagen	
6.H13	Außenanlagen
6.H58	Gartengestaltung und Landschaftsbau
6.H58	Sportanlagen im Freien

Abbildung 13: Auszug Leistungsgliederung 2.Ebene Außenanlagen²²

Die **3. Ebene** der Leistungsgliederung wird in Unterleistungsgruppen (ULG) gegliedert.

²⁰ Vgl. BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020. S. 1

²¹ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung. S. 29

²² Vgl. Ebd. S. 31

Im Vergleich zur Baugliederung hat die Leistungsgliederung in derselben Ebene mehrere Positionen. Durch die Standardisierung der Leistungsbe-
 reiche ermöglicht die Leistungsgliederung eine gute Zuordnung der Kos-
 ten. In der Abbildung 14 wird die Unterteilung der Beton- und Stahlbeton-
 arbeiten sowie der Mauerarbeiten dargestellt. Das vorher verwendete
 Beispiel der Betondecke wird der Unterleistungsgruppe „2.H07.03-
 Decken“ zugeteilt.

Leistungsgliederung			
Leistungsgruppen (LG) (2. Ebene)		Unterleistungsgruppen (ULG) (3. Ebene)	
#	Bez.:	#	Bez.:
2.H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	2.H07.01	Flachgründungen, Bodenkonstruktionen
		2.H07.02	Wände, Balken und Stützen
		2.H07.03	Decken
		2.H07.04	Dachkonstruktionen
		2.H07.08	Schächte und Kollektoren
		2.H07.11	Einbauteile
		2.H07.21	Fugen
2.H08	Mauerarbeiten	2.H08.01	Mauerwerk aus Normalformat (NF) -Steinen
		2.H08.02	Mauerwerk aus Hochlochziegeln (HLZ)
		2.H08.03	Mauerwerk aus Betonsteinen
		2.H08.04	Mauerwerk aus Porenbeton
		2.H08.05	Mauerwerk aus Schalst- u. Mantelbetonsteinen
		2.H08.06	Zwischenwände (nicht tragende Wände)
		2.H08.11	Klinker- Sichtmauerwerk
		2.H08.21	Mauerwerk Sonstiges

Abbildung 14: Auszug Leistungsgliederung 3.Ebene Bauwerk Rohbau²³

Die letzte Ebene der Leistungsgliederung besteht aus Leistungspositio-
 nen. Elementtypen aus der Baugliederung, wie in Abbildung 9 ersichtlich,
 werden in ihre verschiedenen Leistungsarten unterteilt. Diese Untertei-
 lungen stellen Leistungspositionen dar. In der Abbildung 15 die Leis-
 tungspositionen „070101A-Auffüllen Beton C8/10“ und „070101B- Auffül-
 len m. stabilisierter Sandmischung“ der ULG „Flachgründungen, Boden-
 konstruktionen“ abgebildet.

²³ Vgl. BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020.
 S. 166,191

0701	Flachgründungen, Bodenkonstruktionen	
	1. Allgemeines: Im Folgenden sind Einzel- und Streifenfundamente, Fundamentplatten sowie Unterböden und Bodenplatten, die nicht der Fundierung dienen, Trenn- und Schutzschichten beschrieben.	
	2. Leistungsumfang/einkalkulierte Leistungen:	
	2.1 Folgende Leistungen sind (ergänzend zu den Nebenleistungen gemäß ÖNORM) in die Einheitspreise einkalkuliert:	
	- eine Trennschicht bei Gefälle- und Schutzbeton sowie bei Betonpflaster, nach Wahl des Auftragnehmers (z.B. PE-Folie, Autobahnpapier oder Bitumenpappe mit Übergriffen von mindestens 30 cm)	
	- Schalungen bei Gründungsarbeiten, die infolge nicht plangemäßen Aushubs erforderlich sind	
	- Arbeitsfugen aus arbeitstechnischer Sicht (z.B. Arbeitsunterbrechungen)	
	<i>LB-Version: 20 Geändert</i>	
<i>Änderung:</i>	070127A_Abrechnungseinheit korrigiert	
070101	Bodenauswechslung oder Auffüllen von Gruben und Hohlräumen.	
070101A	Auffüllen Beton C8/10 Mit Beton der Festigkeitsklasse C8/10.	m ³
070101B	Auffüllen m.stabilisierter Sandmischung Mit stabilisierter Sandmischung.	m ³

Abbildung 15: Auszug Leistungsbeschreibung Stahlbetonarbeiten²⁴

Bei Ausschreibungen und Ausführungen ist es von Vorteil, eine Leistungsgliederung anstelle der Baugliederung zu verwenden, da durch das Gleichbleiben der Leistungsgliederung eine laufende Überwachung und Kontrolle der Kosten erleichtert wird. In der Planungsphase hingegen ist die Baugliederung von Vorteil, da mit Elementtypen, welche übersichtlicher und einfacher in der Handhabung sind, gearbeitet wird. Elementtypen haben dennoch den Nachteil, dass ein Element aus verschiedensten Gewerken besteht.

Zusammenfassend haben beide Gliederungsarten ihre Vor- und Nachteile. Die Leistungsgliederung ist für die Ausführung und die Baugliederung für die Planung optimiert.

Da sämtliche Vergleichsdaten für die Kostenschätzung in Form von Leistungsverzeichnissen vorhanden sind, ist es notwendig, einen Schlüssel zu definieren, um die Positionen der Leistungsgliederung und der Baugliederung zuzuordnen.

2.2.2 Internationale Gliederungssysteme im Tiefbau

Das Kostenplanungswerkzeug funktioniert in der jetzigen Form betrachtet, nur für den Hochbau. In der weiteren Entwicklung soll auch ein Werkzeug für Tiefbauprojekte erstellt werden.

Da es im Bereich des Tiefbaus keine normierten Gliederungssysteme gibt, ist es sinnvoll, eine ähnliche Systematik wie bei der Kostengliederung zu verwenden.

²⁴ BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020. S. 169

nung im Hochbau laut ÖNORM B 1801-1 zu verwenden. So wird dieses Thema auch in der SN 506 512 Baukostenplan Tiefbau behandelt, welche das gleiche System für die Gliederung wie in der SN 506 511 Baukostenplan Hochbau verwendet.

In Österreich bietet sich eine Leistungsgliederung nach der standardisierten Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur (LB-VI) an. Diese Leistungsbeschreibung ist sehr umfangreich und beinhaltet Leistungspositionen von Brückenbau, Siedlungswasserbau, Tunnelbau und Verkehrswegebau.

Für eine Gliederung im Tiefbau bietet sich die SN 506 512 als Vorlage an. Diese Gliederung besteht aus drei normierte Ebenen. Diese sind vom Groben ins Feine die Hauptgruppe, die Elementgruppe und das Element. Je feiner die Ebene ist, desto genauer werden die Kosten zugeteilt.

Die Hauptgruppen sind:²⁵

A	Grundstück
L	Vorbereitung Tiefbau
M	Erdbau, Spezialtiefbau
N	Untertagebau
O	Konstruktion Kunstbauten
P	Hülle, Ausbau
Q	Leitungsbau
R	Fahrbahn
S	Betriebs-, Sicherheitsanlagen
T	Ausrüstung
V	Planungskosten
W	Nebenkosten zu Erstellung
Y	Reserven, Teuerung
Z	Mehrwertsteuer

In der Abbildung 16 sind die drei Ebenen der Kostengliederung in der Schweiz ersichtlich. Die 1. Ebene ist die Hauptgruppe „M-Erbau, Spezialtiefbau“. Die hier ersichtliche Elementgruppe „M1-Erdbewegung“ ist die 2. Ebene in der SN 506 512 und wird in sämtliche Elemente der 3. Ebene wie „M1.1-Abholzung Rodung“ oder „M1.2-Bodenabtrag“ unterteilt.

²⁵ Vgl. SN 506 512: 2017: Baukostenplan Tiefbau. S. 19

M	Erdbau, Spezialtiefbau
M 1	Erdbewegung
M 1.1	Abholzung Rodung
M 1.2	Bodenabtrag
M 1.3	Auhub
M 1.4	Aushub Graben
M 1.5	Schüttung
M 1.6	Hinterfüllung
M 1.7	Grabenfüllung
M 1.8	Wasserhaltung

Abbildung 16: Auszug Kostengliederung SN 506 512²⁶

Durch die einzigartige Vergabe der Indizes in den schweizer Kostengliederungssystemen, ist eine Kombination der Gliederungen im Hochbau und im Tiefbau möglich.

2.2.3 Internationale Gliederungssysteme im Hochbau

In vielen Ländern gibt es unterschiedliche Auffassungen von der Gliederung der Kosten. Um grenzübergreifend eine Kostenplanung durchführen zu können, muss man die Regelwerke der einzelnen Nationen kennen. Für den deutschsprachigen Raum (Deutschland, Schweiz und Österreich) enthält die ÖNORM B 1801-1 im Anhang eine Gegenüberstellung der Normen in ihren Kostengliederungssystemen. Diese ist für die erste Ebene in Abbildung 17 ersichtlich. Anhand dieser Gegenüberstellung, können die Kostengliederungen dieser Länder miteinander verglichen und übersetzt werden. In der ÖNORM B 1801-1 ist auch eine Gegenüberstellung in der 2. Ebene der Baugliederung vorhanden.

²⁶ Vgl. SN 506 512: 2017: Baukostenplan Tiefbau. S. 29

Gegeüberstellung der Kostengliederung (A / D / CH)						
Önorm B 1801-1	DIN 276-1	SN 506 511	Übereinstimmung			
0 Grund	100 Grundstück	A Grundstück	Bauwerkskosten	Baukosten		
1 Aufschließung	200 Herrichten+Erschließen	B Vorbereitung				
2 Bauwerk-Rohbau	300 Bauwerk- Baukonstruktion	C Konstruktion Gebäude			Errichtungskosten	Gesamtkosten
		E Äussere Wandbekleidung Gebäude				
		F Bedachung Gebäude				
4 Bauwerk- Ausbau	400 Bauwerk- Technische Anlagen	G Ausbau Gebäude				
3 Bauwerk- Technik		D Technik Gebäude				
5 Einrichtung	600 Ausstattung und Kunstwerke	H Nutzungsspezifische Anlage Gebäude				
6 Außenanlagen	500 Außenanlagen	I Ausstattung Gebäude				
		J Umgebung Gebäude				
7 Planungskosten	700 Baunebenkosten	V Planungskosten				
8 Projektnebenkosten		W Nebenkosten				
9 Reserven		Y Reserven, Teuerung				
		Z Mehrwertsteuer				

Abbildung 17: Gegenüberstellung Kostengliederungen²⁷

2.2.3.1 DIN 276-1

Die DIN 276-1 beinhaltet die Kosten im Bauwesen für den Hochbau.

Diese Norm hat das gleiche Ziel wie die ÖNORM B 1801-1. Es sind Unterschiede in der Art der Kostengliederung vorhanden. Um die Kosten-
gruppen zu übersetzen, kann die in der Abbildung 17 vorhandene Gegenüberstellung verwendet werden.

In der ersten Ebene sind sieben Kostengruppen vorhanden:²⁸

- 100 Grundstück
- 200 Herrichten und Erschließen
- 300 Bauwerk – Baukonstruktionen
- 400 Bauwerk – Technische Anlagen
- 500 Außenanlagen
- 600 Ausstattung und Kunstwerke
- 700 Baunebenkosten

Des Weiteren gibt es noch, wie in Abbildung 18 ersichtlich, eine zweite und dritte Ebene. Diese ermöglichen eine genauere Gliederung und bessere Zuteilung der Kosten. So werden beispielsweise Schlitzwände der Kostengruppe „300-Bauwerk-Baukonstruktionen“, in der 2. Ebene erfolgt die Zuteilung zu „310-Baugrube“ und in der 3. Ebene zu „312-Baugrubenumschließung“.

²⁷Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 34

²⁸ Vgl. DIN 276-1:2008-12: Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau, S. 10

Auszug Kostengliederung DIN 276-1	
Kostengruppen	Anmerkungen
300 Bauwerk- Baukonstruktion	Kosten von Bauleistungen und Lieferungen zur Herstellung des Baukonstruktionen Bauwerks, jedoch ohne die Technischen Anlagen (Kostengruppe 400). Dazu gehören auch die mit dem Bauwerk fest verbundenen Einbauten, die der besonderen Zweckbestimmung dienen, sowie übergreifende Maßnahmen in Zusammenhang mit den Baukonstruktionen. Bei Umbauten und Modernisierungen zählen hierzu auch die Kosten von Teilabbruch-, Instandsetzungs-, Sicherungs- und Demontearbeiten. Die Kosten sind bei den betreffenden Kostengruppen auszuweisen.
310 Baugrube	
311 Baugrubenherstellung	Bodenabtrag, Aushub einschließlich Arbeitsräumen und Böschungen, Lagern, Hinterfüllen, Ab- und Anfuhr
312 Baugrubenumschließung	Verbau, z. B. Schlitz-, Pfahl-, Spund-, Trägerbohl-, Injektions- und Spritzbetonwände einschließlich Verankerung, Absteifung
313 Wasserhaltung	Grund- und Schichtenwasserbeseitigung während der Bauzeit
319 Baugrube, Sonstiges	

Abbildung 18: Auszug Kostengliederung DIN 276-1²⁹

Für Projekte in Österreich ist bei Kostenplanungen die Gliederung der DIN 276-1 teilweise notwendig, wenn deutsche Fachliteratur verwendet wird. Eine solche Fachliteratur ist beispielsweise das BKI. Durch die Verwendung von Umrechnungstabellen kann eine Kostenplanung für ein Projekt in Österreich erstellt werden.

2.2.3.2 SN 506 511

Die SN 506 511 ist eine Schweizer Norm, welche den Baukostenplan Hochbau regelt.

Diese Norm hat das gleiche Ziel wie die ÖNORM B 1801-1. Es sind Unterschiede in Anzahl und Art der Kostengliederung in Kostengruppen vorhanden. Diese Kostengruppen können mit der in der Abbildung 17 vorhandenen Gegenüberstellung übersetzt werden.

Es gibt vier normierte Ebenen. Diese gehen vom Groben ins Feine: die Hauptgruppe, die Elementgruppe, das Element und das Teilelement, wobei letzteres nur innerhalb der Elementgruppe „H 4 Spitalanlage“ existiert. In der ersten Ebene sind 14 Hauptgruppen vorhanden:³⁰

- A Grundstück
- B Vorbereitung
- C Konstruktion Gebäude
- D Technik Gebäude
- E Äussere Wandbekleidung Gebäude

²⁹Vgl. DIN 276-1:2008-12: Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau. S. 13

³⁰Vgl. SN 506 511: 2009: Baukostenplan Hochbau. S. 19

- F Bedachung Gebäude
- G Ausbau Gebäude
- H Nutzungsspezifische Anlage Gebäude
- I Umgebung Gebäude
- J Ausstattung Gebäude
- V Planungskosten
- W Nebenkosten zu Erstellung
- Y Reserve, Teuerung
- Z Mehrwertsteuer

In der Abbildung 19 sieht man einen Auszug der Gliederung bis in die vierte Ebene. So werden Anlagen der Magnetresonanzdiagnostik in die Hauptgruppe „H-Nutzungsspezifische Anlage Gebäude“, in die Elementgruppe „H4-Spitalanlage“, in das Element „H4.1-Vitaldatenüberwachung“ und in das Teilelement „H4.1.5-Magnetresonanzdiagnostik“ eingeteilt.

H	Nutzungsspezifische Anlage Gebäude
H 1	Produktionsanlage, Laboranlage
H 1.1	Versorgung, Entsorgung für Produktionsanlage, Laboranlage
H 1.2	Apparat für Produktionsanlage, Laboranlage
H 1.3	Steuerung für Produktionsanlage, Laboranlage
H 1.4	Einbaute in Produktionsanlage, Laboranlage
H 2	Grossküche
H 2.1	Versorgung, Entsorgung für Grossküche
H 2.2	Apparat für Grossküche
H 2.3	Steuerung für Grossküche
H 2.4	Einbaute in Grossküche
H 3	Wäschereianlage, Reinigungsanlage
H 3.1	Versorgung, Entsorgung für Wäschereianlage, Reinigungsanlage
H 3.2	Apparat für Wäschereianlage, Reinigungsanlage
H 3.3	Steuerung für Wäschereianlage, Reinigungsanlage
H 3.4	Einbaute in Wäschereianlage, Reinigungsanlage
H 4	Spitalanlage
H 4.1	Vitaldatenüberwachung, Diagnostik
H 4.1.1	Vitaldatenüberwachung
H 4.1.2	Röntgendiagnostik
H 4.1.3	Ultraschalldiagnostik
H 4.1.4	Nuklear diagnostik
H 4.1.5	Magnetresonanzdiagnostik
H 4.1.6	Elektromedizin
H 4.1.7	Spezielle Diagnostik
H 4.1.8	Endoskopie
H 4.1.9	Kombinierte, weitere Diagnostik

Abbildung 19: Auszug Kostengliederung SN 506 511³¹

³¹ Vgl. SN 506 511: 2009: Baukostenplan Hochbau. S. 22

2.3 Objektgliederung

„Eine fundierte Kostenschätzung [...] verlangt eine detaillierte Dokumentation der Vergleichsobjekte.“³²

Mit einer detaillierten Dokumentation von Vergleichsobjekten kann eine Einteilung in die Objektgliederung ermöglicht werden. Eine Gliederung der Objekte in Objekttypen ist eine Voraussetzung, um einzelne Objekte miteinander vergleichen zu können.

Für den Hoch- und Tiefbau werden Objekttypen getrennt betrachtet, um die Eigenheiten der Disziplinen und der Beschaffenheit zu unterscheiden.

Eine standardisierte Gliederung der Objekttypen ist weder für den Hochbau noch für den Tiefbau in einer österreichischen Norm vorhanden. Um eine sinnvolle Gliederung zu verwenden, kann auf internationale Normen und Fachliteratur zurückgegriffen werden.

2.3.1 Objektgliederung im Hochbau

Die BKI-Kennwertsammlung bietet ein erprobtes Objektgliederungssystem. Dementsprechend ist eine Objektgliederung für den Hochbau vorhanden. Da diese Gliederung sehr sinnvoll und praxisnah wirkt, dient sie als Grundlage für das nachfolgend erstellte Kostenplanungswerkzeug.

In der obersten Ebene der Gliederung werden folgende Grundobjekttypen definiert:³³

- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Gebäude für Forschung und Lehre
- Gebäude des Gesundheitswesens
- Schulen und Kindergärten
- Sporthallenbauten
- Wohngebäude
- Gewerbe, Lager und Garagengebäude
- Bauwerke für technische Zwecke
- Kulturgebäude

³² KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. S. 148

³³ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude. S. ; BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Bauelemente Neubau. S. 5-7

Für die Kostenplanung ist es nötig, die Einteilung weiter zu verfeinern. Dies geschieht in der BKI-Kennwertsammlung bis zur 5. Ebene.

Am Beispiel der Wohngebäude wird die genauere Einteilung veranschaulicht. Wie in der Abbildung 20 ersichtlich wird in der nächsten Ebene zwischen Ein- und Zweifamilienhäusern, Doppel- und Reihenhäusern, Mehrfamilienhäusern, Seniorenwohnungen und Beherbergungen unterschieden.

Objekttypen	Büro- und Verwaltungsgebäude	einfacher Standard		
		mittlerer Standard		
		hoher Standard		
	Wohngebäude	Ein- und Zweifamilienhäuser	einfacher Standard	
			mittlerer Standard	
		Doppel- und Reihenhäuser	einfacher Standard	
			mittlerer Standard	
		Mehrfamilienhäuser mit bis zu 10 WE	einfacher Standard	
			mittlerer Standard	
			hoher Standard	
	Mehrfamilienhäuser mit mehr als 10 WE	einfacher Standard		
		mittlerer Standard		
		hoher Standard		
	Mehrfamilienhäuser mit Mischnutzung	einfacher Standard		
		mittlerer Standard		
hoher Standard				
Gebäude für Produktion	Industielle Produktionsgebäude	Massivbau		
		überwiegend Skelettbauweise		
	Betriebs- und Werkstätten	geringer Hallenanteil		
Gebäude für Handel und Lager	Verbrauchermärkte	hoher Hallenanteil		
	Lagergebäude	ohne Mischnutzung mit Mischnutzung		

Abbildung 20:Objektgliederung Hochbau³⁴

Dies ist für die Kostenplanung noch immer nicht genau genug, denn bei der Kategorie der Ein- und Zweifamilienhäuser gibt es enorme Kostenunterschiede zwischen unterkellerten, nicht unterkellerten, Passivhäusern und Häusern in Holzbauweise. Diese Unterschiede ergeben die Kategorien in der nächsten Ebene. Aufgrund von Qualitätsunterschieden wird meist in der untersten Stufe eine Einteilung des Standards vorgenommen. Die Abbildung 21 ist ein Auszug aus dem BKI, in der ein Teilbereich der Kategorie „Wohngebäude“ dargestellt ist.

³⁴ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Bauelemente Neubau. S. 5-7

Ein- und Zweifamilienhäuser	unterkellert	einfacher Standard
		mittlerer Standard
		hoher Standard
	nicht unterkellert	einfacher Standard
		mittlerer Standard
		hoher Standard
	Passivhausstandard	Massivbau
		Holzbau
Holzbauweise	unterkellert	
	nicht unterkellert	

Abbildung 21: Auszug Objekttypen Hochbau³⁵

Die Auswahl des Objekttyps geschieht über den Vergleich des eigenen Objektes mit den Kategorien.

Bei Objekttypen, bei denen Standards als Auswahlmöglichkeiten existieren, muss der Standard des eigenen Objektes bewertet werden. Für diese Bewertung stellt BKI „Baukosten Gebäude Neubau“ Arbeitsblätter für eine Standardeinordnung nach Punkten zu Verfügung. Wie in Abbildung 22 ersichtlich, werden die einzelnen Kostengruppen der DIN 276-1 nach deren Standards bewertet. Je nach Standard werden speziell gewichtete Punkte addiert, wobei die Gesamtsumme der Punkte einen Objektstandard ergibt. Um den einzelnen Kostengruppen Standards zuzuordnen, gibt es Vorschläge, welche durch Eigenschaften und Qualitäten den Standard definieren.

Standardeinordnung für ihr Projekt:					
KG	Kostengruppe der 2.Ebene	niedrig	mittel	hoch	Ergebnis:
310	Baugrube				
320	Gründung	1	2	3	
330	Außenwände	6	8	9	
340	Innenwände	2	3	3	
350	Decken	3	4	5	
360	Dächer	2	3	3	
370	Baukonstruktive Einbauten	0	0	1	
390	Sonstige Baukonstruktionen				
410	Abwasser, Wasser, Gas	1	1	2	
420	Wärmeversorgungsanlagen	1	2	2	
430	Lufttechnische Anlagen	0	0	1	
440	Starkstromanlagen	1	1	2	
450	Fernmeldeanlagen	0	0	0	
460	Förderanlagen	0	0	0	
470	Nutzungsspezifische Anlagen	0	0	0	
480	Gebäudeautomation	0	0	0	
490	Sonstige Technische Anlagen				
Punkte: 17 bis 21 = einfach 22 bis 27 = mittel 28 bis 31 = hoch		Ihr Projekt (Summe):			

Abbildung 22: Arbeitsblatt Standardeinordnung bei Ein- und Zweifamilienhäusern, unterkellert³⁶

³⁵ BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Bauelemente Neubau. S. 5-7

³⁶ Vgl. BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude. S. 274

Durch die Einteilung der Kostengruppen nach DIN 276-1 ist die Verwendung der Arbeitsblätter zur Standardeinordnung für ein österreichisches Kostenplanungswerkzeug nicht ratsam.

Als mögliche Alternative kann ein eigenes System zur Bewertung der Kosten in Anlehnung an die Arbeitsblätter der BKI-Bücher erstellt werden. Über die 2. Ebene der Baugliederung der ÖNORM B 1801-1 kann eine gute Bewertung erstellt werden. Die Kostengruppen

- | | |
|---|-----------------|
| 2 | Bauwerk-Rohbau |
| 3 | Bauwerk-Technik |
| 4 | Bauwerk-Ausbau |

haben eine hohe Aussagekraft über den Standard des Objektes. Mithilfe eines gewichteten Bewertungsmodells, ähnlich einem differenzierten Verfahrenvergleich, kann die Standardbewertung auf sinnvolle Weise geschehen. Dieses Bewertungsmodell stellt einen erheblichen Zeitaufwand dar und benötigt eine große Menge an Vergleichsprojekten, weswegen in dieser Arbeit eine Standardeinteilung nicht weiter behandelt wurde. Für die Verwendung dieses Werkzeuges muss der Bearbeiter selbst eine genaue Einteilung in die Objektgliederung nach eigenem Ermessen treffen.

2.3.2 Objektgliederung im Tiefbau

Da in der österreichischen Normenlandschaft keine derartige Einteilung der Objekttypen existiert, wird eine eigene Einteilung vorgenommen. Diese hält sich in der obersten Ebene an die verschiedenen Disziplinen im Tiefbau und in der tieferen Gliederung an deren Eigenheiten.

Im Groben besteht die Einteilung aus:

- Verkehrswegebau
- Brückenbau
- Leitungsbau
- Erdbau
- Kraftwerksbau
- Tunnelbau
- Siedlungswasserbau
- Landschaftsbau

Um eine genauere Zuordnung zu ermöglichen, ist es nötig, in tiefere Ebenen zu unterteilen. Zum Beispiel besteht der Verkehrswegebau aus den Unterpunkten Straße, Schiene und sonstige befestigte Flächen.

Durch die Unterschiede der Kosten von verschiedenen Straßen werden noch, wie in Abbildung 23 zu sehen ist, zwei weitere Ebenen benötigt. Im Anhang A.12 ist die gesamte selbst erstellte Objektgliederung vorhanden.

Straße	Feldweg	einfacher Standard
		hoher Standard
	Gemeindestraße	einfacher Standard
		hoher Standard
	Landesstraße	einfacher Standard
		mittlerer Standard
	Schnellstraßen und Autobahnen	hoher Standard
		einfacher Standard
		mittlerer Standard
		hoher Standard

Abbildung 23: Auszug Objekttypen Tiefbau

Die letzte Ebene der Gliederung ist meist mit der Höhe des Standards verbunden, um verschiedene Materialien und Qualitäten abzudecken. Die Bestimmung des Standards kann wie im Kapitel 2.3.1 erfolgen.

2.4 Zusammenfassung

Um eine Kennzahlenerstellung nach österreichischen Normen zu ermöglichen musste jede für die Kennzahlenerstellung relevante Fachliteratur genauer untersucht werden.

Es wurden die Kostengliederung Deutschlands nach der DIN 276-1, die Kostengliederungen der schweizer Normen SNF 506 511 für den Hochbau und SNF 506 512 für den Tiefbau und die Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1 in Österreich untersucht. Als Ergebnis kommt für das Werkzeug eine Kostengliederung nach ÖNORM B 1801-1 für den Hochbau und eine Kostengliederung nach SNF 506 512 für den Tiefbau infrage.

In weiterer Folge wurde auch die Objektgliederung der BKI-Kennzahlendaten studiert. Anhand dieser Objektgliederung für den Hochbau und einer selbst definierten Objektgliederung für den Tiefbau kann eine Vergleichbarkeit der Kennzahlen ermöglicht werden.

Alle in diesem Kapitel ermittelten Erkenntnisse dienen als Grundlage für die Erstellung des Werkzeuges.

Im nächsten Kapitel wird nun auf alle für die Kennzahlenerstellung benötigten Daten und deren Herkunft genauer eingegangen.

3 Eingangswdaten der Kostenplanung

Um eine Kostenplanung erstellen zu können, werden Informationen über das Projekt benötigt. „Eine umsichtige und organisierte Planung ist ebenso wichtig wie die zeitliche Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen. So werden Reibungsverluste reduziert und Qualität geschaffen sowie Kosten und Zeit gespart. Die Aufgabengebiete der Projektverantwortlichen auf Bauherrnseite stellen sich dabei wie folgt dar:

- Definition der Zielvorgaben für Zweck und Umfang der Bauaufgabe
- Aufbau der Projektstruktur und des Vertragswesens
- Entscheidungsfindung und Entscheidungssicherung
- Sicherstellen der Genehmigungsfähigkeit
- Überwachen der Termin-, Kosten- und Qualitätsziele
- Sicherstellen der Finanzierung³⁷

Einerseits sind die Anforderungen des Auftraggebers, wie Qualität, Quantität und Art der Nutzung von Bedeutung, andererseits muss es Kennzahlen geben, die mit den Informationen des Auftraggebers eine realistische Kostenplanung ermöglichen.

3.1 Informationen des Auftraggebers

Um mit Kennzahlen arbeiten zu können, müssen die Eingangsdaten der Kennzahlenermittlung mit jenen Daten des zu bearbeiteten Objektes vergleichbar sein. Die Vergleichbarkeit eines Objektes hängt von vielen Grundkriterien ab. Die folgende Liste zeigt die wesentlichen Grundkriterien:

- Qualität
- Quantität
- Nutzung und Objekttyp
- Komplexität
- Termine und Ressourcen
- Regionalität und Markt

³⁷ PROF. DR.-ING. SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau. S. 4

Es gibt mehrere Arten der **Qualität**. Zum einen bauphysikalische, zum anderen ästhetische und funktionelle Qualitäten. Zu den bauphysikalischen Qualitäten zählen Wärmeschutz, Brandschutz, Schallschutz, Umweltfreundlichkeit, Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Baustoffes. Die ästhetischen Qualitäten bestehen aus optischen und haptischen Eigenschaften der Oberflächen von Materialien. Die funktionellen Qualitäten beziehen sich auf den Pflegeaufwand des Materials. Am einfachsten wird nur der Gesamtzustand des Objektes beschrieben und bei genauerer Betrachtung die einzelnen Eigenschaften. Der Kostenunterschied bei der Qualität zeigt sich zum Beispiel beim Verwenden von Marmorböden anstatt von Laminatböden. Marmor wird um ein Vielfaches kostenintensiver sein als Laminat.

Als **Quantität** werden die Mengen und Größen von Baustoffen oder Objekten bezeichnet. Grundlegend sind Quantitäten Flächen und Rauminhalte und präziser die Mengen der einzelnen Baustoffe. Es ist zu beachten, dass nur in bestimmten Grenzen ein annähernd linearer Kostenverlauf verwendet werden kann. Im Wohnbau kostet 1 m² Bruttogeschossfläche (BGF) eines Einfamilienhauses mehr als 1 m² BGF eines Wohnhauses mit zehn Parteien.

Die Art der **Nutzung** und des **Objektyps** ist von großer Bedeutung, da über diese viele Aspekte der Kosten berücksichtigt werden. Je genauer Daten der Qualitäten und Quantitäten vorhanden sind, desto geringer ist die Bedeutung des Objektyps, da dieser eine grobe Abschätzung der Qualitäten und Quantitäten darstellt. Ein Krankenhaus wird höhere Kosten als eine Lagerhalle mit vergleichbarer Größe verursachen.

In den Anfangsphasen der Kostenplanung ist die **Komplexität** von großer Bedeutung, da eine Abweichung von Standardprojekten ein Kostenfaktor ist. Bei einem höheren Aufwand für die Erstellung des Objekts werden auch höhere Kosten entstehen. Im weiteren Verlauf wird die Komplexität mit Hilfe von Qualitäten und Quantitäten berücksichtigt, weswegen sie an Bedeutung in der Standardeinteilung verliert. Bei Gebäuden, die nicht der Standardgeometrie (keine rechten Winkel, Wölbungen, unebene Flächen) entsprechen, kommt es beispielsweise bei Schalungsarbeiten zu Mehraufwand durch viele Passflächen.

Um eine Vergleichbarkeit bei **Terminen** und **Ressourcen** herzustellen, strebt man eine angemessene Bauzeit und Ressourcenverfügbarkeit an. Kann dies nicht sichergestellt werden (zu kurze Bauzeit), müssen die Kosten für die Veränderung speziell berücksichtigt werden. Bei starken Abweichungen zur optimalen Bauzeit wird die Produktivität verringert. Bei einer Verkürzung der Arbeitszeit um die Hälfte wird mehr als die doppelte Anzahl an Arbeitskräften benötigt.

Nicht zu unterschätzen ist der Einfluss der **Regionalität** und des **Marktes** auf die entstehenden Kosten. Es gibt Unterschiede in den Kosten je nach geografischer Lage des Projekts. Durch die Unterschiede des

Marktes in den verschiedenen Regionen können sich erhebliche Abweichungen der Kosten ergeben. Unter der Regionalität können auch die lokalen Randbedingungen des Projektes verstanden werden. So haben beengte Platzverhältnisse, die Erreichbarkeit, der Untergrund und die Beschaffenheit der näheren Umgebung einen Einfluss auf die Höhe der Kosten. Durch die Unterschiede der einzelnen Regionen können diese unterschiedliche Materialien und Leistungen produzieren. Diese Produktionsfaktoren haben Einfluss auf den Markt und somit auch auf die Kosten.

Die Informationen und Anforderungen des Auftraggebers bestimmen die Höhe der Kosten eines Projekts maßgeblich. Wie aus den beschriebenen Punkten ersichtlich ist, gibt es viele unterschiedliche Einflussfaktoren, die teilweise schwer einzuschätzen sind. Daher ergibt sich ein großer Unsicherheitsfaktor bei den Kosten. Durch eine gute Kostenplanung können die Kosten so eingeschätzt werden, dass eine gute Prognose-schärfe erreicht werden kann. Dies kann mit einem Kostenplanungswerkzeug, das auf vergangenen vergleichbaren Projekten basiert, erleichtert werden.

3.2 Kennzahlen der Kostenplanung

Eine Kennzahl ist ein Vergleichswert, welcher die Kosten pro Einheit abbildet. Diese Kennzahlen werden dazu verwendet, Kostenplanungen durchzuführen. Richtungsweisend in der sinnvollen Handhabung von Kennzahlen sind die Bücher des Baukosteninformationszentrums (BKI).

3.2.1 Grundlagen der Kennzahlen

Kostenkennzahlen bestehen aus Kosten und Vergleichsmengen. Als Eingangsdaten des Kostenplanungswerkzeuges werden realisierte Projekte mit ausgepreisten Leistungsverzeichnissen verwendet.

Wie in Abbildung 24 ersichtlich, können die Kosten auf verschiedenste Einheiten umgelegt werden. In den BKI-Kennwertsammlungen wird ein Büro mittleren Standards beispielsweise mit Kennzahlen der Einheiten m^3 Bruttorauminhalt(BRI) und m^2 Bruttogrundfläche(BGF) beschrieben. Diese Einheiten müssen sinnvoll und abhängig von der Art der Kennzahl bestimmt werden, um eine gute Vergleichbarkeit und Genauigkeit der Kennzahlen zu erreichen.



Abbildung 24: Beispiel Kostenkennwerte Bürogebäude³⁸

In den Anfangsphasen einer Kostenplanung werden objektspezifische Einheiten, wie Rauminhalte und Flächen des Objektes, benötigt. Je weiter die Bearbeitung fortgeschritten ist, desto bauteilspezifischer werden diese Einheiten.

So werden, wie in Abbildung 25 ersichtlich, zum Beispiel für die Berechnung der Kosten der Kostengruppe „340-Innenwände“ die Innenwandflächen benötigt. Die Kennzahl in diesem Beispiel liegt hier zwischen 181 €/m²IWF und 295 €/m²IWF. Die Kosten der Innenwände sind das Produkt der Kennzahl mit der Vergleichsmenge.

Kostenkennwerte der 2. Ebene							
KG	Kostengruppe der 2.Ebene	Einheit	>	€/Einheit	<	>	% an 300 <
310	Baugrube	m³ BGI	15	27	46	0,6	1,4 2,9
320	Gründung	m³ GRF	277	361	584	7,3	11,6 17,2
330	Außenwände	m² AWF	355	455	588	28,2	34,2 41,4
340	Innenwände	m² IWF	181	234	295	12,2	18,4 22,6
350	Decken	m² DEF	278	335	519	11,0	17,4 22,6
360	Dächer	m² DAF	267	355	544	7,9	11,7 15,7
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	5	17	35	0,1	0,8 2,9
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	30	50	82	2,7	4,6 7,2
300	Bauwerk Baukonstruktionen	m² BGF					100,0
KG	Kostengruppe der 2.Ebene	Einheit	>	€/Einheit	<	>	% an 400 <
410	Abwasser, Wasser, Gas	m³ BGI	40	51	67	11,0	15,3 22,6
420	Wärmeversorgungsanlagen	m³ BGI	55	80	115	16,3	23,6 36,3
430	Lufttechnische Anlagen	m³ BGI	10	43	84	2,0	9,0 18,9
440	Starkstromanlagen	m³ BGI	77	109	148	23,6	31,7 42,5
450	Fernmeldeanlagen	m³ BGI	29	51	117	7,7	13,9 24,2
460	Förderanlagen	m³ BGI	24	35	57	0,0	2,3 9,0
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m³ BGI	3	15	44	0,1	1,7 7,6
480	Gebäudeautomation	m³ BGI	25	36	48	0,0	2,2 8,5
490	Sonstige Technische Anlagen	m³ BGI	1	8	21	0,0	0,3 5,3
400	Bauwerk Technische Anlagen	m² BGF					100,0

Abbildung 25: Kostenkennwerte 2.Ebene³⁹

³⁸BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude. S. 39

³⁹Vgl. Ebd. S. 40

Durch die Verwendung von mehreren Projekten für die Kennzahlenerstellung entstehen viele Kennzahlen. Um aus dieser Menge eine einzige zu entwickeln, stehen beispielsweise folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Das **arithmetische Mittel** beschreibt den statistischen Durchschnitt aller Werte. Für die Berechnung des arithmetischen Mittels wird die Summe aller Werte durch deren Anzahl dividiert. Dieser Wert kann jedoch durch Ausreißer unter den Kennzahlen, z.B. durch Spekulation, eine Täuschung verursachen.⁴⁰
- Der **Median** liegt genau in der Mitte von Werten in einer Datenverteilung. Die eine Hälfte der Werte liegt über, die andere Hälfte unter dem Median. Diese Art der Berechnung ermöglicht, dass Ausreißer keinen großen Einfluss auf die schlussendliche Kennzahl nehmen.⁴¹
- Eine **Verteilungsfunktion** beschreibt den Zusammenhang zwischen einer Zufallsvariablen und deren Wahrscheinlichkeit. Mit solchen Funktionen kann nicht nur der wahrscheinlichste Wert wiedergegeben werden, sondern auch die Streuungen vom unwahrscheinlichsten bis zum höchstwahrscheinlichsten Wert können wahrheitsgetreu erstellt werden.⁴²

Da der Median den Einfluss von Ausreißern mindert, wird dieser hier verwendet. Diese Entscheidung erfolgt auf Meinung von Personen mit Fachkenntnis. Der Vorteil des Medians ist, dass er eine einfache Möglichkeit darstellt, um einen aussagekräftigen Wert zu erhalten. Die genauesten Werte könnten wiederum durch genau angepasste Verteilungsfunktionen erzeugt werden, welche zukünftig für jede Kennzahl erstellt werden können. Mit diesen Kennzahlen werden anschließend Kosten berechnet und in einem Ergebnisblatt angezeigt.

3.2.2 Eingangsdaten der Kennzahlenerstellung

In den folgenden Unterpunkten wird beschrieben woher die Eingangsdaten kommen und wie diese für eine Kennzahlenermittlung in der Theorie benötigt werden. Diese Eingangsdaten sind Vergleichsmengen und Daten eines Leistungsverzeichnisses.

⁴⁰ Vgl. https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/91/mittelwert_und_arithmetisches_mittel/. Datum des Zugriffs: 19.01.2018

⁴¹ Vgl. <https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/85/median/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2018

⁴² Vgl. <https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/140/verteilungsfunktion/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2018

3.2.2.1 Vergleichsmengen der Kennzahlen

Da sich die Kennzahlen und erforderlichen Eingangsdaten in jeder Ebene ändern, ist es nötig, verschiedene Aspekte in jeder Tiefe einer Kennzahlenermittlung zu berücksichtigen. Um Kosten in den einzelnen Ebenen im Hoch- und Tiefbau abschätzen zu können, werden Vergleichsmengen benötigt. In den folgenden Punkten wird auf die Art der verschiedenen Vergleichsmengen in den jeweiligen Gliederungsebenen eingegangen. Bei der Erstellung des Kostenplanungswerkzeuges werden Kennzahlen bis zur zweiten Ebene erstellt.

1. Ebene:

Um Kosten in der 1. Ebene im **Hochbau** abschätzen zu können, können verschiedenste Vergleichsmengen verwendet werden. Diese sind laut ÖNORM B 1801-1 die Bruttogrundfläche (BGF), die Nettogrundfläche (NGF) und der Bruttorauminhalt (BRI). Des Weiteren kann es sinnvoll sein, die Nutzfläche (NF) oder die Anzahl an Arbeitsplätzen (AP) als Vergleichsmenge zu verwenden.

In der ÖNORM B 1800 sind sämtliche Flächen und Volumina von Objekten definiert. So besteht die BGF aus allen Ebenenflächen (EF) abzüglich der unverwendbaren Grundflächen (UGF). Für die NGF werden von der BGF noch die Außenwand-Konstruktions-Grundfläche (AKG) und die Innenwand-Konstruktions-Grundfläche (IKG) abgezogen.

Für das Volumen des BRI wird das komplett umbaute Volumen inklusive des Konstruktionsvolumens verwendet. Dieses Volumen ist schematisch in der Abbildung 26 ersichtlich.

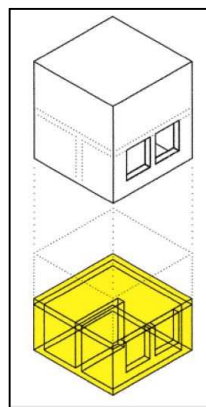


Abbildung 26: Bruttorauminhalt⁴³

⁴³ ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 9

In den Eingangsdaten der Kennzahlenerstellung müssen Informationen vorhanden sein, um Vergleichsmengen zu berechnen. Im Idealfall sind diese im Moment der Einbringung in die Datenbank exakt ausgewiesen. Sind diese nicht ausgewiesen, müssen Pläne für das Objekt vorhanden sein.

Im **Tiefbau** sind andere Randbedingungen als im Hochbau gegeben. Aus diesem Grund muss das Kennzahlenwerkzeug des Hochbaus angepasst werden. Hier erscheint es sinnvoll, die Fläche des Projektgebiets als Vergleichsmenge einzufügen. Bei Linienbaustellen kann es auch sinnvoll sein, die Länge des Projektes zu verwenden. Die Vergleichsmengen für den Tiefbau sind erste Ansätze und müssen im Weiteren noch untersucht werden.

In jeder Art von Kennzahl stecken auch Informationen über die Qualität und Komplexität. Diese müssen beim Einbringen in die Datenbank den Kennzahlen zugeordnet werden. Als Erhebungsform kann eine Beurteilung mittels eines gewichteten Fragebogens gewählt werden. Zu empfehlen ist die Beurteilung einer projektbeteiligten Person.

2. Ebene:

Im Allgemeinen sind alle Punkte der 1. Ebene auch für die 2. Ebene gültig.

Durch eine detailliertere Aufgliederung entsteht die Notwendigkeit, zusätzlich neue Vergleichsmengen einzuführen. Für jede Leistungsgruppe oder jedes Grobelement kann eine logische Vergleichsmenge bestimmt werden.

Zu den schon bekannten Vergleichsmengen, wie Bruttogrundfläche, Nettogrundfläche und Bruttorauminhalt für den **Hochbau**, kommen andere hinzu, wie beispielsweise:

- Außenanlagenfläche AAF [m²]
- Dachfläche DF [m²]
- Außenwandfläche AF [m²]
- Innenwandfläche IWF [m²]
- Baugrubeninhalteninhalt BGI [m³]
- Asphaltflächen ACF [m²]
- Fensterfläche FF [m²]
- Grundfläche GRF [m²]
- Etc.

Im **Tiefbau** werden in dieser Ebene den Leistungsgruppen auch die Vergleichsmengen der 1. Ebene sowie neue zugeordnet. Diese sind unter anderem:

- Pflasterfläche PFF [m²]
- Betondeckenfläche BDF [m²]
- Asphaltflächen ACF [m²]
- Etc.

3. Ebene:

In der 3. Ebene ist bei der Leistungsgliederung der Kostenplanung die Ebene der Unterleistungsgruppen aus dem Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen. Die Kennzahlen entsprechen den Einheitspreisen der Leitpositionen aus den einzelnen Leistungsgruppen. Positionen, die keine Leitpositionen sind, können anteilmäßig ihrer Leitposition zugeordnet werden. Die Ermittlung solcher Leitpositionen kann über eine Analyse mit der Paretomethode⁴⁴ erfolgen.

Zum Beispiel kann im Betonbau eine Zuordnung der Wandaussparungen zur Leitposition des Betons erfolgen.

Für die Planung kann es sinnvoller sein, anstatt der Leistungsgliederung die Baugliederung zu verwenden. Diese kombiniert verschiedene Leistungen zu einem Element, welches einfach und schnell von Planern für Kostenberechnungen verwendet werden kann. Hierbei werden die Kennzahlen von den Eigenschaften des Elements bestimmt. So werden die einzelnen Leiteinheiten der Positionen den Einheiten des Elementes angepasst. Es werden alle Positionen die für die Erstellung einer Decke benötigt werden auf die Einheit m² Deckenfläche überführt.

In der 3. Ebene werden kostenbestimmende Faktoren über die Position selbst bestimmt. Diese Bestimmung erfolgt in den einzelnen Positionstexten und den Beschreibungen in den Positionen der übergeordneten Gliederungen.

⁴⁴Die Paretomethode ist eine in der Kostenplanung sehr praktikable Methode, um mit wenig Aufwand Informationen zu verdichten. So kann mit wenigen Positionen, ein sehr großer Anteil der Kosten abgedeckt werden. In der Regel bestimmen 20% der Positionen 80% der Kosten. Vgl. UNIV.-PROF. MAG. DDIPL.-ING. DR. TECHN. MAUERHOFER, G.: Kosten- und Terminplanung, Teil 2 - Kostenplanung, S. 66

Ebene der Leistungspositionen:

Hier ist jede Leistungsposition eine Kennzahl. So kann bei einem Kostenanschlag die eigene Position mit den Durchschnittskosten der in einer Datenbank vorhandenen Positionen versehen werden. Solch eine Datenbank kann aus Leistungsverzeichnissen realisierter Projekte bestehen. Die Qualität und kostenbestimmenden Faktoren werden mit der Wahl der Position bereits bestimmt. Beispielsweise wird bei der Wahl der Position „Auffüllen Beton C8/10“ für Bodenauswechslungen bereits die Qualität der Festigkeitsklasse über die Position selbst definiert.

3.2.2.2 Leistungsverzeichnis

Ein Leistungsverzeichnis (LV) ist eine Grundlage zur Erstellung von Kostenkennwerte. Bei der Bearbeitung des Kostenplanungswerkzeuges wurden ausgepreiste Leistungsverzeichnisse als Datengrundlage verwendet. Das LV dient zur Strukturierung der Kosten und Leistungen, die für ein Projekt benötigt werden. Wie ein Leistungsverzeichnis gegliedert ist, ist in der ÖNORM A 2063 geregelt.

Ein LV wird für das Einholen von Angeboten erstellt, um vergleichbare Marktpreise für die Leistung zu erhalten. In diesem Verfahren erfolgt eine Auswahl der ausführenden Unternehmen. Jedes Unternehmen, das diesen Auftrag erfüllen möchte, kann in diesem LV zu den Mengen der Planung seine Preise bekanntgeben. Nach einem Auswahlverfahren erhält ein Unternehmen den Zuschlag für den Auftrag.

Aufbau:

Für Hochbau- und Infrastrukturprojekte besteht ein LV aus Positionen einer standardisierten Leistungsbeschreibung. Die Leistungsgliederung in der Kostenplanung bildet sich in allen Ebenen in solchen Leistungsverzeichnissen ab.⁴⁵

Durch die Notwendigkeit einer Aufspaltung der Leistungen durch Abgrenzungen der Leistungsempfänger oder verschiedenen Örtlichkeiten bei großen Projekten wird ein Leistungsverzeichnis schnell unübersichtlich. Deswegen bietet die ÖNORM A 2063 die Möglichkeit an, eine weitere Strukturierung mit zwei Ebenen über jene der Leistungsgruppe einzuführen. Diese zwei Ebenen sind nicht in den Leistungsbeschreibungen standardisiert und werden projektspezifisch festgelegt.

⁴⁵ Vgl. ÖNORM A 2063:2011: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. S. 17-24

In der Abbildung 27 wird die Zuordnung der Gliederungsebenen beispielhaft dargestellt. Die oberste Ebene, Hauptgruppe (HG), dient hier der Zuteilung der verschiedenen Leistungsempfänger, hier „01-Straßenbau“. Die nächste Ebene ist die Obergruppe (OG), welche in diesem Beispiel mit „0101-Parkplatz Süd“ die Örtlichkeit regelt. Die weiteren Ebenen werden nach der standardisierten Leistungsbeschreibung unterteilt. Dort besteht im Hochbau die oberste Ebene aus Leistungsgruppen (LG) die in verschiedene Gewerke eingeteilt sind. In diesem Beispiel ist die LG die „010102-Baustellengemeinkosten“. In der dritten Ebene werden LG in Unterleistungsgruppen (ULG) aufgeteilt, welche die Art der Leistungen genauer definieren. Die letzte Ebene besteht aus den einzelnen Grundpositionen (GP) und deren Leistungspositionen (POS). Diese Gliederungsebenen sind hier mit „Einrichten der Baustelle“ beschrieben.

Aufbau Leistungsverzeichnis		
Pos.Nr.:	Positionstext:	Gliederungsebene:
01	Straßenbau	HG
01 01	Parkplatz Süd	OG
01 01 02	Baustellengemeinkosten	LG
01 01 02 01	Einrichten der Baustelle	ULG
01 01 02 01 01	Einrichten der Baustelle	GP
01 01 02 01 01 A	Einrichten der Baustelle	POS

Abbildung 27: Aufbau eines LVs nach ÖNORM A 2063⁴⁶

Inhalt:

In einem Leistungsverzeichnis werden sämtliche Leistungen aufgelistet, die für die Errichtung eines Objektes benötigt werden.

In jeder Ebene sind meist Texte vorhanden, welche die Leistungen beschreiben. Steht solch ein Text in einer höher gegliederten Ebene, ist dieser für alle Positionen unter dieser gültig. Wie in der Abbildung 28 ersichtlich ist der Text der Unterleistungsgruppe 0701 für die folgenden Positionen „Auffüllen Beton C8/10“ und „Auffüllen m. stabilisierten Sandmischung“ gültig.

⁴⁶ Vgl. ÖNORM A 2063:2011: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. S. 19

0701	Flachgründungen, Bodenkonstruktionen	
	1. Allgemeines. Im Folgenden sind Einzel- und Streifenfundamente, Fundamentplatten sowie Unterböden und Bodenplatten, die nicht der Fundierung dienen, Trenn- und Schutzschichten beschrieben.	
	2. Leistungsumfang/einkalkulierte Leistungen: 2.1 Folgende Leistungen sind (ergänzend zu den Nebenleistungen gemäß ONORM) in die Einheitspreise einkalkuliert: - eine Trennschicht bei Gefälle- und Schutzbeton sowie bei Betonpflaster, nach Wahl des Auftragnehmers (z.B. PE-Folie, Autobahnpapier oder Bitumenpappe mit Übergriffen von mindestens 30 cm) - Schalungen bei Gründungsarbeiten, die infolge nicht plangemäßen Aushubs erforderlich sind Arbeitsfugen aus arbeits technischer Sicht (z.B. Arbeitsunterbrechungen)	
	LB-Version: 20 Geändert	
Änderung:	070127A_Abrechnungseinheit korrigiert	
070101	Bodenauswechslung oder Auffüllen von Gruben und Hohlräumen.	
070101A	Auffüllen Beton C8/10	m³
	Mit Beton der Festigkeitsklasse C8/10.	
070101B	Auffüllen m.stabilisierter Sandmischung	m³
	Mit stabilisierter Sandmischung.	

Abbildung 28: Unterleistungsgruppe, Grundposition und Position⁴⁷

Um die Quantität einer Leistung zu beschreiben, enthält ein Leistungsverzeichnis die Menge und Einheit der Leistung.

Das Produkt der Menge und des Einheitspreises (EP) ist der Positionspreis (PP). Der Einheitspreis setzt sich wiederum aus den Anteilen Lohn und Sonstiges zusammen. In der Abbildung 29 ersichtlich, wird der Positionspreis der POS „070201I-Beton Wand ü. 20-30cm, C25/30 b.3,2m“ mit 7.000 € als Produkt des EP 70 €/m³ und der Menge 100 m³ berechnet. Der EP setzt sich aus dem Anteil Lohn (8,70€) und Anteil Sonstiges (61,30€) zusammen.⁴⁸

Positionsnummer	ZA	Positionstext	Preisanteile	PZZ V w G K Einheitspreis	Menge	EH Positionspreis
07 02		Wände, Balken und Stützen				
07 02 01		Wände aus Beton (Wand). Im				
07 02 01 I		Beton Wand ü. 20-30cm C25/30 b.3,2m			100,00	m ³
		Lo : 8,70				
		So : 61,30 EP:		70,00 EUR		7.000,00
07 02		Wände, Balken und Stützen				7.000,00
07		Beton- und Stahlbetonarbeiten				7.000,00

Abbildung 29: Beispiel Einheitspreis, Menge und Positionspreis

⁴⁷ BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020. S. 169

⁴⁸ ÖNORM A 2063:2011: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. S. 7

Aufgrund der Komplexität von Bauprojekten können nicht alle Leistungen mit Standardpositionen abgebildet werden. Um solche Leistungen zu beschreiben, werden in Leistungsverzeichnissen sogenannte Z-Positionen verwendet. Da sie frei formuliert sind, ermöglichen sie eine freie Gestaltung der Positionen und deren Texte.⁴⁹ Es sind so wenige Z-Positionen wie möglich, aber so viele wie nötig zu verwenden.

Wenn ein gutes Leistungsverzeichnis vorhanden ist, in dem alle Leistungen vollständig erfasst sind, wird sich dies auf die Kosten auswirken. Durch ein vollständiges LV ist das Nachtragspotential durch das Vergessen von Leistungen niedrig.

Die Grundlagen und Eingangsdaten der Kostenplanung sind für die Umsetzung des Kostenplanungswerkzeuges unabdingbar. Die genauere Verwendung aller Erkenntnisse wird im nächsten Kapitel beschrieben.

3.3 Zusammenfassung

Für eine Kennzahlenerstellung werden Daten benötigt. Diese sind im Allgemeinen die Informationen des Auftraggebers. Genauer betrachtet sind es Kosten und Vergleichsmengen. Die Kosten sind in Leistungsverzeichnissen vorhanden und im Idealfall wurden die Vergleichsmengen schon im Zuge der Ausführung bereits ermittelt. Kennzahlen können aus den Kosten und den Vergleichsmengen, welche der Art der Kosten entsprechen, berechnet werden.

Aufgrund der Erkenntnisse des theoretischen Teils wird im nächsten Kapitel der Aufbau und die Erstellung des Kostenplanungswerkzeuges beschrieben.

⁴⁹ ÖNORM A 2063:2011: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. S. 20

4 Erstellung des Kostenplanungswerkzeuges

Um eine Erleichterung bei der Kostenplanung zu ermöglichen und um Kennzahlen für den österreichischen Markt zu generieren, wurde ein Kostenplanungswerkzeug entwickelt. Dieses Werkzeug besteht aus mehreren Teilen und erstellt mit wenig manuellen Bearbeitungen Kennzahlen und ermöglicht Kostenplanungen.

In der Abbildung 30 ist der Ablauf des Kostenplanungswerkzeuges mit all seinen Teilbereichen ersichtlich.

- (1) Zuerst werden Projektdaten von vergangenen Projekten, wie das Leistungsverzeichnis und die Vergleichsmengen, eingelesen. Anschließend werden Kennzahlen der Baugliederung und der Leistungsgliederung aus den Projektdaten erstellt. Diese Kennzahlen werden in Datenreihen mit allen benötigten Informationen zusammengefügt.
- (2) Die Datenreihen können über eine Schnittstelle in eine Datenbank integriert werden. Dort gibt es zwei Möglichkeiten die Kennzahlen zu verwenden. Entweder kann man die Kennzahlen aus der Datenbank abrufen oder sie werden über eine Schnittstelle von der automatischen Kostenplanung verwendet.
- (3) Die automatisierte Kostenplanung erkennt über die eingegebenen Parameter, welche Kennzahlen für eine Kostenplanung notwendig sind, und ruft diese aus der Datenbank ab. Im weiteren Verlauf erstellt die automatisierte Kostenplanung Kosten aus den Kennzahlen und Vergleichsmengen für die Unterpunkte der Baugliederung und der Leistungsgliederung. Das Ergebnis des Kostenplanungswerkzeuges ist die Kostenschätzung des neuen Projektes.

Ein detaillierterer Ablauf inklusive aller Teilabläufe ist im Anhang A.14 ersichtlich.

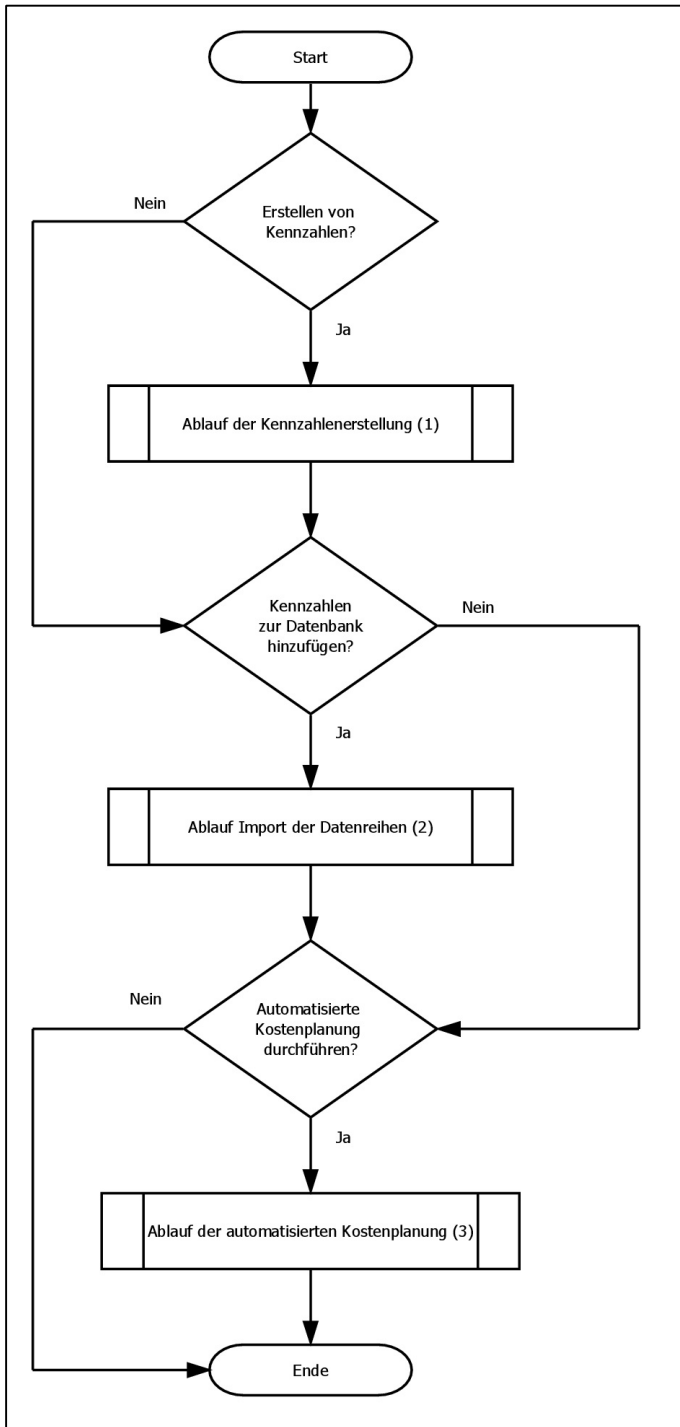


Abbildung 30: Ablauf des Kostenplanungswerkzeuges

Das Kostenplanungswerkzeug wurde speziell für die Kostengruppen

- 2 Bauwerk-Rohbau
- 3 Bauwerk-Technik
- 4 Bauwerk-Ausbau,

den Bauwerkskosten, entwickelt, weswegen man für alle anderen Kostengruppen meist eine manuelle Zuteilung vornehmen muss.

Als Grundlage für das Kostenplanungswerkzeug müssen Kennzahlen erstellt werden. Dies geschieht in der Kennzahlenerstellung, welche im nächsten Kapitel beschrieben wird.

4.1 Kennzahlenerstellung

In diesem Kapitel wird der Ablauf der Kennzahlenerstellung beschrieben, welches eine automatisierte Kennzahlenentwicklung für den österreichischen Markt umsetzt. Diese automatisierte Kennzahlenerstellung kann in einigen Punkten weiterentwickelt werden. Die hier erstellten Kennzahlen dienen in weiterer Folge als Grundlage für die automatisierte Kostenplanung.

Alle benötigten Schritte der automatisierten Kennzahlenerstellung, wie in der Abbildung 31 ersichtlich, sind:

- (1) Am Anfang werden die Eingangsdaten der Referenzprojekte eingegeben. Diese bestehen aus dem Leistungsverzeichnis und den projektspezifischen Daten wie z.B. der Objekttyp oder das Jahr.
- (2) Nun werden alle Positionen des eingefügten LVs automatisch über eine Referenzliste zugeteilt.
- (3) Aufgrund der möglicherweise ungenau zugeteilten Z-Position müssen diese Zuteilungen kontrolliert und bei Bedarf angepasst werden.
- (4) Nach der Kontrolle der Kosten in den Gliederungsebenen im Ergebnis können nicht eindeutig zugeteilte Positionen manuell verändert werden.
- (5) Um weitere Kosten berücksichtigen zu können, welche nicht in Leistungsverzeichnissen abgebildet sind, können manuelle Ergänzungen vorgenommen werden.
- (6) Die Kennzahlen der Kennzahlenerstellung werden in Datenreihen gesammelt, um sie über eine Schnittstelle in die Datenbank integrieren zu können.

Alle benötigten Informationen und die Funktion der in der Abbildung 31 ersichtlichen Schritte sind im weiteren Text genauer beschrieben.

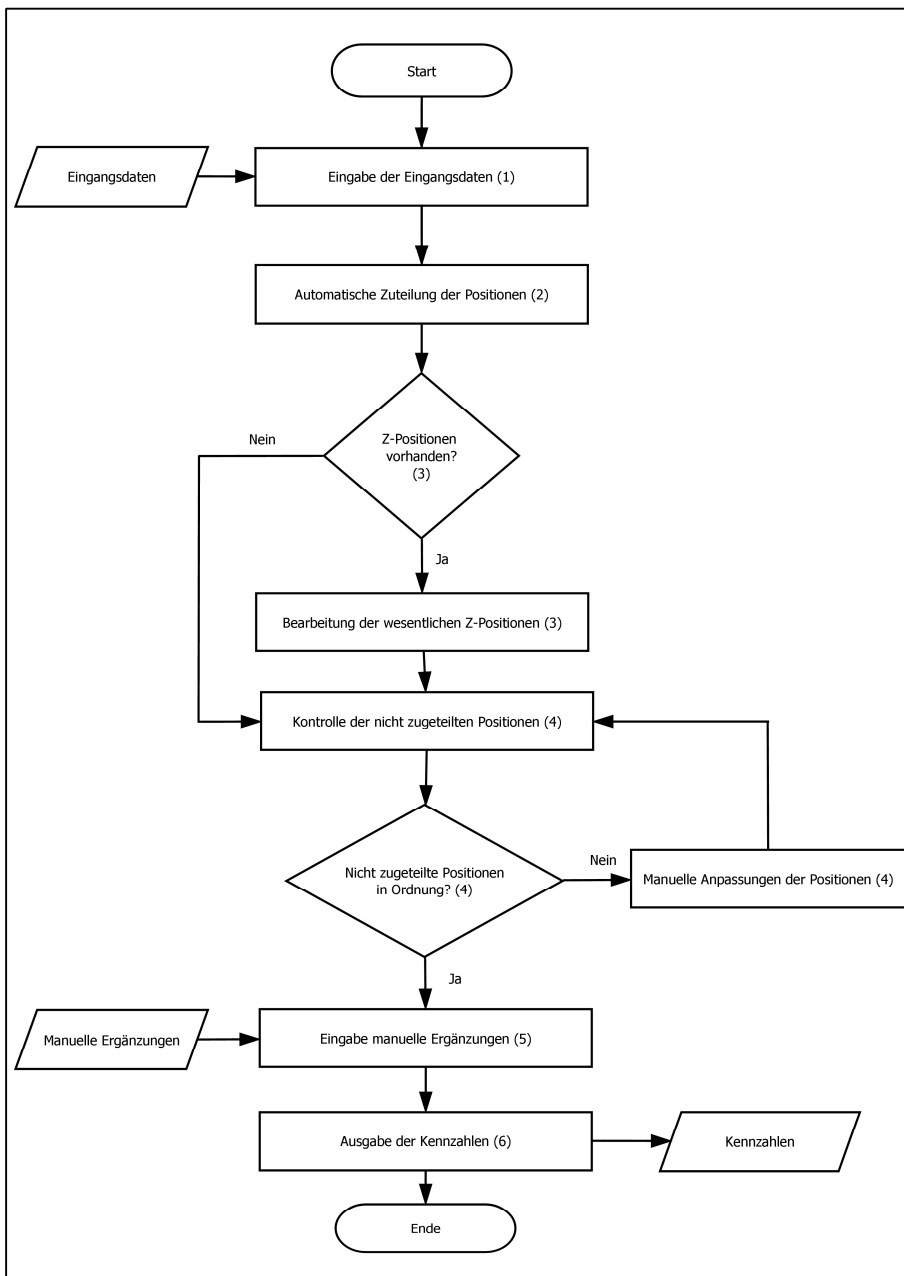


Abbildung 31: Ablauf der Kennzahlenerstellung

4.1.1 Aufbereitung der Eingangsdaten

Um die Kennzahlen erstellen zu können, müssen gewisse Daten vorhanden sein. Diese Daten bestehen aus LV-Daten und projektspezifischen Daten. Um das Leistungsverzeichniss einspielen zu können, müssen sie aus bekannten Programmen für Ausschreibung und Kostenverfolgen (z.B. ABK, Auer Success) ausgelesen werden. Um das LV

einlesen zu können, ist es notwendig, dass die Daten eine gewisse Reihenfolge aufweisen:

- Satzart
- Positionsnummer
- Kurztext
- Einheitspreis
- Einheitspreis Lohn
- Einheitspreis Sonstiges
- LV-Menge
- Einheiten
- Herkunftszeichen

Die projektspezifischen Daten müssen vom Bearbeiter selbst eingefügt werden. Diese Daten sind:

- Vergleichsmengen der Kennzahlen (z.B. Bruttogrundfläche)
- Eigenschaften (Objekttypen, Jahr)

In den folgenden Unterpunkten werden diese beiden projektspezifischen Eigenschaften genau beschrieben.

4.1.1.1 Vergleichsmenge (VM)

Um Kennwerte erstellen zu können, werden Vergleichsmengen benötigt. Diese sind beispielsweise Dachflächen für Dachdeckerarbeiten, Wandflächen für Malerarbeiten und Putzarbeiten. Die Daten der Vergleichsmengen müssen für die Einspeisung in die Datenbank erhoben werden.

Ein Kennzahlensystem mit genaueren Ergebnissen entsteht durch die Abfrage sämtlicher Vergleichsmengen bei der Datenerhebung. Diese Daten sollten einfach und rasch zu ermitteln sein, um Bereitsteller von vergangenen Projekten zu motivieren, diese auch anzugeben. Des Weiteren ist bei der Bearbeitung durch den Datenbankbetreuer der Zeitaufwand geringer. So wird eine kleine Anzahl an projektspezifischen Größen, welche aus Kapitel 3.2 entnommen wurden, definiert. Die Legende für die in diesem Kapitel befindlichen Abbildungen ist im Anhang A.1, auf der Seite 132.

Bruttogrundfläche (BGF) [m²]:

Die Bruttogrundfläche ist die Summe aller Geschoßflächen inklusive der Konstruktionsflächen. Wie in der Abbildung 32 ersichtlich, wird die BGF in drei Bereiche unterteilt: BGFa, BGFb und BGFc.

Der erste Bereich **BGFa** besteht aus den Grundflächen aller überdeckten und komplett umschlossenen Räume, beispielsweise Innenräume. Die **BGFb** ist die Grundfläche von allen überdeckten, jedoch nicht komplett umschlossenen Räumen. Der dritte Bereich, die **BGFc**, ist ähnlich der BGFb ist jedoch nicht überdeckt.⁵⁰

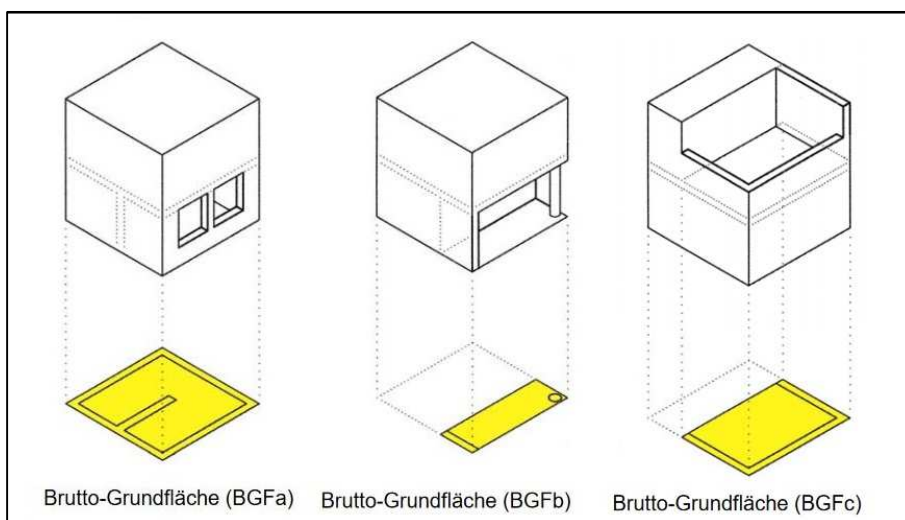


Abbildung 32: Beispiel Ermittlung der Bruttogrundfläche a, b und c⁵¹

In der Kostenplanung nach ÖNORM B 1800 wird die Summe der BGFa, BGFb und BGFc verwendet.

Diese Vergleichsmenge ist eine oft verwendete Größe und wird deshalb für alle Kennwerte bis zur zweiten Ebene verwendet.

⁵⁰ PRIEBERNIG: Grundflächen und Rauminhalte (gem. ÖNorm B 1800).
http://zeus.h1arch.tuwien.ac.at/TISS_img/Priebernig/%C3%96N%201800.pdf. Datum des Zugriffs: 07.November.2017

⁵¹ Ebd. 07.November.2017

Bruttorauminhalt (BRI) [m³]:

Der Bruttorauminhalt ist das Volumen, welches das Gebäude einnimmt, und besteht aus dem Nettorauminhalt und dem Konstruktionsrauminhalt.

Wie in der Abbildung 33 ersichtlich, beschreibt der BRI die gleichen Bereiche wie die BGF, nur wird anstatt der Fläche das Volumen des Raumes bestimmt.

Nicht zum BRI gehören konstruktive Kubaturen außerhalb des Gebäudes. Zum einen sind das Kubaturen über der oberen Begrenzungsflächen, wie beispielsweise die Attika, zum anderen die unterhalb der konstruktiven Bauwerkssohle liegenden Bauteile, wie beispielsweise die Sauberkeitsschicht, Streifenfundamente, Rollierungen und Tiefgründungen.⁵²

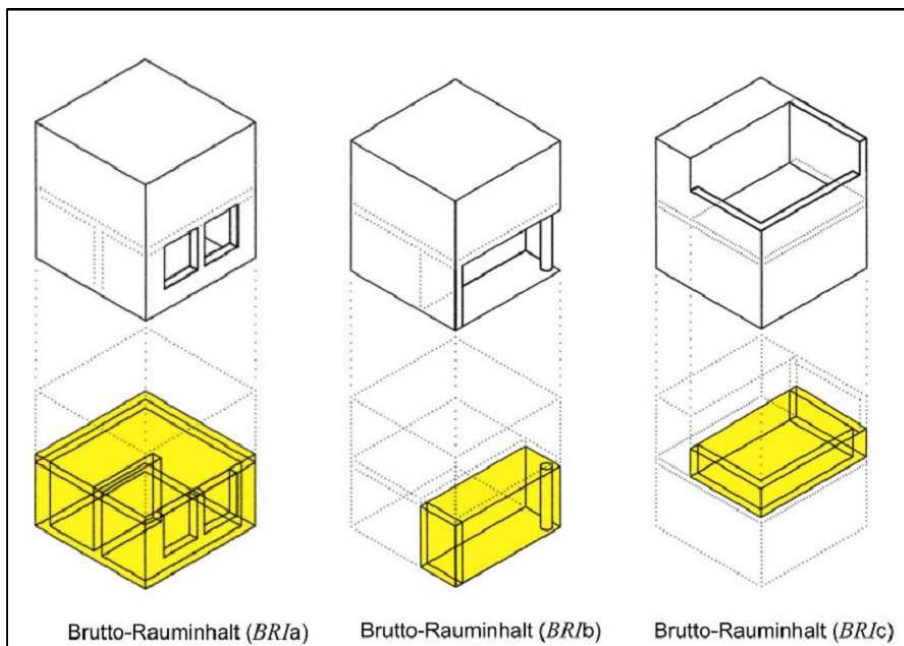


Abbildung 33: Beispiel Ermittlung der Bruttorauminhalte a, b und c⁵³

In der Kostenplanung nach ÖNORM B 1801-1 wird die Summe des BR/a, BR/b und BR/c verwendet.

Diese Vergleichsmenge ist eine oft verwendete Größe und wird deshalb für alle Kennwerte bis zur zweiten Ebene verwendet.

⁵² ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 8-10

⁵³ ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 9, 10

Nutzfläche (NF) [m²]:

Die Nutzfläche ist Teil der Netto-Raumflächen. Andere Teile sind die Sanitärfläche, die Technikfläche und die Verkehrsfläche. Wie in der Abbildung 34 ersichtlich, besteht die Nutzfläche aus sieben verschiedenen Nutzungsgruppen:

- Wohnen und Aufenthalt
- Büroarbeit
- Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experimente
- Lagern, Verteilen und Verkaufen
- Bildung, Unterricht und Kultur
- Heilen und Pflegen
- Sonstige Nutzungen

Nummer	Netto-Raumflächen	Nutzungsgruppe
0	Sanitärfläche <i>SF</i>	Sanitär- und Umkleieräume
1	Nutzfläche <i>NF</i>	Wohnen und Aufenthalt
2		Büroarbeit
3		Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experimente
4		Lagern, Verteilen und Verkaufen
5		Bildung, Unterricht und Kultur
6		Heilen und Pflegen
7		Sonstige Nutzungen
8	Technikfläche <i>TF</i>	Betriebstechnische Anlagen
9	Verkehrsfläche <i>VF</i>	Verkehrerschließung und -sicherung

Abbildung 34: Tabelle der Netto-Raumflächen⁵⁴

Die Netto-Raumfläche ist jener Teil der Bruttogrundfläche, welcher nicht von Konstruktionen oder Trennwänden eingenommen wird.

Die NF stellt im Wohnbau eine gute Vergleichsmenge dar, weil sie den vermietbaren Flächen ähnelt.

⁵⁴ ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 5

Einheit (EH) [Menge]:

Die Vergleichsmenge „Einheit“ ist eine flexible Menge. Sie stellt beispielsweise die Anzahl von Wohneinheiten oder Gewerbeeinheiten dar.

„Als weitere Bezugsgrößen für Kostenkennwerte können die Anzahl der Betten (Krankenhausbau), der Schüler (Schulbau) genannt werden. Diese Bezugsgrößen haben jedoch den erheblichen Nachteil, dass sie die Flächen oder Rauminhalte unberücksichtigt lassen, was zu erheblichen Ungenauigkeiten führen kann. Denn die Rauminhalte und Flächen als Kostenkennwerte berücksichtigen bereits den Umfang des Projektes, während die Schülerzahl oder Bettenzahl noch keine Aussage zum räumlichen Umfang (nachdem sich schließlich die Kosten bestimmen) enthalten.“⁵⁵

Wandfläche (WFL) [m²]:

Die Wandfläche besteht aus den vertikalen Flächen aller Konstruktionen.

Die Wandfläche, in der Abbildung 35 grün dargestellt, besteht aus den Flächen der Außen- und der Innenwände. Hier ist darauf zu achten, dass jede Wand nur eine Wandfläche besitzt (nicht die Oberfläche). Aussparungen und Fassadenöffnungen werden nicht berücksichtigt.

⁵⁵ SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten. S. 56,f

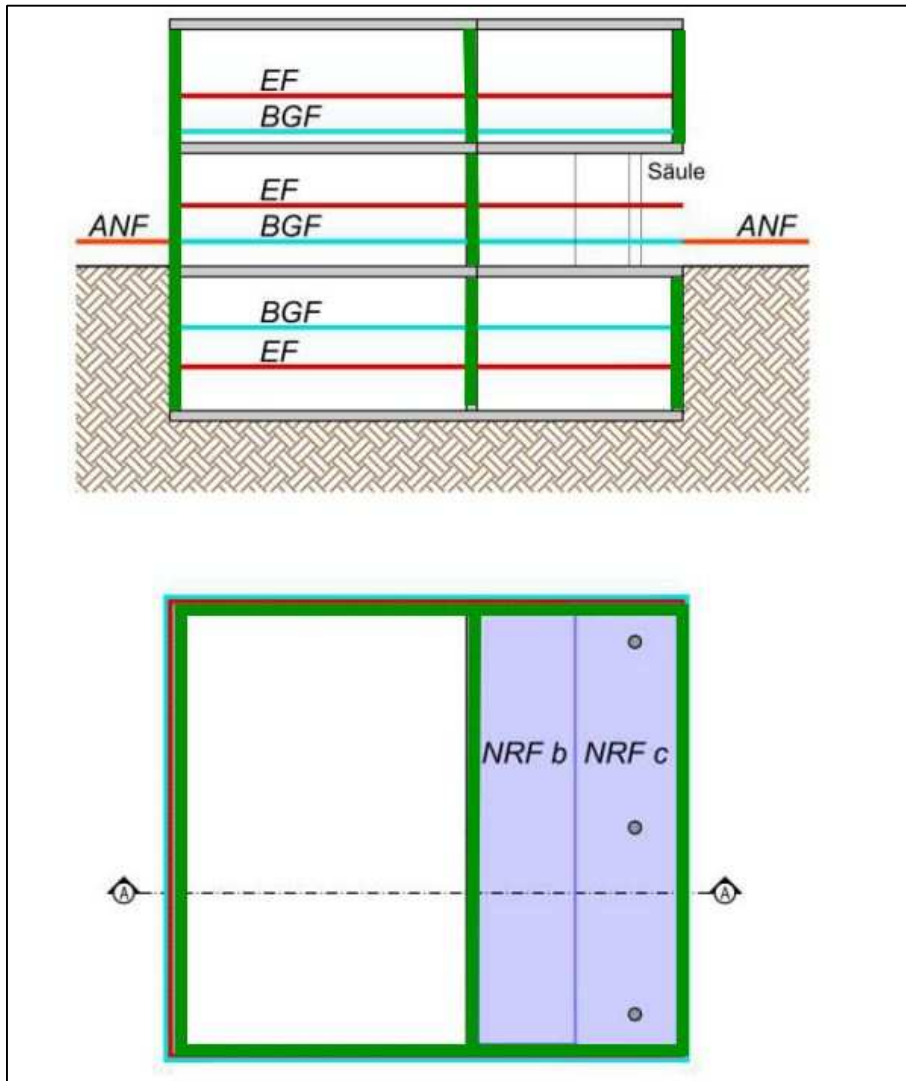


Abbildung 35: Beispiel Ermittlung der Wandfläche (grün)⁵⁶

Diese Größe ist nicht normiert und wurde für das Kostenplanungswerkzeug selbst erstellt.

Für die vertikalen Baukonstruktionen wird die Wandfläche als Vergleichsmenge verwendet.

⁵⁶Vgl. ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 20

Bebaute Fläche (BF) [m²]:

Die bebaute Fläche ist die in die Horizontale projizierte Fläche der BGF. In der Abbildung 36 kann man erkennen, dass die BF (lila) direkt unter der BGF (blau) liegt.

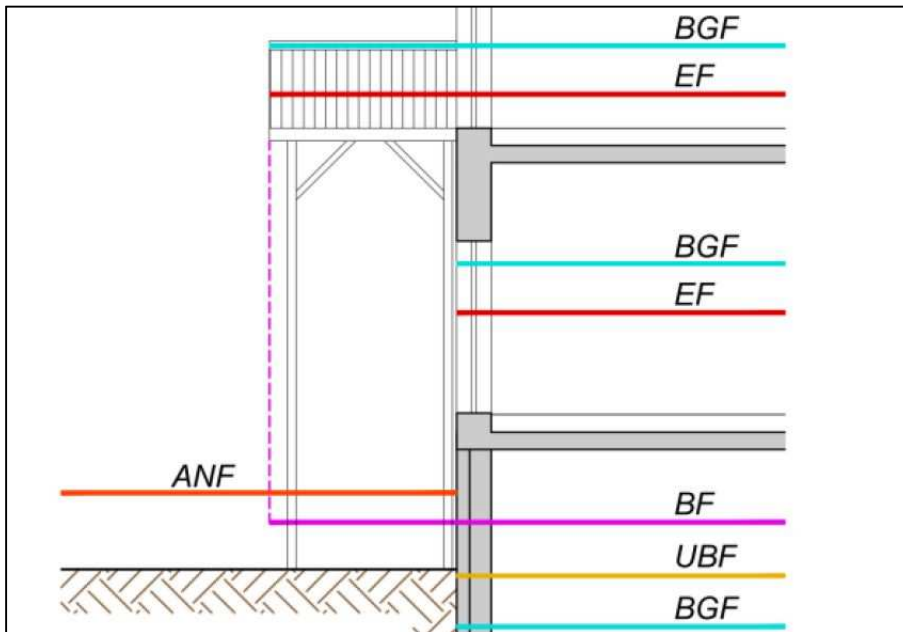


Abbildung 36: Beispiel Ermittlung der bebauten Fläche (lila)⁵⁷

Die BF ist normiert und wird in der ÖNORM B 1800 beschrieben.

Diese Fläche dient als Vergleichsmenge im Kostenplanungswerkzeug für die Gründungen und Bodenkonstruktionen.

⁵⁷ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 21

Dachfläche (DF) [m²]:

Diese Fläche ist die in den Grundriss projizierte Dachfläche inklusive der Dachüberstände. Eine beispielhafte Ermittlung der DF (dunkelblau) ist in der Abbildung 37 ersichtlich.

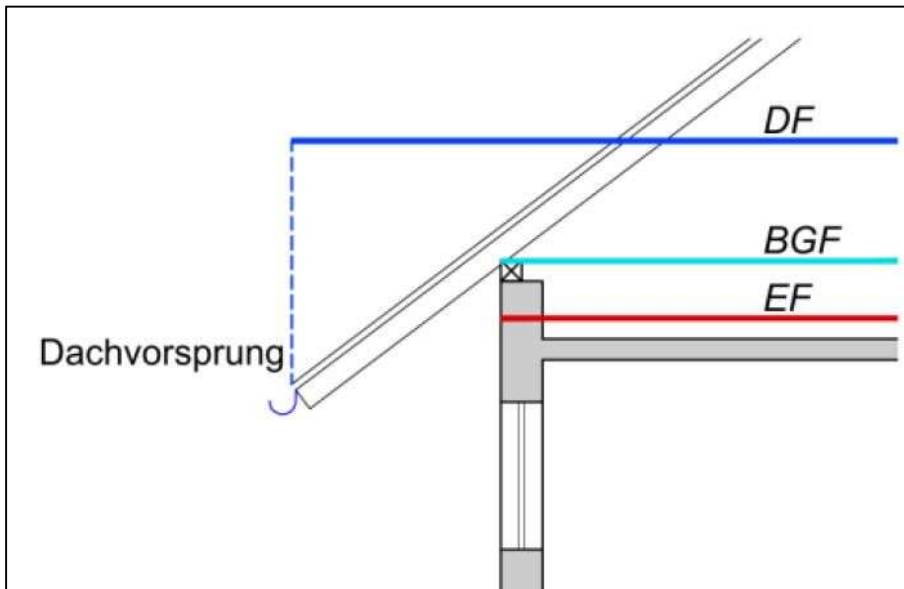


Abbildung 37: Beispiel Ermittlung der Dachfläche (dunkelblau)⁵⁸

Die ÖNORM B 1800 beschreibt die Ermittlung der Dachfläche. Sie dient als Vergleichsmenge für Dachkonstruktionen.

⁵⁸ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 21

Fassadenfläche (FAF) [m²]:

Die Fassadenfläche ist die luftberührte Oberfläche des Objektes exklusive der Dachfläche. In der Abbildung 38 kann man erkennen, dass die erdberührten Hüllflächen des Gebäudes als FAF (grün) nicht berücksichtigt werden.

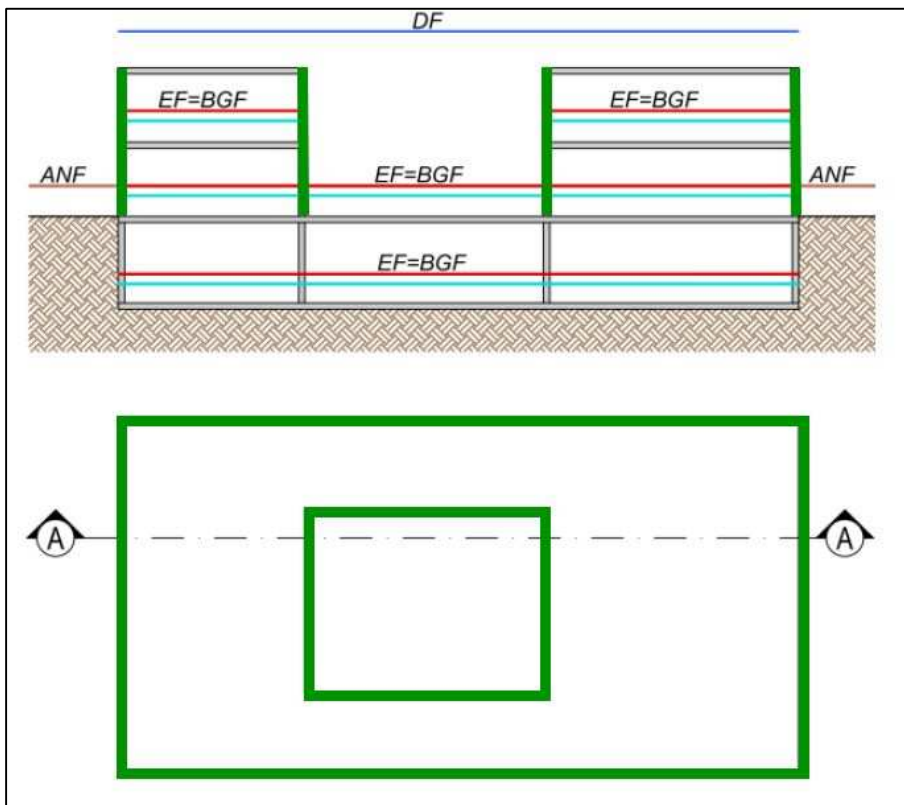


Abbildung 38: Beispiel Ermittlung Fassadenfläche (grün)⁵⁹

Diese Größe ist nicht normiert und wurde für das Kostenplanungswerkzeug selbst erstellt. Für die Fassadenhülle wird die Fassadenfläche als Vergleichsmenge verwendet.

⁵⁹ Vgl. ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 18

Natürliche Landschaft (ANF) [m²]:

Die ANF sind sämtliche Flächen des Grundstücks, welche aus Grünanlagen, bepflanzten Flächen und Wasserflächen bestehen. Wie in Abbildung 40 ersichtlich, gehören befestigte Flächen, konstruktive Bauteile, technische Bauteile und die durch das Gebäude beanspruchte Fläche nicht zur ANF (orange).

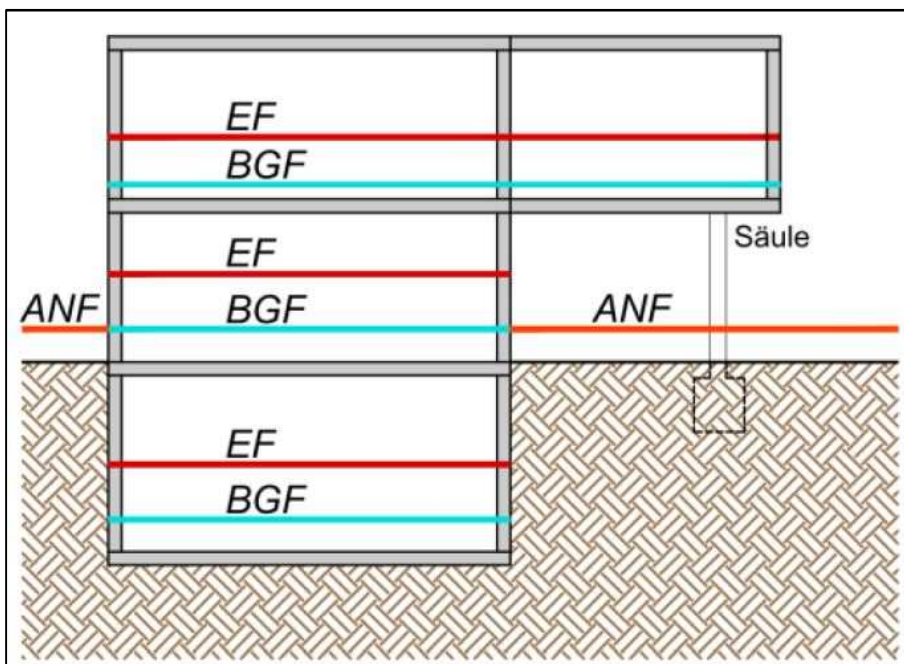


Abbildung 40: Beispiel Ermittlung natürliche Landschaften (orange)⁶¹

Die ANF ist normiert und wird in der ÖNORM B 1800 beschrieben.

Diese Fläche dient als Vergleichsmenge für die Kostengruppe der Außenanlagen.

Alternativ zu einer manuellen Eingabe können **Vergleichsmengen automatisch** aus einem Leistungsverzeichnis extrahiert werden. Diese Möglichkeit funktioniert nur dann, wenn es sich um standardisierte Positionen der LB-HB handelt. Die automatische Abfrage der Vergleichsmengen beruht auf der Zuteilung einzelner Positionen, die für die Vergleichsmenge relevant sind. Die Mengen dieser Positionen werden direkt oder mittels eines Faktors der Vergleichsmenge zugerechnet. In den

⁶¹ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 20

meisten Fällen ist der Faktor der Vergleichsmenge eins, da die Einheit der Position mit der Einheit der Vergleichsmenge übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall, muss die Vergleichsmenge mittels eines Faktors berechnet werden.

So wird für die Kennzahlenermittlung bei der Baugliederung im Unterpunkt „2E.01 Außenwandkonstruktionen“ die Wandfläche als Vergleichsmenge benötigt. Im Leistungsverzeichnis ist jedoch die Betonwand in der Einheit m³ Beton ausgeschrieben. Um die Wandfläche zu ermitteln, kann der Beton über einen Faktor auf die Wandfläche umgerechnet werden. Sinnvoller erscheint die Möglichkeit des Verwendens der Position der Schalung. Diese Position beinhaltet bereits die zweifache Wandfläche. Durch eine Halbierung dieser Fläche kann die benötigte Wandfläche genau ermittelt werden.

Aufgrund der hohen Anzahl an Z-Positionen werden viele Vergleichsmengen übersehen und verfälschen somit die erstellten Kennzahlen. Durch unsere Untersuchungen wurde festgestellt, dass es nur bei stabilen Leistungsgruppen (Erdaushub) sinnvoll wäre, diese Alternative zu verwenden, da die Mengen der Leistungspositionen den Mengen der Leistung des tatsächlichen Aushubs entsprechen.

4.1.1.2 Eigenschaften

Um bei Kostenplanungen mit den richtigen Kennzahlen zu arbeiten, müssen diese gewisse Attribute beinhalten. Diese Attribute sind Eigenschaften des Projektes, aus dem die Kennzahlen entwickelt worden sind.

Solche Eigenschaften sind:

- Projekt ID
- Projekt Name
- Region
- Jahr
- Objekttyp

Projekt ID:

Um bei den Kennzahlen eine spätere Kontrolle zu ermöglichen, wird jedem Projekt eine einzigartige ID zugeteilt. Diese ID besteht aus einer Zahl wie beispielsweise 001.

Projekt Name:

Um die Datenreihe anschaulicher zu gestalten und bei Kontrollzwecken eine angenehmere Vergleichbarkeit für den Bearbeiter zu ermöglichen, kann jedem Projekt, das in das Kostenplanungswerkzeug integriert wird, ein individueller Name gegeben werden. Da es sich um eine Bedienungserleichterung handelt, besteht die Möglichkeit der Vielfachverwendung eines Projektnamens.

Region:

Sind im Zuge der Befüllung der Datenbank schon genügend Projekte vorhanden, kann man seine Kostenplanung regional eingeschränkt durchführen. Die im Kapitel 3.1 beschriebene Beeinflussung der Regionalität und des Marktes können anhand einer Einschränkung der Region berücksichtigt werden.

Jahr:

Jedes Jahr wird sich die Höhe der Kosten durch Inflation und Wandel des Marktes verändern. Diese Veränderungen können über Indexanpassungen berücksichtigt werden, um ältere Projekte auch als Grundlage für die Kennzahlenerstellung verwenden zu können. Um die richtigen Umrechnungsfaktoren zu verwenden, muss das Jahr der Kennzahl bekannt sein, in dem das Projekt realisiert wurde.

Objekttyp:

Durch die Unterschiede in den Kosten bei verschiedenen Objekttypen und deren Standards ist es ein Muss, Kennzahlen dem Objekttyp ihres Projektes zuzuordnen. Wegen der im Kapitel 2.3.1 beschriebenen Gründe wird hier eine systematische Zuteilung zu Objekttypen nicht vorgenommen. Die Objekttypen müssen vom Benutzer selbst entweder aus einem vordefinierten Typ oder einem Platzhalter, wie beispielsweise „Objekttyp 100“, gewählt werden. Die genaue Definitionen und Eigenschaften der verwendeten Objekttypen obliegen dem Benutzer des Kostenplanungswerkzeuges.

Sind alle Eingangsdaten vorhanden, kann mit der Kennzahlenerstellung fortgefahren werden.

4.1.2 Ablauf der Kennzahlenerstellung

Viele Kostendaten sind in Form von ausgepreisten Leistungsverzeichnissen vorhanden. Diese bestehen aus Positionen, welche nach Gewerken gegliedert sind. Eine solche Gliederung ist für die planungsorientierte Kostenplanung unpraktisch, da bei der Verwendung eine genaue Information über die Zuordnung der Leistungen vorhanden sein muss.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die vorhandenen leistungsorientierten Kostendaten in eine planungsorientierte Gliederung für frühe Projektphasen überführt werden. Um eine Überführung der im Leistungsverzeichnis vorhandenen Positionen in die Baugliederung und Leistungsgliederung sinnvoll und automatisch zu ermöglichen, wird in dieser Arbeit von großteils standardisierten Positionen (nach LB-HB und LB-VI) ausgegangen.

Systematik der automatisierten Zuteilung der Kostendaten:

Der Grundgedanke war es, eine Zuteilung jeder einzelnen Position der LB-HB in die 3. Ebene der Baugliederung und der Leistungsgliederung durchzuführen. Dies geschieht über die Interpretation der in einer Position enthaltenen Leistungen. Wie in Abbildung 41 ersichtlich, ist die Position der Betonwand den einzelnen Ebenen der Baugliederung zugeteilt. So kann eine Zuordnung der Kostendaten dieser Position erfolgen. Das gleiche Vorgehen wird bei der automatischen Zuordnung der Leistungsgliederung vorgenommen.

Pos.Nr.	Kurztext	Baugliederung	
070201E	Beton Wand b.20cm C20/25 b.3,2m	2	Bauwerk-Rohbau
		E	Vertikale Baukonstruktionen
		.01	Außenwandkonstruktionen

Abbildung 41: Zuteilung der Position der LB-HB zur Baugliederung

Um eine Position automatisch zuzuteilen, wird eine Zuteilungstabelle mit allen standardisierten Positionen und deren Zuteilung benötigt. Als Basis dieser Zuteilungstabelle dient die standardisierte Leistungsbeschreibung, welche um Informationen der Baugliederung und Leistungsgliederung erweitert wird. Wie in Abbildung 42 ersichtlich, wird jeder Position, Grundposition, Unterleistungsgruppe und Leistungsgruppe eine Zuordnung bis in die 3. Ebene ermöglicht, wobei die Sinnhaftigkeit ab der 2. Ebene abnimmt, da sich der Bearbeitungsaufwand für das Erreichen der benötigten Genauigkeit erhöht.

Satzart	Positionsnummer	Kurztext	Einheit	Bezeichnung	Leistungs-gliederung
LG	07	Beton- und Stahlbetonarbeiten		2Z.01	2.H07
UG	0701	Flachgründungen, Bodenkonstruktionen		2C.99	2.H07
GP	070101			2C.01	2.H07
	070101A	Auffüllen Beton C8/10	m3	2C.01	2.H07
	070101B	Auffüllen m.stabilisierter Sandmischung	m3	2C.01	2.H07
GP	070102			2C.03	2.H07
	070102A	Sauberkeitsschicht C12/15	m3	2C.03	2.H07
GP	070103			2C.03	2.H07
	070103A	Unterbeton C12/15 b.10cm	m3	2C.03	2.H07
	070103B	Unterbeton C12/15 ü.10-15cm	m3	2C.03	2.H07
	070103C	Unterbeton C12/15 ü.15-20cm	m3	2C.03	2.H07
	070103S	Seitliche Schalungen Unterbeton	m2	2C.03	2.H07
	070103V	Bewehrung Stabst.Unterbeton	kg	2C.03	2.H07
	070103W	Bewehrung Matten Unterbeton	kg	2C.03	2.H07

Abbildung 42: LB-HB Zuteilung Baugliederung und Leistungsgliederung⁶²

Im Zuge der Masterarbeit wurden die LB-HB 17, LB-HB 18, LB-HB 19 und LB-HB 20 mit mehr als 100.000 Zeilen bearbeitet.

In der Abbildung 43 wird der Ablauf der Zuteilung der Positionen dargestellt und wird im folgenden Text detailliert beschrieben.

⁶² Vgl. BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020. S. 169

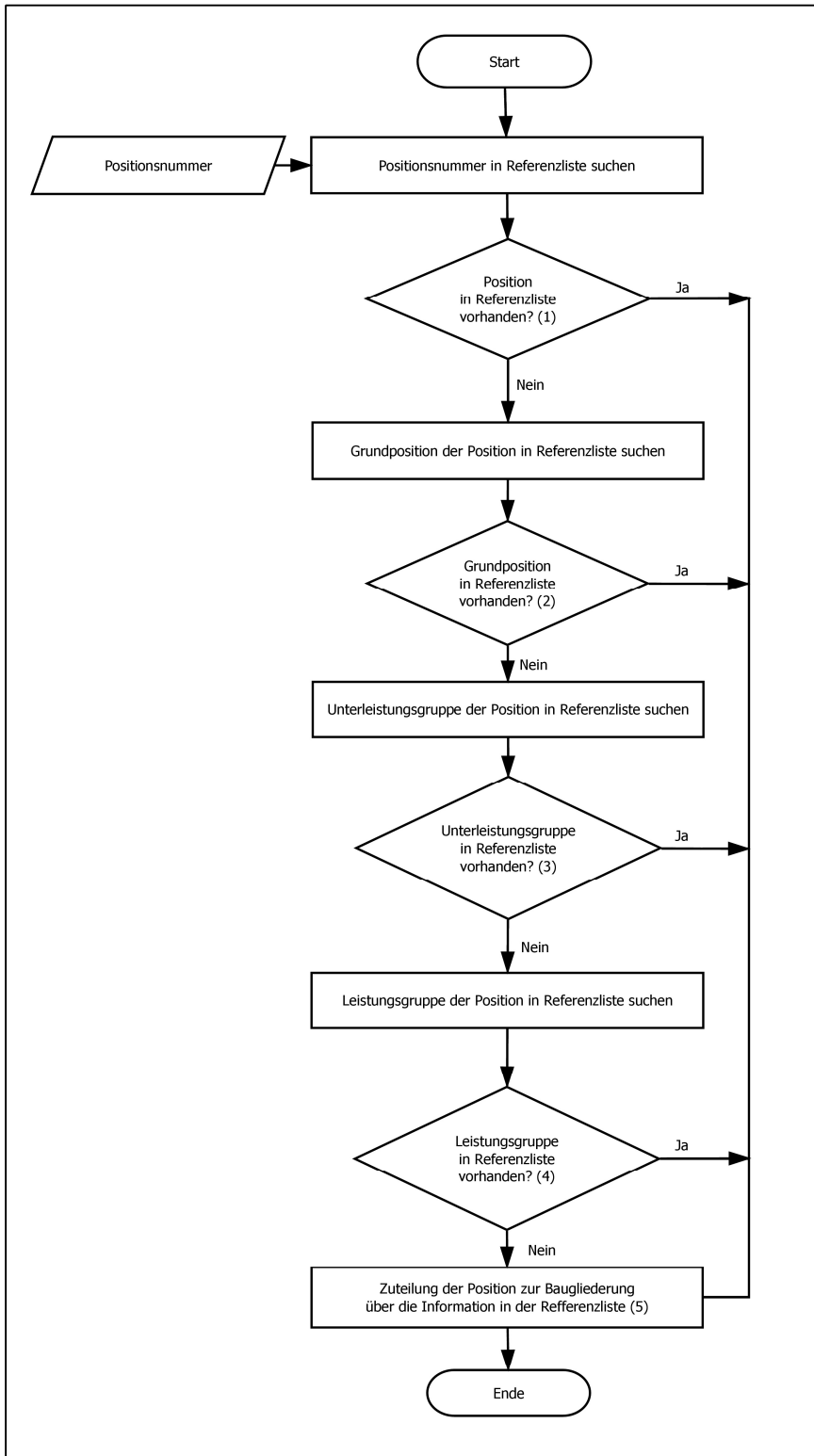


Abbildung 43: Ablauf der automatischen Positionszuteilung

Im optimalen Fall ist die Position eine standardisierte aus der LB-HB und kann eindeutig zugeordnet werden. Doch aufgrund der Komplexität von Objekten besteht ein Leistungsverzeichnis nicht nur aus Positionen aus der standardisierten Leistungsbeschreibung. Diese einzelnen nicht standardisierten Positionen oder Zusatzpositionen müssen in der Kostenplanung auch berücksichtigt werden. Um dies zu gewährleisten, erfolgt eine systematische Einordnung in fünf Schritten.

- (1) Zuerst wird die Position in der standardisierten Leistungsbeschreibung gesucht. Ist diese dort vorhanden, wird die Information der Zuteilung zur Baugliederung und zur Leistungsgliederung der Position zugeordnet.
- (2) Kann die Position nicht zugeordnet werden, wird versucht diese über ihre Grundposition zuzuordnen. Dies ist bei geringfügigen Änderungen der Leistung oft der Fall. So wird beispielsweise die Expositionsklasse einer Betonwand geändert und die Position ist keine Standardposition mehr. Es ist aber weiterhin sinnvoll, diese Position der Grundposition (GP) zuzuordnen, da nur eine geringe Abweichung vorhanden ist.
- (3) Ist eine Zuteilung zu einer standardisierten Grundposition nicht möglich, so wird die Position ihrer Unterleistungsgruppe (ULG) zugeordnet. Dies wird dann erforderlich, wenn die Grundpositionen selbst definiert wurden und nicht der Leistungsbeschreibung entsprechen.
- (4) Ist eine Zuteilung zu einer standardisierten Unterleistungsgruppe nicht möglich, so wird die Position ihrer Leistungsgruppe (LG) zugeordnet.
- (5) Bei selbst erstellten Leistungsgruppen fehlt der Vergleich zur LB-HB und somit kann keine automatische Zuteilung erfolgen. Zur Lösung dieses Problems wurde eine temporäre Leistungsgruppe (z.B. 10Z.99-Nichtzugeteilte Positionen in der BGL) erstellt. Diese Positionen müssen der Baugliederung und der Leistungsgliederung manuell zugeordnet werden.

Mit Hilfe dieser Schritte wird jede Position zugeordnet.

Für die Erstellung des Kostenplanungswerkzeuges muss das in der ÖNORM B 1801-1 vorhandene Grundmodell der **Baugliederung** erweitert werden. So muss für nicht eindeutig zuordenbare Positionen in der dritten Ebene bei jeder Kategorie ein Unterpunkt eingefügt werden. Um eine einheitliche Gliederung zu ermöglichen, besteht die Zuordnung in den hinteren Ziffern aus 99. So existiert nun auch in der Kategorie „2B Bauwerk-Rohbau – Erdarbeiten, Baugrube“ ein Unterpunkt 2B.99 für nicht zuordenbare Positionen für die Erdarbeiten bzw. für die Baugrube. Dieser neue Unterpunkt ist in der Abbildung 44 ersichtlich. In der zweiten

Ebene wird ein Unterpunkt hinzugefügt, welcher den Index Z führt. So können in der Kategorie „2 Bauwerk-Rohbau“ Positionen, die keinem anderen Unterpunkt entsprechen, dem Unterpunkt 2Z.01 zugeteilt werden. Alle neu hinzugefügten Gliederungen sind mit einem „*“ markiert. Die komplett erweiterte Baugliederung ist im Anhang A.6 ersichtlich.

Baugliederung	Inhalt	Leiteinheit	Beschreibung
2	Bauwerk-Rohbau	m³	
2A	Allgemein	%	
2A.01	Besondere Baustelleneinrichtung	%	Einrichten, Vorhalten, Betreiben und Räumen der vom Auftraggeber besonders beauftragten Baustelleneinrichtung
2A.02	Allgemeine Sicherungsmaßnahmen	%	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z.B. Unterfangungen, Abstützungen, Gerüstungen
2A.03	Sonstiges zu Bauwerk-Rohbau	%	Sonstige allgemeine Maßnahmen zu Bauwerk-Rohbau
2A.04	Winterbaumaßnahmen	%	Schutzvorkehrungen, Erwärmung des Bauwerks, Schneeräumung
2A.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Allgemein Bauwerk-Rohbau
2B	Erdarbeiten, Baugrube	m³	
2B.01	Baugrubenherstellung	m ³	Bodenabtrag, Aushub einschließlich Arbeitsräumen und Böschungen, Lagern, Hinterfüllen, Ab- und Anfuhr
2B.02	Baugrubenumschließung	m ³	Verbau, z.B. Schlitz-, Pfahl-, Spund-, Bohl-, Injektions- und Spritzbetonwände einschließlich Verankerung, Absteifung
2B.03	Wasserhaltung	%	Grund- und Schichtwasserentfernung während der Bauzeit
2B.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Erdarbeiten, Baugrube
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	m²	
2C.01	Baugrundverbesserungen	%	Bodenaustausch, Verdichtung, Einpressen
2C.02	Tiefengründungen	m ²	Schlitzwände, Pfahlgründungen, Brunnengründungen u. a. einschließlich Roste und Verankerungen
2C.03	Flachgründungen	m ²	Einzel-, Streifenfundamente, Fundamentplatten
2C.04	Bodenkonstruktion	%	Unterböden und Bodenplatten, die nicht der Fundierung dienen
2C.05	Bauwerksabdichtung	%	Abdichtungen des Bauwerks einschließlich Drainage-, Filter-, Trenn- und Schutzschichten
2C.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Gründungen, Bodenkonstruktionen
2D	Horizontale Baukonstruktionen	m²	
2D.01	Deckenkonstruktionen	m ²	Konstruktion von Decken, Rampen, Balkonen einschließlich füllender Teile wie Hohlkörper, Blindböden, Schüttungen
2D.02	Treppenkonstruktionen	%	Konstruktion von Treppen einschließlich Podesten, Über- und Unterzügen
2D.03	Dachkonstruktionen	%	Konstruktion von Dächern, Dachstühlen, Raumtragwerken und Kuppeln einschließlich Über- und Unterzüge
2D.04	Spezielle Konstruktionen	%	Horizontale Baukonstruktionen spezieller Art
2D.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Horizontale Baukonstruktionen
2E	Vertikale Baukonstruktionen	m²	
2E.01	Außenwandkonstruktionen	%	Tragende und nichttragende Außenwandkonstruktion einschließlich horizontaler Abdichtung, Brüstungen; Betoninnenwände Mitberücksichtigt*
2E.02	Innenwandkonstruktionen	%	Tragende und nichttragende Innenwandkonstruktion einschließlich horizontaler Abdichtung, Brüstungen
2E.03	Stützenkonstruktionen	%	Außen-/Innenstützen- und Pfeilerkonstruktion mit einem Querschnittverhältnis unter 1 : 5
2E.04	Vertikale Baukonstruktionen spezieller Art	%	
2E.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Vertikale Baukonstruktionen
2F	Spezielle Baukonstruktionen	%	
2F.01	Spezielle Baukonstruktionen*	%	
2F.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Spezielle Baukonstruktionen
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	%	
2G.01	Entsorgungsleitungen	%	Rohbau zu Entsorgungsanlagen und -leitungen im Objekt bis Hausanschluss
2G.02	Versorgungsleitungen	%	Rohbau zu Versorgungsanlagen und -leitungen innerhalb des Objektes bis Hausanschluss
2G.03	Rauch- und Abgasfänge	%	Konstruktion von Fängen, die zur Ableitung von Rauchgasen, Gas und sonstigen Gasförmigen Medien
2G.99	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen Rohbau zu Bauwerk-Technik
2Z	Nicht zuordenbare Positionen	%	
2Z.01	Nicht zuordenbare Positionen*	%	Nicht zuordenbare Positionen aus Bauwerk-Rohbau
2Z.02	Nicht zuordenbare Positionen aus 2D und 2E*	%	Nicht zuordenbare Positionen aus 2D und 2E; evntl. % Auf Kosten der 2D und 2E aufgeteilt

Abbildung 44: Auszug Baugliederung für die Kennzahlenermittlung⁶³

⁶³ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 16-23

Für die **Leistungsgliederung** gibt es in der ÖNORM B 1801-1 im informativen Anhang A ein Beispiel für den Hochbau. Da sich in den einzelnen Kostengruppen mehrfach dieselben Leistungsgruppen befinden, muss man für die automatische Zuteilung eine neue, angepasste Gliederung definieren. Die im Anhang A.13 ersichtliche Gliederung auf die automatisierte Kennzahlenerstellung zugeschnitten und bewirkt eine passende Zuteilung von Positionen. Alle schwarz gehaltenen Unterpunkte sind dem Vorschlag der ÖNORM B 1801-1 übernommen. Die grün gefärbten Unterpunkte wurden der Gliederung sinnvoll hinzugefügt. Alle nicht benötigten Unterpunkte, hier rot durchgestrichen, wurden aus der Gliederung entfernt.

In der Kostenzuteilung entsteht aufgrund der Z-Positionen eine zu allgemeine Einteilung. Sind in solchen Unterpunkten der Baugliederung und der Leistungsgliederung Kosten vorhanden, müssen diese für eine genauere Ermittlung der Kennzahlen manuell in die richtigen Unterpunkte eingegliedert werden.

Des Weiteren ist es von Vorteil, Positionen, welche in den unteren Ebenen der Gliederung nicht zugeordnet werden konnten (bspw. Positionen in „ZZ“ bei der BGL), manuell richtig zuzuordnen. Die nicht manuell zugeordneten Positionen werden anschließend prozentual auf die anderen Unterpunkte dieser Ebene zugeordnet. Der verwendete Prozentsatz hängt von der Höhe der bereits vorhandenen Kosten in den Positionen ab.

Sind alle Positionen eindeutig zugeordnet, werden diese in die Baugliederung und die Leistungsgliederung der ÖNORM B 1801-1 transferiert.

Um weitere Kosten berücksichtigen zu können, die nicht in den eingezeichneten LVs abgebildet sind, existiert eine Eingabemöglichkeit für manuelle Erweiterungen. Eine solche Erweiterung ist in Abbildung 45 ersichtlich. Dort können Einzelrechnungen der Gliederung zugeordnet werden. Diese Erweiterung ist beispielsweise bei Förderanlagen, Wärmeversorgungsanlage, Regiearbeiten oder Ähnlichem notwendig. Hier werden Einzelrechnungen eines Elektrikers mit 100.000 € und eines Installateurs mit 120.000 € der Kennzahlenerstellung hinzugefügt. Der Elektriker wird in der 1. Ebene der KG „3-Bauwerk-Technik“, in der BGL 2. Ebene der Gliederung „3F-Starkstromanlagen“ und in der LGL 2. Ebene der Gliederung „3TE-Elektroarbeiten“ zugeteilt. Der Installateur wird in der 1. Ebene der KG „3-Bauwerk-Technik“, in der BGL 2. Ebene der Gliederung „3E-Sanitär-/Gasanlagen“ und in der LGL 2. Ebene der Gliederung „3TH-HKLS Arbeiten“ zugeteilt.

Gliederung 1.Ebene	Baugliederung 2.Ebene	Leistungsgliederung 2.Ebene	Beschreibung Zuteilung			Kosten	Anmerkungen:
			1.Ebene	Baugliederung 2.Ebene	Leistungsgliederung 2.Ebene		
3 F	TE		Bauwerk-Technik	Starkstromanlagen	Elektroarbeiten	€ 100 000,00	Elektriker
3 E	TH		Bauwerk-Technik	Sanitär-/Gasanlagen	HKLS Arbeiten	€ 120 000,00	Installateur

Abbildung 45: Manuelle Erweiterungen in der Kennzahlenerstellung

Sind die Positionen den einzelnen Unterpunkten zugeordnet, werden die Kosten summiert. So ergeben sich die Kosten der einzelnen Kosten-
gruppen.

Um die erarbeiteten Daten für Kostenplanungen nutzen zu können, müssen damit Kennzahlen erstellt werden. Diese Kennzahlen werden, wie im Kapitel 3.2 beschrieben, mithilfe der Vergleichsmengen erstellt. Die in den einzelnen Punkten der Baugliederung und der Leistungsgliederung vorhandenen Kosten werden durch die für diese Punkte relevanten Vergleichsmengen geteilt.

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind im nächsten Kapitel beschrieben.

4.1.3 Ergebnisse und Wartung

Das Ergebnis der Kennzahlenerstellung sind Kennzahlen. Es werden Kennzahlen aller Punkte der Baugliederung und der Leistungsgliederung für ein Projekt erstellt.

Wie in der Abbildung 46 dargestellt, werden die summierten Kosten in Kennzahlen umgewandelt. So werden beispielsweise im Unterpunkt „2E Vertikale Baukonstruktionen“ die Kennzahlen 22,20 €/BGF, 22,42 Anteil % BWK und 31,20 Anteil % 1.Ebene aus den Kosten von 62.157,09 € berechnet.

Baugliederung	Inhalt	Kosten [€]	Kennzahl BGF	Anteil % BWK	Anteil % 1.Ebene
1	Aufschließung	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
2	Bauwerk-Rohbau	€ 199 211,04	71,15 €/m ²	71,87%	
2A	Allgemein	€ 8 687,96	3,10 €/m ²	3,13%	4,36%
2B	Erdarbeiten, Baugrube	€ 4 844,85	1,73 €/m ²	1,75%	2,43%
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	€ 29 862,59	10,67 €/m ²	10,77%	14,99%
2D	Horizontale Baukonstruktionen	€ 77 133,67	27,55 €/m ²	27,83%	38,72%
2E	Vertikale Baukonstruktionen	€ 62 157,09	22,20 €/m ²	22,42%	31,20%
2F	Spezielle Baukonstruktionen	€ 3 531,14	1,26 €/m ²	1,27%	1,77%
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	€ 12 993,74	4,64 €/m ²	4,69%	6,52%
3	Bauwerk-Technik	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
3A	Allgemein	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3B	Förderanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3C	Wärmeversorgungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3E	Sanitär-/Gasanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3F	Starkstromanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3H	Gebäudeautomation	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3I	Spezielle Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 77 985,40	27,85 €/m ²	28,13%	
4A	Allgemein	€ 2 332,89	0,83 €/m ²	0,84%	2,99%
4B	Dachverkleidung	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
4C	Fassadenhülle	€ 41 589,57	14,85 €/m ²	15,00%	53,33%
4D	Innenausbau	€ 34 062,94	12,17 €/m ²	12,29%	43,68%
6	Außenanlagen	€ 23 201,13	8,29 €/m ²	8,37%	
9	Reserven	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
	BWK	€ 277 196,44	99,00 €/m ²	100,00%	
	Kostensumme	€ 300 397,57	107,28 €/m ²	108,37%	

Abbildung 46: Beispiel Ergebnisse der Kennzahlenermittlung Baugliederung BGF⁶⁴

Da sich diese Kennzahlenerstellung auf die Bauwerkskosten bezieht, sind nicht alle Kostengruppen im Ergebnis vorhanden. Es werden nur die Kostengruppen

- 1 Aufschließung
- 2 Bauwerk-Rohbau
- 3 Bauwerk-Technik
- 4 Bauwerk-Ausbau
- 6 Außenanlagen
- 9 Regieleistungen

als Ergebnis ausgegeben. Für die Kostengruppen 2,3 und 4 sind auch Ergebnisse in der zweiten Ebene vorhanden.

Um diese Kennzahlen im Kostenplanungswerkzeug weiterverwenden zu können, müssen Datenreihen erstellt werden. Für jede Unterteilung der Baugliederung wird eine eigene Datenreihe erstellt. Diese beinhaltet:

- Projekt ID
- Projektname
- Region ID
- Jahr

⁶⁴ Vgl. ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung, S. 17

- Objekttyp ID
- Bauwerkskosten (BWK)
- Bruttogrundfläche (BGF)
- Bruttorauminhalt (BRI)
- Nutzfläche (NF)
- Einheit (EH)
- Bebaute Fläche (BF)
- Natürliche Landschaften (ANF)
- Wandfläche (WFL)
- Dachfläche (DF)
- Fassadenfläche (FAF)
- Baugrubeninhalt (BGI)
- BGL ID (Baugliederung ID)
- KZ BGF (Kennzahl BGF)
- KZ BRI (Kennzahl BRI)
- KZ NF (Kennzahl NF)
- KZ EH (Kennzahl EH)
- KZ VM (Kennzahl Vergleichsmenge)
- VM (Vergleichsmenge, nur die Einheit)
- % an BWK
- % an Kosten der Ebene 1

Für die weitere Berechnung in der Leistungsgliederung sieht die Datenreihe wie folgt aus:

- Projekt ID
- Projektname
- Region ID
- Jahr
- Objekttyp ID
- Bauwerkskosten (BWK)
- Bruttogrundfläche (BGF)
- Bruttorauminhalt (BRI)
- Nutzfläche (NF)

- Einheit (EH)
- LGL ID (Leistungsgliederung ID)
- KZ BGF (Kennzahl BGF)
- KZ BRI (Kennzahl BRI)
- KZ NF (Kennzahl NF)
- KZ EH (Kennzahl EH)
- % an BWK
- an Kosten der Ebene 1

Die Qualität der Daten aus dem LV wirkt sich direkt auf die Qualität der Kennzahlen aus. So werden Kennzahlen aus unvollständigen LVs oder LVs mit vielen Spekulationen nicht der Realität entsprechen.

Da sich Randbedingungen im Laufe der Zeit ändern, ist es vonnöten, die Kennzahlenerstellung zu warten. Es erscheint regelmäßig eine neue LB-HB, welche als Grundlage für die Kennzahlenerstellung dient. Die LB-HB ist in der Referenzliste fix verankert und bestimmt die automatische Zuteilung von Leistungspositionen zur Bau- und Leistungsgliederung. Wird in der Kennzahlenerstellung eine Referenzliste mit einer anderen LB-HB verwendet als in dem zu bearbeiteten Projekt, werden Positionen falsch zugeteilt.

Nach Abschluss der Datenverarbeitung können die Ergebnisse inklusive ihrer Objekttypologie und anderer Eigenschaften der Datenbank hinzugefügt werden.

4.2 Datenbank

Im nächsten Schritt des Kostenplanungswerkzeuges werden Kennzahlen der Datenbank hinzugefügt.

Eine Datenbank dient der Aufbewahrung von Daten. Wichtig hierbei sind der Speicherplatzbedarf und eine sinnvolle Zusammensetzung der Datenreihen, um eine Weiterverwendung zu gewährleisten.

Die Datenbank ist das zentrale Kernstück des Werkzeuges und wird in diesem Kapitel genauer beschrieben.

4.2.1 Aufbereitung der Eingangsdaten

Um in der Datenbank gesammelt werden zu können, müssen die Datensätze eine gewisse Form aufweisen. Bei der Verwendung der automatisierten Kennzahlenerstellung werden die Datenreihen automatisch richtig erstellt. Werden Datensätze extern erstellt, müssen diese die gleiche

Form wie bei der automatischen Kennzahlenerstellung aufweisen. Diese Form und die benötigten Attribute sind im Kapitel 4.1.3 aufgezählt.

Da durch die wiederholte Verwendung von gleichen Attributen ein hoher Speicherplatzbedarf entsteht, wurden der Region, dem Objekttyp, der Baugliederung und der Leistungsgliederung jeweils eindeutige IDs zugeteilt. Über Beziehungen der einzelnen Tabellen zueinander, wie in Abbildung 47 ersichtlich, kann Speicherplatz eingespart werden.

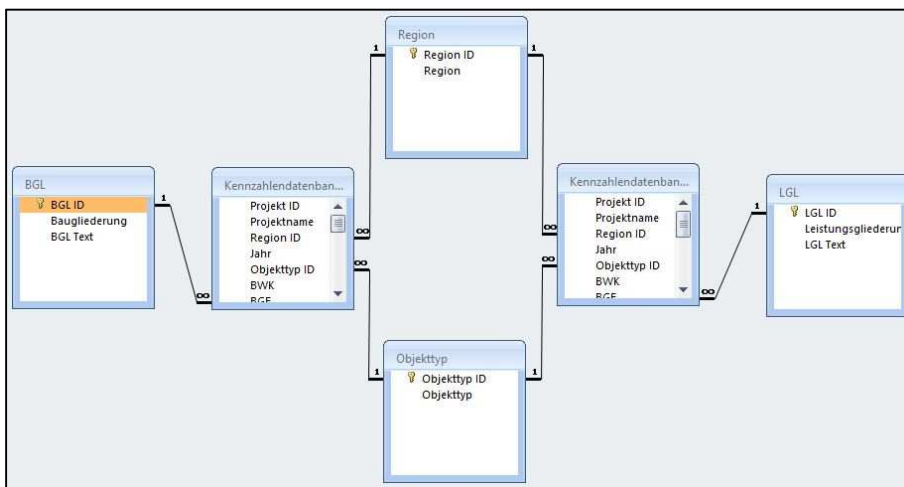


Abbildung 47: Beziehungen der Tabellen

Das Attribut der **Region** bezieht sich rein auf die Bundesländer Österreichs. Die Zuteilung der Region IDs lehnt sich an die ISO 3166-2 und ist im Anhang A.3 ersichtlich. Die Zuteilung sieht folgendermaßen aus:

- Region ID: 1 Burgenland
- Region ID: 2 Kärnten
- Region ID: 3 Niederösterreich
- Region ID: 4 Oberösterreich
- Region ID: 5 Salzburg
- Region ID: 6 Steiermark
- Region ID: 7 Tirol
- Region ID: 8 Vorarlberg
- Region ID: 9 Wien

Die verschiedenen **Objekttypen** werden im Kapitel 2.3.1 genauer beschrieben. Durch die hohe Anzahl an verschiedenen Typen und der Menge an benötigten Textzeichen ist hier eine ID-Zuteilung sinnvoll. Die

Zuteilung der Objekttyp IDs erfolgt über die im Anhang A.2 ersichtliche Liste. Die ersten zehn Zuteilungen sind:

- Objekttyp ID: 1
Büro- und Verwaltungsgebäude, einfacher Standard
- Objekttyp ID: 2
Büro- und Verwaltungsgebäude, mittlerer Standard
- Objekttyp ID: 3
Büro- und Verwaltungsgebäude, hoher Standard
- Objekttyp ID: 4
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, einfacher Standard
- Objekttyp ID: 5
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, mittlerer Standard
- Objekttyp ID: 6
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, hoher Standard
- Objekttyp ID: 7
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, einfacher Standard
- Objekttyp ID: 8
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, mittlerer Standard
- Objekttyp ID: 9
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, hoher Standard
- Objekttyp ID: 10
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit bis zu 10 WE, einfacher Standard

Da sich die **Baugliederung** für jedes der zur Datenbank hinzugefügten Projekte wiederholt, kann auch hier durch die Vergabe von IDs Speicherplatz gespart werden. Wie im Kapitel 4.1.3 ersichtlich, wird nicht jeder Punkt der Baugliederung für das Kostenplanungswerkzeug benötigt, weshalb nur den vorhandenen Punkten eine Baugliederungs ID zugewiesen wurde. Diese Liste ist im Anhang A.4 ersichtlich. Die ersten Zuteilungen sind:

- Baugliederung ID: 1
1 Aufschließung
- Baugliederung ID: 2
2 Bauwerk-Rohbau
- Baugliederung ID: 3
2A Allgemein
- Baugliederung ID: 4
2B Erdarbeiten, Baugrube
- Baugliederung ID: 5
2C Gründungen, Bodenkonstruktionen
- Baugliederung ID: 6
2D Horizontale Baukonstruktionen
- Baugliederung ID: 7
2E Vertikale Baukonstruktionen
- Baugliederung ID: 8
2F Spezielle Baukonstruktionen
- Baugliederung ID: 9
2G Rohbau zu Bauwerk-Technik
- Baugliederung ID: 10
2H Abbruch für Bauwerk-Rohbau

Für die **Leistungsgliederung** gelten dieselben Gründe wie für die Baugliederung und sind im Anhang A.5 ersichtlich.

- Leistungsgliederung ID 1
 - 1 Aufschließung
- Leistungsgliederung ID 2
 - 2 Bauwerk-Rohbau
- Leistungsgliederung ID 3
 - 2H01 Baustellengemeinkosten
- Leistungsgliederung ID 4
 - 2H02 Abbrucharbeiten
- Leistungsgliederung ID 5
 - 2H03 Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
- Leistungsgliederung ID 6
 - 2H06 Aufschließung, Infrastruktur
- Leistungsgliederung ID 7
 - 2H07 Beton- und Stahlbetonarbeiten
- Leistungsgliederung ID 8
 - 2H08 Maurerarbeiten
- Leistungsgliederung ID 9
 - 2H09 Versetzarbeiten
- Leistungsgliederung ID 10
 - 2H12 Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden

Es gibt auch andere Möglichkeiten, um den Speicherplatzbedarf bei Datenbanken zu senken. So können bei einzelnen Feldern gewisse Eigenschaften vordefiniert werden. Diese sind der Felddatentyp und die Feldgröße. In der Abbildung 48 sind sämtliche Datentypen und Größen definiert.

Feldname	Felddatentyp	Feldgröße	Format
Projekt ID	Text	10 Zeichen	-
Projektname	Text	60 Zeichen	-
Region ID	Zahl	Byte	-
Jahr	Zahl	Integer	-
Objekttyp ID	Zahl	Integer	-
BWK	Zahl	Double	0
BGF	Zahl	Double	0,00“m ² “
BRI	Zahl	Double	0,00“m ³ “
BF	Zahl	Double	0,00“m ² “
NF	Zahl	Double	0,00“m ² “
EH	Zahl	Double	0,00“Stk“
ANF	Zahl	Double	0,00“m ² “
WFL	Zahl	Double	0,00“m ² “
DF	Zahl	Double	0,00“m ² “
FAF	Zahl	Double	0,00“m ² “
BGI	Zahl	Double	0,00“m ³ “
BGL ID	Zahl	Byte	-
LGL ID	Zahl	Byte	-
KZ BGF	Zahl	Double	0,00“€/m ² “
KZ BRI	Zahl	Double	0,00“€/m ³ “
KZ NF	Zahl	Double	0,00“€/m ² “
KZ EH	Zahl	Double	0,00“€/Stk“
KZ VM	Zahl	Double	0,00“€/VM“
VM	Text	10 Zeichen	-
% an BWK	Zahl	Single	0,00“% Anteil“
% an Ebene 1	Zahl	Single	0,00“% Anteil“
Baugliederung	Text	6 Zeichen	-
BGL Text	Text	50 Zeichen	-
Leistungsgliederung	Text	6 Zeichen	-
LGL Text	Text	50 Zeichen	-
Objekttyp	Text	100 Zeichen	-
Region	Text	20 Zeichen	-

Abbildung 48: Feldeigenschaften Datenbank

Die Feldgrößen haben einen unterschiedlichen Speicherplatzbedarf. Beim Felddatentyp **Text** ist die Feldgröße die maximale Anzahl der Zeichen, welche in diesem Feld stehen dürfen. Es wird aber nur jener Speicherplatz reserviert, welcher auch wirklich benötigt wird. Beim Felddatentyp **Zahl** gibt es viele vordefinierte Feldgrößen. Die Feldgröße **Byte** hat einen Speicherplatzbedarf von 1 Byte und kann ganze Zahlen von 0 bis 255 abbilden. Die Feldgröße **Integer** reserviert 2 Bytes an Speicherplatzbedarf und es können ganze Zahlen von -32.768 bis +32.768 gesichert werden. Mit der Feldgröße **Single** beschreibt man Zahlen von -1,797*1038 bis +1,797*1038 und mit bis zu sieben Nachkommastellen. Diese benötigt 4 Bytes. Ein **Double** kann Zahlen von -1,797*10308

bis +1,797*10308 und bis 15 Nachkommastellen beschreiben. Die Speicherplatzanforderung beträgt 8 Bytes.⁶⁵

Diese Feldgrößen wurden so zugeordnet, dass der Speicherplatz gesenkt werden kann, jedoch die Funktionstüchtigkeit der Datenbank nicht gefährdet wird. Durch eine falsche Wahl von Feldgrößen können Daten nicht gesichert werden.

Haben die Datenreihen die notwendige Form, wie im Kapitel 4.1.3 beschrieben, können diese bearbeitet werden.

4.2.2 Funktion der Datenbank

Die Funktion der Datenbank ist in der Abbildung 49 ersichtlich. Die einzelnen Abschnitte der Funktion sind:

- (1) Die Datenbank steht und lebt von der Erweiterung durch aktuelle Datenreihen. Dies geschieht durch Import über Schnittstellen oder durch eine manuelle Eingabe direkt in die Tabellen der Datenbank. Bei einer manuellen Eingabe muss beachtet werden, dass alle Attribute die Form, wie im Kapitel 4.1.3 beschrieben, aufweisen.
- (2) Die eingespielten Datenreihen werden in der Datenbank in verschiedenen Tabellen nach der LGL und BGL gesammelt.
- (3) Werden für eine Kostenplanung Kennzahlen aus der Datenbank benötigt, können Datenreihen mit dem Abfrageformular ausgegeben werden.
- (4) Für die automatisierte Kostenplanung kann die Datenbank über Verknüpfungen die gespeicherten Kennzahlen für neue Kostenberechnungen zur Verfügung stellen.

⁶⁵ <https://support.office.com/de-de/article/Festlegen-der-Feldgr%C3%B6%C3%9Fe-BA65E5A7-2E6F-4737-8E72-36B93F966A33>. Datum des Zugriffs: 28.11.2017

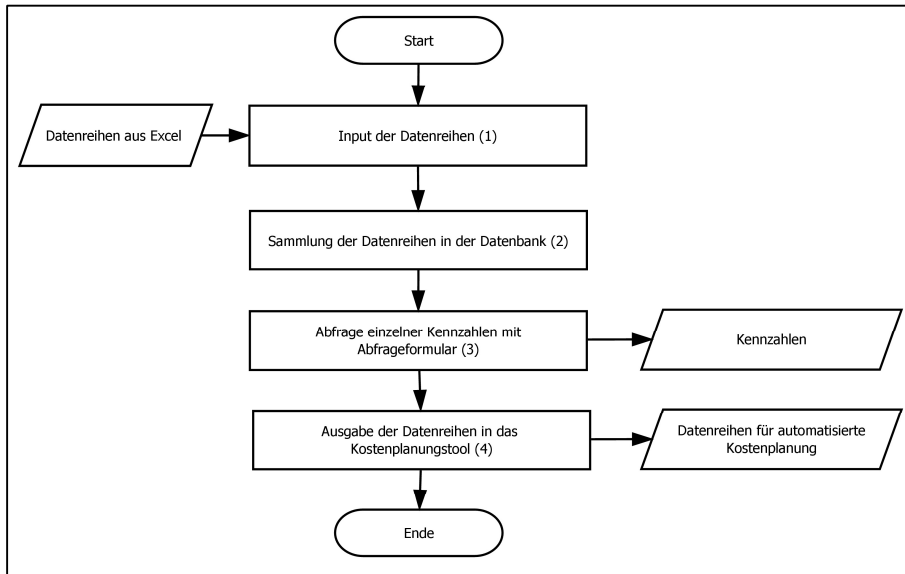


Abbildung 49: Funktion der Datenbank

Die Ausgabe über das Abfrageformular ist im nächsten Kapitel beschrieben.

4.2.3 Ergebnisse und Wartung der Datenbank

Die Funktion der Datenbank ist die Ansammlung aller Datenreihen, welche für eine Kostenplanung benötigt werden. Diese Datenreihen können mit geringem Aufwand und wenigen Angaben durchsucht und sortiert werden.

Wie in Abbildung 50 ersichtlich, kann man über ein Abfrageformular Kennzahlen direkt der Datenbank entnehmen.

Kennzahlendatenbank Baugliederung Alle Filter Löschen

Baugliederung: Filter BGL Löschen

Region: Filter Region Löschen

Objekttyp: Filter Objekttyp Löschen

Jahre: - Filter Jahre Löschen

BGL	Projekt ID	Projektname	Region	Jahr	Objekttyp	BWK	BGF

Abbildung 50: Abfrageformular von Kennzahlen in der BGL

Für eine weitere Bearbeitung im Kostenplanungswerkzeug sind die Datenreihen so konzipiert, dass sie von der automatisierten Kostenplanung erfasst werden und für Kostenplanungen verwendet werden können.

Da die Datenbank regelmäßig ergänzt wird, stellt die Wartung eine große Aufgabe dar. So sollten veraltete Datenreihen, die nicht mehr sinnvoll für eine aussagekräftige Kostenplanung verwendet werden können, aus der Datenbank entfernt werden.

Der nächste Schritt im Kostenplanungswerkzeug ist die automatisierte Kostenplanung.

4.3 Automatisierte Kostenplanung

Der letzte Teil des Kostenplanungswerkzeuges ist die automatisierte Kostenplanung. Hiermit kann aus den im Vorfeld erstellten Kennzahlen eine automatische Kostenplanung mit wenigen manuellen Angaben erstellt werden. Diese Kostenplanung funktioniert bis in die zweite Ebene der Baugliederung und der Leistungsgliederung. Der Ablauf und die Ergebnisse dieser automatisierten Kostenplanung werden nun beschrieben.

4.3.1 Aufbereitung der Eingangsdaten

Die automatisierte Kostenplanung funktioniert nur mithilfe der Datenbank des Kostenplanungswerkzeuges. Diese Datenbank stellt ihre Datenreihen so zur Verfügung, dass sie von der automatisierten Kostenplanung erkannt und weiterverwendet werden können. Diese werden anhand der geforderten Eigenschaften, wie Objekttyp, Jahre und Region, automatisch in die Kostenplanung überführt, um mit ihnen Berechnungen starten zu können. In der Abbildung 51 ist eine automatisch erstellte Liste, welche den geforderten Eigenschaften entspricht, ersichtlich.

Projekt ID	Projektname	Region	Jahr	Objekttyp	BWK	BGF	BRI	NF	EH	BF	Baugliederung
096	Cooler Haus	Burgenland	2010	Objekttyp 26	277196,44	2800	7600	1900	27	1000	1
097	Großes Haus	Kärnten	2011	Objekttyp 26	277196,44	2800	7600	1900	27	1000	1
098	Schönes Haus	Niederösterreich	2009	Objekttyp 26	277196,44	2800	7600	1900	27	1000	1
099	Musterhaus	Kärnten	2010	Objekttyp 26	277196,44	2800	7600	1900	27	1000	1

Abbildung 51: Automatisch importierte Datenreihen

Der genauere Ablauf der automatisierten Kostenplanung wird im folgenden Kapitel erklärt.

4.3.2 Ablauf der automatisierten Kostenplanung

Hier werden nur jene Schritte aufgezählt, die für die Berechnung der Kosten relevant sind. Laut Abbildung 52 sieht der Ablauf der automatisierten Kostenplanung folgendermaßen aus:

- (1) Zuerst muss der Objekttyp bestimmt werden. Dieser Objekttyp definiert die Art und den Standard des zu berechnenden Projektes. Als Nächstes können Jahre eingegeben werden, welche als Zeitspanne der Referenzprojekte dienen. Zum Schluss kann eine Region für eine regionale Einschränkung der Referenzprojekte bestimmt werden. Im Anschluss werden Vergleichsmengen benötigt. Anhand dieser Mengen können mit den Kennzahlen Kosten berechnet werden. Zu den Vergleichsmengen zählen:
 - Bruttogrundfläche (BGF)
 - Bebaute Fläche (BF)
 - Natürliche Landschaft (ANF)
 - Bruttorauminhalt (BRI)
 - Wandfläche (WFL)
 - Dachfläche (DF)
 - Fassadenaußenfläche (FAF)
 - Baugrubeninhalt (BGI)
 - Nutzfläche (NF)
 - Einheit (EH)

Eine genaue Beschreibung bzw. die richtige Ermittlung dieser Mengen ist im Kapitel 4.1.1.1 genauer einzusehen. Ist die automatisierte Kostenplanung auf aktuellem Stand, wird anhand des hinterlegten Baupreisindex Hochbau die Indexanpassung der Referenzprojekte auf den Zeitraum der aktuellen Version der automatisierten Kostenplanung angewendet.

- (2) Wenn alle Eigenschaften definiert wurden, sucht die automatisierte Kostenplanung in der Datenbank nach zutreffenden Kennzahlen und lädt diese automatisch in das Arbeitsblatt.
- (3) In weiterer Folge werden die Kennzahlen zusammengefasst. Wie im Kapitel 3.2.1 beschrieben, stehen einige Möglichkeiten (Verteilungsfunktion, arithmetische Mittel) zur Auswahl, es wird jedoch die Berechnung über den Median verwendet.
- (4) Des Weiteren gibt es eine Auflistung der verwendeten Referenzprojekte, wodurch man nach einer Kontrolle nicht passende Referenzprojekte aus der Kostenplanung streichen kann. Sind nach

den Angaben dieser Eigenschaften zu wenige Referenzprojekte vorhanden, kann die Auswahl über die Jahre und die Region gesteuert und erweitert werden. Daher ist es nicht unbedingt nötig, Jahre und Region einzugeben. Die Definition des Objekttyps, der Jahre und der Region sind in der Kennzahlenerstellung im Kapitel 4.1.1.2 genauer beschrieben.

- (5) Nun sind alle Ergebnisse auf Plausibilität zu kontrollieren und bei Bedarf manuell anzupassen.
- (6) Ist die manuelle Anpassung abgeschlossen, kann das Ergebnisblatt ausgedruckt werden.

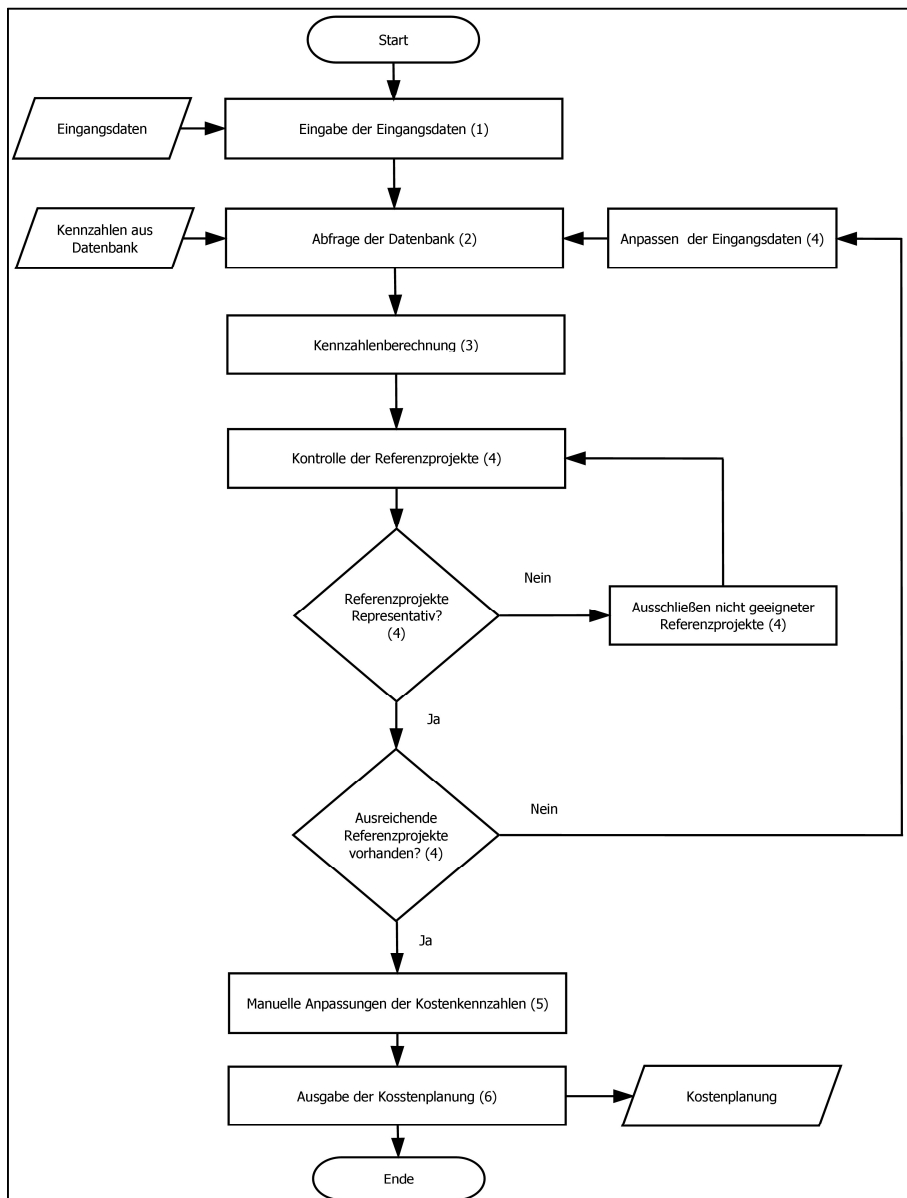


Abbildung 52: Ablauf der automatisierten Kostenplanung

Die Ergebnisse und eine weitere Wartung der automatisierten Kostenplanung sind im nächsten Kapitel ersichtlich.

4.3.3 Ergebnisse und Wartung der automatisierten Kostenplanung

Sind alle Eigenschaften und Vergleichsmengen eingegeben und hat die automatisierte Kostenplanung Zugriff auf die Datenbank, können verschiedenste Ergebnisse bis in die zweite Ebene eingesehen werden. Dazu zählen:

- Gliederung in der 1.Ebene mit BGF, BRI, NF und EH
- Baugliederung in der 2.Ebene mit BGF, BRI, NF und EH
- Leistungsgliederung in der 2.Ebene mit BGF, BRI, NF und EH

In jedem dieser einzelnen Ergebnisblätter sind Kennzahlen und Kosten dargestellt. Es ist der Median aller verwendeten Projekte vorhanden. Des Weiteren wird auch der prozentuale Anteil an den Bauwerkskosten angegeben. Die einzelnen Ergebnisblätter können miteinander verglichen werden. Ein solches Ergebnisblatt ist in der Abbildung 53 ersichtlich. Hier wurde eine Kostenberechnung Anhand der BGF von 5.000 m² in der 1. Ebene durchgeführt. Die Kosten von 418.866 € der KG „2-Bauwerk-Rohbau“ sind das Produkt der BGF und der gewählten Kennzahl von 84 €/m². Die gewählte Kennzahl ist gleich der ermittelten Kennzahl von 83,77 €/m², kann jedoch bei Bedarf verändert werden. Als zusätzliche Information ist die Anzahl der verwendeten Projekte, hier 1 verwendetes Projekt, sowie der Anteil an den BWK in % mit 71,87 % angegeben.

Projektname: neues Projekt					
BGF					
Inhalt	Verwendete Projekte	BGF = 5000 m ²			
		Kennzahl BGF [€/m ²]	Gew Kennzahl [€/m ²]	Kosten [€]	% an BWK
1 Aufschließung	0	-	0	€ -	-
2 Bauwerk-Rohbau	1	83,77	84	€ 418 866	71,87
3 Bauwerk-Technik	0	-	0	€ -	-
4 Bauwerk-Ausbau	1	32,79	33	€ 163 974	28,13
6 Außenanlagen	1	9,76	10	€ 48 783	8,37
9 Reserven	0	-	0	€ -	-
Bauwerkskosten (BWK)		116,57	117	€ 582 840	100
Kostensumme		126,32	126	€ 631 623	108

Abbildung 53: Automatisierte Kostenplanung Ergebnis 1. Ebene BGF

Da in der Leistungsgliederung eine sehr feine Aufteilung mit mehr als 100 Gliederungen vorhanden ist, wurde eigens für die Ergebnisse der automatisierten Kostenplanung zusätzlich eine vereinfachte Gliederung

in Anlehnung an die Leistungsgliederung lt. ÖNORM B 1801-1 entwickelt. Eine Übersetzungstabelle ist im Anhang A.9 ersichtlich.

Um die Funktionalität der automatisierten Kostenplanung zu erhalten, muss in jedem Quartal die Indexanpassung erneuert werden. Da sich die Verbindung der automatisierten Kostenplanung zur Datenbank durch Verschieben der Dateien lösen kann, ist es notwendig die bei Bedarf neu herzustellen.

4.4 Zusammenfassung

Mithilfe der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen theoretischen Grundlagen konnte das Kostenplanungswerkzeug nach ÖNORM B 1801-1 erstellt werden. Das Werkzeug besteht aus drei Teilbereichen:

- Kennzahlenerstellung
- Datenbank
- Automatisierte Kostenplanung

Anhand dieser drei Teilbereiche können Kennzahlen automatisch mit wenig manuellen Schritten erstellt werden und diese in einer Datenbank gesammelt werden. Über eine Verknüpfung kann die automatisierte Kostenplanung Kennzahlen der Datenbank entnehmen. Mit diesen Kennzahlen und der Angabe von Vergleichsmengen werden Kosten berechnet.

Im folgenden Kapitel wird die Funktionsfähigkeit des Kostenplanungswerkzeuges getestet.

5 Praxisbeispiel

Um die Praxistauglichkeit des Werkzeuges zu testen, wurden aus realen Projekten Kennzahlen ermittelt. Mithilfe der Kosten des realen Objektes „Sanierung Wohnbau“ kann nun die Funktionsfähigkeit des Kostenplanungswerkzeuges kontrolliert werden.

5.1 Eingangsdaten

Als Erstes wurden die Vergleichsmengen aus Einreichplänen errechnet und die Schlussrechnungen aller Gewerke zusammengestellt. Anschließend wurden die Projekte, wie im Handbuch beschrieben, in die Kennzahlenerstellung eingelesen. Nachdem alle Kennzahlen erstellt worden waren, wurden diese in einer Datenbank gesammelt. Die Projekte sind anonymisiert, um keine sensiblen Daten bekanntzugeben. Mithilfe der automatischen Kostenplanung und der Datenbank wurde eine Kostenschätzung des Objektes „Sanierung Wohnbau“ durchgeführt. Für diese Kostenschätzung wurden die sechs unten angeführten Projekte der elf vorhandenen Projekte als Referenzprojekte verwendet:

- 001 Projekt 1
- 006 Projekt 6
- 007 Projekt 7
- 008 Projekt 8
- 010 Projekt 10
- 011 Projekt 11

Diese Projekte entsprechen dem Objekttyp des Testprojekts.

Das berechnete Testprojekt ist ein Generalsanierungsprojekt mit einer Bruttogrundfläche von 6.490 m², einem Bruttorauminhalt von 22.200 m³, einer Nutzfläche von 3.660 m² und mit 55 Einheiten.

Für die nachfolgenden Ergebnisse wurden keine Anpassungen der automatisch generierten Kennzahlen vorgenommen.

5.2 Ergebnis des Kostenvergleichs

In Abbildung 54 bis Abbildung 57 werden die Ergebnisse dieses Vergleiches dargestellt. Es werden hier die realen Kosten den errechneten Kosten gegenübergestellt. Die Berechnung der Kosten erfolgte anhand der für dieses Projekt ermittelten Vergleichsmengen. Zusätzlich wurde noch ein Mittelwert der Kosten aller Kennzahlen berechnet und mit den realen verglichen.

In der Abbildung 54 wird der Vergleich mit der Berechnung über die Bruttogrundfläche dargestellt. Hier wird ersichtlich, dass es bei den Kostengruppen „2-Bauwerk-Rohbau“ und „3-Bauwerk-Technik“ zu teilweise größeren Abweichungen kommt. In der KG 2 sind die Berechneten Kosten um 17 % höher und in der KG 3 um 21 % niedriger, wie die realen Kosten des Objektes „Sanierung Wohnbau“.

Bau-gliederung	Inhalt	Kosten Real	Kosten Werkzeug BGF	Abw.
2	Bauwerk-Rohbau	€ 2 249 968	€ 2 634 995	17%
2A	Allgemein	€ 303 816	€ 432 298	42%
2B	Erdarbeiten, Baugrube	€ 40 444	€ 11 236	-72%
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	€ 110 386	€ 154 823	40%
2D	Horizontale Baukonstruktionen	€ 773 166	€ 1 351 299	75%
2E	Vertikale Baukonstruktionen	€ 134 942	€ 228 017	69%
2F	Spezielle Baukonstruktionen	€ 46 669	€ 62 229	33%
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	€ 112 293	€ 23 186	-79%
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	€ 631 547	€ 324 844	-49%
2I	Aufschließung und Aufreimachung für BW-R	€ 96 705	€ 47 062	-51%
3	Bauwerk-Technik	€ 1 537 946	€ 1 211 773	-21%
3A	Allgemein	€ -	€ 66 672	0%
3B	Förderanlagen	€ 96 095	€ 162 387	69%
3C	Wärmeversorgungsanlagen	€ -	€ -	0%
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	€ -	€ 12 171	0%
3E	Sanitär-/Gasanlagen	€ 941 561	€ 603 924	-36%
3F	Starkstromanlagen	€ 478 088	€ 366 620	-23%
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	€ 22 201	€ -	-100%
3H	Gebäudeautomation	€ -	€ -	0%
3I	Spezielle Anlagen	€ -	€ -	0%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 2 534 346	€ 2 566 402	1%
4A	Allgemein	€ 21 868	€ 33 391	53%
4B	Dachverkleidung	€ 375 851	€ 318 180	-15%
4C	Fassadenhülle	€ 794 592	€ 851 745	7%
4D	Innenausbau	€ 1 342 035	€ 1 363 086	2%
	Bauwerkskosten (BWK)	€ 6 322 259	€ 6 413 170	1%

Abbildung 54: Kostenvergleich mit BGF

Die Abweichungen resultieren einerseits aus den unterschiedlichen Objekttypen und andererseits aus der geringen Anzahl an Projekten. Die Kennzahlen weisen starke Schwankungen auf.

Wie in Abbildung 55 dargestellt, bewegt sich die Kennzahl der KG „2-Bauwerk-Rohbau“ zwischen 289 €/m² und 520 €/m². Die Schwankungen sind auf den Objekttyp zurückzuführen und entsprechen der Realität. Bei Sanierungsprojekten gibt es eine stärkere Schwankung der Kennzahlen als bei Neubauprojekten. Dies ist eine Folge der teilweise

nicht einschätzbaren Arbeiten an bestehenden Gebäuden. Jedoch ergibt sich in Summe nur eine geringe Abweichung der Bauwerkskosten.

Bau-gliederung	Inhalt	verwendete Projekte	Kennzahl BGF [€/m ²]				
			Min.	Projekt ID	Median	Max.	Projekt ID
2	Bauwerk-Rohbau	6	289,11	007	420,31	519,36	010

Abbildung 55: Schwankungen der Kennzahlen

Weiters wurden, wie in der Abbildung 56 dargestellt, die Kosten der restlichen Kennzahlen mit den realen Kosten verglichen. Hier wird ersichtlich dass die Abweichungen tendenziell größer sind als die Abweichungen in der Abbildung 54. Des Weiteren sind die Abweichungen bei der Berechnung mit der Kennzahl Einheitenebene [EH] am größten. Die berechneten Kosten sind um 34 % höher wie die realen Kosten des Objektes. Wird die Kostengruppe „3-Bauwerk-Technik“ genauer betrachtet, wird ersichtlich, dass keine Kosten in der Kostengruppe „3G-Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen“ vorhanden sind und somit auch keine Kosten berechnet werden konnten.

Bau-gliederung	Inhalt	Kosten Real	Kosten Werkzeug BRI	Div%	Kosten Werkzeug NF	Div%	Kosten Werkzeug EH	Div%
2 Bauwerk-Rohbau		€ 2 249 968	€ 2 822 966	25%	€ 2 399 958	7%	€ 3 020 813	34%
2A Allgemein		€ 303 816	€ 509 011	68%	€ 361 894	19%	€ 421 160	39%
2B Erdarbeiten, Baugrube		€ 40 444	€ 12 609	-69%	€ 10 989	-73%	€ 12 574	-69%
2C Gründungen, Bodenkonstruktionen		€ 110 386	€ 169 958	54%	€ 142 605	29%	€ 185 566	68%
2D Horizontale Baukonstruktionen		€ 773 166	€ 1 377 261	78%	€ 1 244 390	61%	€ 1 690 688	119%
2E Vertikale Baukonstruktionen		€ 134 942	€ 259 453	92%	€ 208 981	55%	€ 211 938	57%
2F Spezielle Baukonstruktionen		€ 46 669	€ 65 528	40%	€ 58 609	26%	€ 65 079	39%
2G Rohbau zu Bauwerk-Technik		€ 112 293	€ 27 519	-76%	€ 22 541	-80%	€ 29 146	-74%
2H Abbruch für Bauwerk-Rohbau		€ 631 547	€ 349 001	-45%	€ 303 891	-52%	€ 360 661	-43%
2I Aufschlebung und Aufreifmachung für BW-R		€ 96 705	€ 52 926	-45%	€ 46 057	-52%	€ 44 001	-54%
3 Bauwerk-Technik		€ 1 537 946	€ 1 339 557	-13%	€ 1 086 269	-29%	€ 1 396 741	-9%
3A Allgemein		€ -	€ 76 204	0%	€ 57 480	0%	€ 77 824	0%
3B Förderanlagen		€ 96 095	€ 180 248	88%	€ 136 035	42%	€ 174 766	82%
3C Wärmeversorgungsanlagen		€ -	€ -	0%	€ -	0%	€ -	0%
3D Klima- Lüftungsanlagen		€ -	€ 11 516	0%	€ 12 430	0%	€ 16 429	0%
3E Sanitär-/Gasanlagen		€ 941 561	€ 661 729	-30%	€ 562 837	-40%	€ 712 671	-24%
3F Starkstromanlagen		€ 478 088	€ 409 860	-14%	€ 317 487	-34%	€ 415 051	-13%
3G Fernmelde- und informationstechnische Anlagen		€ 22 201	€ -	-100%	€ -	-100%	€ -	-100%
3H Gebäudeautomation		€ -	€ -	0%	€ -	0%	€ -	0%
3I Spezielle Anlagen		€ -	€ -	0%	€ -	0%	€ -	0%
4 Bauwerk-Ausbau		€ 2 534 346	€ 2 822 074	11%	€ 2 335 616	-8%	€ 3 019 926	19%
4A Allgemein		€ 21 868	€ 36 913	69%	€ 29 573	35%	€ 38 385	76%
4B Dachverkleidung		€ 375 851	€ 326 263	-13%	€ 280 294	-25%	€ 377 796	1%
4C Fassadenhülle		€ 794 592	€ 934 215	13%	€ 765 127	-4%	€ 994 686	25%
4D Innenausbau		€ 1 342 035	€ 1 524 683	14%	€ 1 260 621	-6%	€ 1 609 059	20%
Bauwerkskosten (BWK)		€ 6 322 259	€ 6 984 597	10%	€ 5 821 842	-8%	€ 7 437 480	18%

Abbildung 56: Kostenvergleich

Wie in Abbildung 57 ersichtlich stellt der Mittelwert aller berechneten Kosten repräsentativen Wert dar. Die berechneten Kosten sind um 5 % höher als die realen Kosten des Objektes.

Bau- gliederung	Inhalt	Kosten Real	Kosten Werkzeug Mittelwert	Abw.
2	Bauwerk-Rohbau	€ 2 249 968	€ 2 719 683	21%
2A	Allgemein	€ 303 816	€ 431 091	42%
2B	Erdarbeiten, Baugrube	€ 40 444	€ 11 852	-71%
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	€ 110 386	€ 163 238	48%
2D	Horizontale Baukonstruktionen	€ 773 166	€ 1 415 910	83%
2E	Vertikale Baukonstruktionen	€ 134 942	€ 227 097	68%
2F	Spezielle Baukonstruktionen	€ 46 669	€ 62 861	35%
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	€ 112 293	€ 25 523	-77%
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	€ 631 547	€ 334 599	-47%
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	€ 96 705	€ 47 511	-51%
3	Bauwerk-Technik	€ 1 537 946	€ 1 258 585	-18%
3A	Allgemein	€ -	€ 69 545	0%
3B	Förderanlagen	€ 96 095	€ 163 359	70%
3C	Wärmeversorgungsanlagen	€ -	€ -	0%
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	€ -	€ 13 136	0%
3E	Sanitär-/Gasanlagen	€ 941 561	€ 635 290	-33%
3F	Starkstromanlagen	€ 478 088	€ 377 254	-21%
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	€ 22 201	€ -	-100%
3H	Gebäudeautomation	€ -	€ -	0%
3I	Spezielle Anlagen	€ -	€ -	0%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 2 534 346	€ 2 686 004	6%
4A	Allgemein	€ 21 868	€ 34 566	58%
4B	Dachverkleidung	€ 375 851	€ 325 633	-13%
4C	Fassadenhülle	€ 794 592	€ 886 443	12%
4D	Innenausbau	€ 1 342 035	€ 1 439 362	7%
	Bauwerkskosten (BWK)	€ 6 322 259	€ 6 664 272	5%

Abbildung 57: Kostenvergleich Testprojekt 4 mit Mittelwerten

Anhand des Vergleichs wurde die Praxistauglichkeit erfolgreich getestet. Die Ergebnisse, speziell die Kostenberechnung über BGF (Abbildung 54) und die Mittelwerte aller Kostenberechnungen (Abbildung 57), sind sehr nah an den realen Kosten und können für Kostenschätzungen verwendet werden. Die geringsten Abweichungen sind bei den BWK vorhanden. Bei der Kostenberechnung über BGF beträgt diese 1 % und bei den Mittelwerten aller Berechnungen 5 %.

Die aus dem Ergebnis gewonnenen Erkenntnisse des Vergleichs werden im Kapitel 6 genauer betrachtet.

6 Schlussbetrachtung

In diesem Kapitel wird die Masterarbeit „ENTWICKLUNG EINES WERKZEUGES AUF BASIS DER ÖNORM B 1801“ durchleuchtet. Es werden die wesentlichen Punkte herausgehoben, in einem anschließenden Resümee die Erkenntnisse wiedergegeben und in einem Ausblick mögliche Erweiterungen des Werkzeuges dargestellt.

6.1 Zusammenfassung

Zuerst wurden mittels Literaturrecherche die für das Werkzeug relevanten Informationen der Kostenplanung aufbereitet. Es wurde nicht nur nationale, sondern auch internationale Fachliteratur untersucht, um eine Bandbreite an Informationen zu erfassen. Speziell im Bereich Tiefbau ist national wenig Fachliteratur vorhanden. Es wurden auch Eingangsdaten der Kostenplanung untersucht, welche für die Erstellung von Kennzahlen und die weitere Bearbeitung in Kostenplanungen benötigt wurden.

Weiters ist im Kapitel 4 die Entwicklung und der Aufbau des Kostenplanungswerkzeuges beschrieben. Das Werkzeug funktioniert automatisch mit wenigen manuellen Bearbeitungsschritten und besteht aus drei Teilen:

- Kennzahlenerstellung
- Datenbank
- Automatisierte Kostenplanung

In der **Kennzahlenerstellung** können aus Kosten und Informationen vergangener Projekte Kennzahlen erstellt werden. Die Kennzahlen entsprechen der ÖNORM B 1801-1 und sind nach der Bau- und Leistungsgliederung eingeteilt. Bis in die 2. Ebene der Gliederungen werden die Kennzahlen berechnet.

Die in der Kennzahlenerstellung berechneten Kennzahlen können nun in der **Datenbank** für zukünftige Kostenplanungen gesichert werden. Der Import funktioniert mit wenigen Schritten. In der Datenbank selbst, welche speicherschonend entwickelt wurde, können die Kennzahlen bearbeitet werden.

Der letzte Teil des Werkzeuges ist die **automatische Kostenplanung**. Anhand der in der Datenbank vorhandenen Kennzahlen kann eine Kostenschätzung für zukünftige Projekte erstellt werden.

Im Kapitel 5 wurde das Kostenplanungswerkzeug auf Basis realer Projekte getestet.

Um die Bedienung zu erleichtern, wurde ein umfassendes Handbuch im Teil II ab der Seite 91 erstellt. Dieses Handbuch beschreibt die Grundla-

gen und die Wartung aller Teilbereiche des Kostenplanungswerkzeuges und bietet ebenfalls einen Leitfaden für die Benutzung.

Das Ziel dieser Masterarbeit, die Entwicklung eines Kostenplanungswerkzeuges nach ÖNORM B 1801-1, wurde erfolgreich umgesetzt. Die Ergebnisse des Tests im Kapitel 5 zeigen geringe Abweichungen der berechneten Kosten zu den realen Kosten. Die größten Übereinstimmungen sind in der Kostenberechnung über die Kennzahlen der Bruttogrundfläche erzielt worden. Auch die Berechnung mit dem Mittelwert aller Kostenberechnungen zeigte geringe Abweichungen.

Das Kostenplanungswerkzeug ist als eine Einheit zu sehen und muss für eine automatische Kostenplanung zuerst mit genügend Daten über die Kennzahlenerstellung befüllt werden. Die Befüllung eines Kennzahlenkataloges für eine Kostenplanung nach ÖNORM B 1801-1 wurde nicht durchgeführt. Das Werkzeug ist nun zwar vorhanden, doch fehlt es an Eingangsdaten für die Kennzahlenerstellung, um einen aussagekräftigen Kennzahlenkatalog zu erstellen. Diese Eingangsdaten sind zwar vorhanden, sind jedoch schwer zu bekommen.

Die korrekte Einteilung des Objekttyps ist essenziell für die Qualität der Kennzahlen bzw. der Kosten in der Kostenplanung. Die Kostenunterschiede müssen bekannt sein, um zu erkennen, welche Unterschiede im Objekttyp Abweichungen der Kosten verursachen. Sind die Abweichungen der Kosten groß, sind die Unterschiede im Objekttyp relevant und gehören als Kriterium für die Standardeinteilung berücksichtigt. Diese Einteilung wird dem Benutzer überlassen, da zu wenige Referenzprojekte für eine sinnvolle Zuteilung vorhanden waren.

6.2 Ausblick

Es gibt Potential in Richtung Erweiterungen des Kostenplanungswerkzeuges. Diese könnten in weiteren Projekten im Detail untersucht werden. Hier sind mögliche Erweiterungen dargestellt:

- **Standardeinteilung für die Objekttypologie:**

Wie bereits beschrieben, muss eine Objekteinteilung erfolgen. Um eine Zuteilung einheitlich und möglichst objektiv zu gestalten, könnten vordefinierte Formulare erstellt werden. Diese Formulare würden mittels Punktbewertung und Beurteilung des Einflusses auf die Kosten zu einer Standardeinteilung führen.

- **Erstellen einer Software:**

Das Kostenplanungswerkzeug ist auf MS Excel und MS Access aufgebaut und stößt an seine Leistungsgrenze. Bei Erweiterungen entstehen immer größere Mengen an zu verarbeitenden Daten. Um die Geschwindigkeit und Anwenderfreundlichkeit zu erhöhen, könnte auf Basis der in dieser Arbeit erstellten Systematik eine Software entwickelt werden.

- **Erweiterung für den Tiefbau:**

Es besteht die Möglichkeit, das Kostenplanungswerkzeug auf den Tiefbau auszuweiten. Die Grundlagenermittlung aus dieser Arbeit könnte hierbei als Ansatz dienen. Es wurde eine mögliche Objekteinteilung entwickelt. Hierzu müsste noch eine Kostengliederung entwickelt werden, welche sich beispielsweise an die Schweizer Norm SN 506 512 anlehnen könnte.

Das Kostenplanungswerkzeug müsste dementsprechend angepasst werden. Diese Anpassungen betreffen das Gliederungssystem und die Referenzliste.

- **Streuung bei Kosten und Kennzahlen:**

Werden bei der Kennzahlenerstellung viele Projekte eingelesen, existieren Streuungen der einzelnen Werte. Diese Streuungen sind in den erstellten Kennzahlen und den berechneten Kosten vorhanden. Hier könnten Ansätze der Statistik implementiert werden. Zusätzlich muss geklärt werden, wie mit anfallenden Ausreißern verfahren wird.

- **Building Information Modeling (BIM):**

Im System des BIM sind Informationen der Mengen und Standards schon in der 3D-Planung mit den Bauelementen verknüpft. So könnte es sinnvoll sein, eine Schnittstelle von dieser Planung auf das entwickelte Kostenplanungswerkzeug zu implementieren.

- **Integrieren von Folgekosten:**

Die Folgekosten haben meist einen erheblichen Anteil an den Lebenszykluskosten. Um eine Minimierung der Lebenszykluskosten zu erreichen, sollten die Folgekosten in der Kostenplanung berücksichtigt werden. Kennzahlen, die Folgekosten beschreiben könnten in das Kostenplanungswerkzeug integriert werden.

TEIL II: Handbuch

1 Grundlagen des Kostenplanungswerkzeuges

1.1 Allgemein

Das Werkzeug besteht aus drei Teilbereichen und ermöglicht eine Kostenplanung nach ÖNORM B 1801-1. Es können aus vergangenen Projekten Kennzahlen entwickelt werden, welche in einer Datenbank zwischengespeichert werden. Für neue Projekte können diese Kennzahlen verwendet werden, um eine automatische Kostenplanung zu erstellen.

Die drei Teilbereiche des Werkzeuges sind:

- Kennzahlenerstellung
- Datenbank
- Automatisierte Kostenplanung

1.2 Idee und Umsetzung

Zurzeit kann in Österreich eine Kostenplanung über verschiedene Wege erfolgen. Der Sinn dieses Werkzeuges ist die Erstellung österreichischer Kennzahlen bis in die zweite Ebene der Gliederung mit einem Hauptaugenmerk auf den Bauwerkskosten. In der Abbildung 58 ist das Ergebnisblatt des Kostenplanungswerkzeuges für die 2. Ebene Baugliederung ersichtlich.

Baugliederung	Inhalt	Kosten [€]	Kennzahl BGF	Anteil % BWK	Anteil % 1.Ebene
1	Aufschließung	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
2	Bauwerk-Rohbau	€ 199 211,04	71,15 €/m ²	71,87%	
2A	Allgemein	€ 8 687,96	3,10 €/m ²	3,13%	4,36%
2B	Erdarbeiten, Baugrube	€ 4 844,85	1,73 €/m ²	1,75%	2,43%
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	€ 29 862,59	10,67 €/m ²	10,77%	14,99%
2D	Horizontale Baukonstruktionen	€ 77 133,67	27,55 €/m ²	27,83%	38,72%
2E	Vertikale Baukonstruktionen	€ 62 157,09	22,20 €/m ²	22,42%	31,20%
2F	Spezielle Baukonstruktionen	€ 3 531,14	1,26 €/m ²	1,27%	1,77%
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	€ 12 993,74	4,64 €/m ²	4,69%	6,52%
3	Bauwerk-Technik	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
3A	Allgemein	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3B	Förderanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3C	Wärmeversorgungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3E	Sanitär-/Gasanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3F	Starkstromanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3H	Gebäudeautomation	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
3I	Spezielle Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 77 985,40	27,85 €/m ²	28,13%	
4A	Allgemein	€ 2 332,89	0,83 €/m ²	0,84%	2,99%
4B	Dachverkleidung	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	0,00%
4C	Fassadenhülle	€ 41 589,57	14,85 €/m ²	15,00%	53,33%
4D	Innenausbau	€ 34 062,94	12,17 €/m ²	12,29%	43,68%
6	Außenanlagen	€ 23 201,13	8,29 €/m ²	8,37%	
9	Reserven	€ -	0,00 €/m ²	0,00%	
	BWK	€ 277 196,44	99,00 €/m ²	100,00%	
	Kostensumme	€ 300 397,57	107,28 €/m ²	108,37%	

Abbildung 58: Ergebnis des Kostenplanungswerkzeuges

Richtungsweisend waren Untersuchungen bei einem Masterprojekt⁶⁶ und einer Masterarbeit auf der Technischen Universität Graz. Hierbei wurde das Thema der Kostenplanung genau durchleuchtet und dieses Werkzeug entwickelt. Alle Einzelheiten der Untersuchungen können in der Masterarbeit „ERFOLGREICHE KOSTENPLANUNG- ENTWICKLUNG EINES WERKZEUGES AUF BASIS DER ÖNORM B 1801“ eingesehen werden.

1.3 Verwendete Software

Das Werkzeug wurde mit den Programmen MS Excel 2007 und MS Access 2007 erstellt. Um eine fehlerfreie Benützung zu ermöglichen ist es notwendig, diese oder neuere Versionen zur Bearbeitung zu verwenden.

Die folgenden Kapitel beschreiben die drei Teilbereiche des Kostenplanungswerkzeuges. Das Handbuch besteht aus Grundlagen und einen Leitfaden für die Benutzung und Wartung des Werkzeuges.

⁶⁶ KLINGER, S.; LESKY, M.: Kostenplanung - Erstellen von Kennzahlen. Masterprojekt

2 Kennzahlenerstellung

Die Kennzahlenerstellung wurde mit MS Excel 2007 durchgeführt und ermöglicht eine automatische Erstellung von Kennzahlen nach ÖNORM B 1801-1 mit wenigen manuellen Schritten. Um die Funktionsfähigkeit zu bewahren, muss diese oder eine neuere Version dieser Software verwendet werden.

Um eine Beschädigung des Werkzeuges zu verhindern, wurden alle nicht zu bearbeitenden Zellen mit einem Blattschutz und die gesamte Datei mit einem Schreibschutz belegt. Das Kennwort zum Aufheben des Blattschutzes ist „Tool“. Eine Änderung der Spaltenbreite ist jedoch in jedem Tabellenblatt möglich.

Da das Arbeitsblatt nach jeder kleinen Änderung alles neu berechnet, wurde die automatische Berechnung deaktiviert. Dies kann über Excel-Optionen ->Formeln->Berechnungsoptionen verändert werden. Die Berechnung kann mit der Taste F9 manuell gestartet werden. Um Fehler zu vermeiden, ist es ratsam, die manuelle Berechnung zweimal durchzuführen.

2.1 Grundlagen

2.1.1 Eingangsdaten

Die Eingangsdaten bestehen aus LV-Daten, Vergleichsmengen und Eigenschaften des Projektes.

Die **LV-Daten** werden als Excel-Tabelle in dieser Reihenfolge benötigt:

- Satzart
- Positionsnummer
- Kurztext
- Einheitspreis
- Einheitspreis Lohn
- Einheitspreis Sonstiges
- LV-Menge
- Einheiten
- Herkunftszeichen

Die **Vergleichsmengen** laut Anhang A.1 sind:

- Bruttogrundfläche (BGF)
- Bebaute Fläche (BF)
- Natürliche Landschaft (ANF)
- Bruttorauminhalt (BRI)
- Wandfläche (WFL)
- Dachfläche (DF)
- Fassadenaußenfläche (FAF)
- Baugrubeninhalt (BGI)
- Nutzfläche (NF)
- Einheit (EH)

Die Definition der Vergleichsmengen im Anhang Abbildung 1 A.1 dient als Anhaltspunkt laut ÖNORM B 1801-1, kann aber bei Bedarf verändert werden. Es sollte jedoch **immer das gleiche Berechnungsverfahren** verwendet werden!

Die **Eigenschaften** des Projektes bestehen aus:

- Projekt ID
- Projekt Name
- Region
- Jahr
- Objekttyp

2.1.2 Ergebnis

Die Ergebnisse der Kennzahlenerstellung sind:

- Kennzahlen der Baugliederung
- Kennzahlen der Leistungsgliederung
- Datenreihe der Baugliederung
- Datenreihe der Leistungsgliederung

2.1.3 Tabellenblätter und deren Funktion

Hier sind sämtliche Tabellenblätter des Arbeitsblattes aufgeführt und ihre Funktion im Kostenplanungswerkzeug beschrieben.

Eingabeblatt Projektdaten – Eingabe der Eigenschaften und Vergleichsmengen

Einfügen LV – Einfügen des Leistungsverzeichnisses und manuelle Änderungen

Z-Positionen – Manuelle Zuteilung der Z-Positionen

Manuelle Ergänzungen – Einfügen zusätzlicher Kosten

Baugliederung – Berechnung der Kennzahlen in der BGL

Leistungsgliederung - Berechnung der Kennzahlen in der LGL

Baugliederung Ergebnis – Ergebnis der Berechnung

Leistungsgliederung Ergebnis – Ergebnis der Berechnung

Datenreihen Kennzahlen BGL – Formatierte Ergebnisse für die weitere Bearbeitung

Datenreihen Kennzahlen LGL – Formatierte Ergebnisse für die weitere Bearbeitung

Referenzliste – Übersetzungstabelle für die automatische Zuteilung der LB-HB

2.2 Leitfaden

Dieser Leitfaden dient zum Kennenlernen der Kennzahlenerstellung. Es wird hier Schritt für Schritt erklärt, wie das Arbeitsblatt funktioniert und was beachtet werden muss, um Kennzahlen erstellen zu können. Die schreibgeschützten Arbeitsblätter sind im Ordner „3.1_Kennzahlenerstellung“ gesichert.

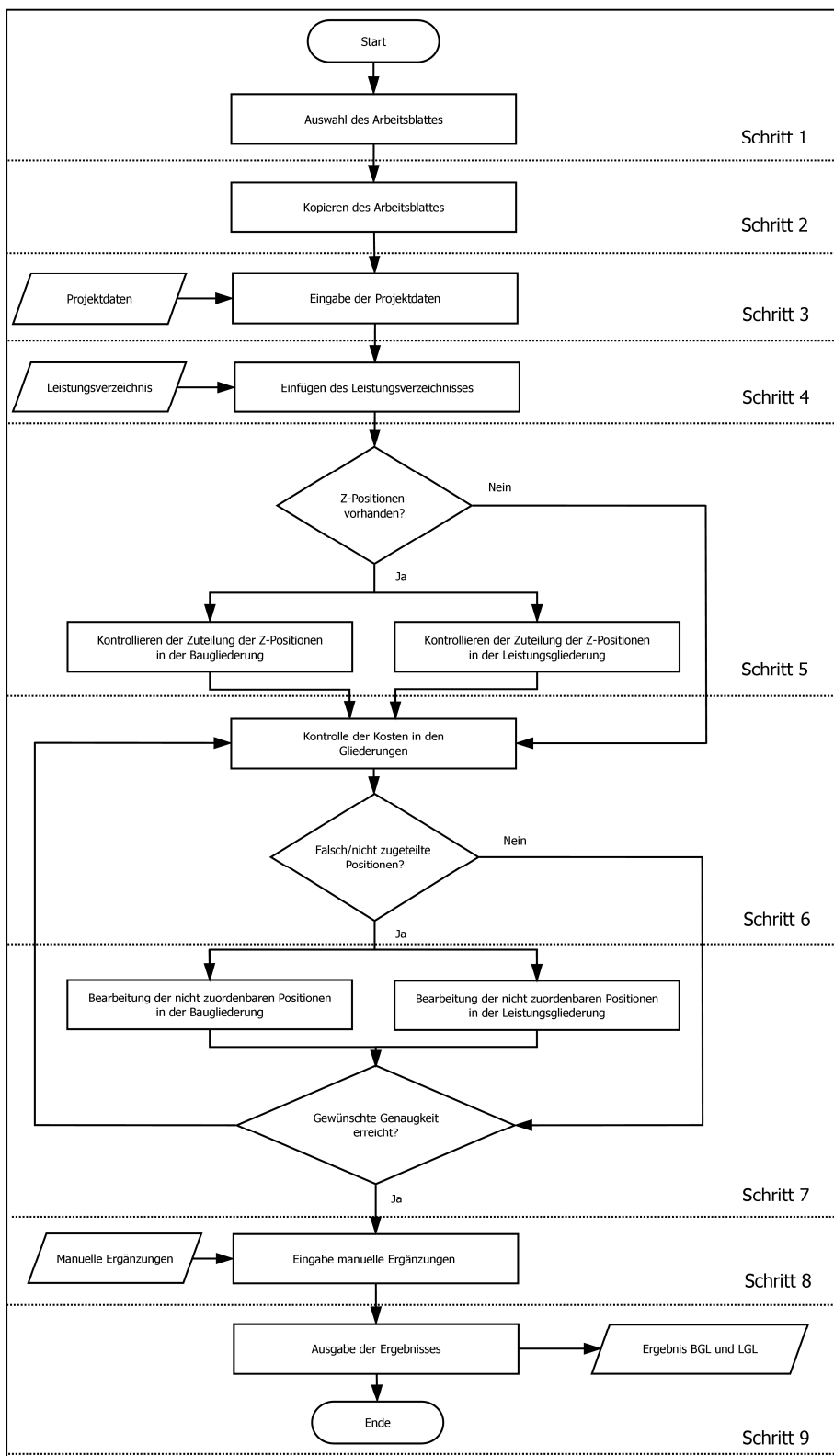


Abbildung 59: Ablauf Leitfaden Kennzahlenerstellung

Der in der Abbildung 59 ersichtliche Ablauf der Kennzahlenerstellung wird nun detailliert beschrieben.

Schritt 1:

Zuerst erfolgt die Auswahl des richtigen Arbeitsblattes. Die in der Abbildung 60 dargestellte **LB-HB-Version** der Kennzahlenerstellung soll mit der LB-HB des einzuspielenden LVs übereinstimmen.



Abbildung 60: Auswahl der Arbeitsmappe

Schritt 2:

Um ein Verändern des originalen Arbeitsblattes zu verhindern wurde die Datei schreibgeschützt. Deswegen ist es notwendig, das benötigte Arbeitsblatt zu kopieren.

Schritt 3:

Nach dem Öffnen der Kennzahlenerstellung kann mit dem Tabellenblatt „Eingabe Projektdaten“ (vgl. Abbildung 61) fortgefahren werden. Hier werden in den **roten Feldern** die Vergleichsmengen und Eigenschaften des Projektes eingefügt.

Die möglichen Eingabeparameter können unter dem Kapitel 2.1.1 genauer betrachtet werden.

Die **Projekt ID** hat das Format eines Textes und darf 10 Zeichen nicht überschreiten. Es ist ratsam, die Projekt ID einzigartig zu halten, um die Identifizierung im Nachhinein zu ermöglichen.

Der **Projekt Name** hat das Format eines Textes und dient der Zusatzinformation. Er kann bis zu 60 Zeichen enthalten.

Bei der **Region** kann man aus einer Dropdown-Liste auswählen. Es stehen alle Bundesländer Österreichs zur Verfügung.

Das Feld **Jahr** beschreibt das Jahr, in welchem die Schlussrechnung des Projektes gelegt wurde.

Als **Objekttyp** muss dessen ID eingegeben werden. Diese ID ist eine Zahl zwischen 1 und 999. Die IDs 1-26 sind vordefinierten Typen vorbehalten, welche im Anhang A.2 eingesehen werden können. Die restlichen IDs 27-999 können vom Benutzer selbst definiert werden.

Im Anhang A.1 sind die Berechnungen der **Vergleichsmengen** lt. ÖNORM B 1800 beschrieben, welche aber nach Bedarf abgeändert werden können. Die Berechnung muss für alle weiteren Projekte beibehalten werden. Es ist kein Muss alle Vergleichsmengen zu berechnen, es werden jedoch für die nicht berechneten Vergleichsmengen keine Kennzahlen erstellt.

Projektdaten	
Projekt ID:	099
Projekt Name:	Musterhaus
Region:	Kärnten
Jahr:	2010
Objekttyp:	26
Bruttogrundfläche (BGF):	2800 m ²
Nutzfläche (NF):	1900 m ²
Einheiten (EH):	27 EH
Bebaute Fläche (BF):	1000 m ²
Bruttorauminhalt (BRI):	7600 m ³
Wandfläche (WFL):	
Dachfläche (DF):	
Fassadenaußenfläche (FAF):	
Natürliche Landschaft (ANF):	
Baugrubeninhalt (BGI):	

Abbildung 61: Eingabe der Projektdaten

Schritt 4:

In diesem Schritt wird das Tabellenblatt „Einfügen LV“ bearbeitet. Dort wird das LV des Projektes eingefügt. Die benötigten Daten und die Reihenfolge der Spalten sind im Kapitel 2.1.1 genauer beschrieben. Zu beachten ist, dass das LV maximal 10.000 Zeilen umfassen darf und das Einfügen nur bis zur Ebene der Leistungsgruppe möglich ist. Obergruppen und Hauptgruppen sind nicht erlaubt und die Positionsnummer darf maximal sieben Zeichen enthalten.

Die Tabelle des LVs muss wie in der Abbildung 62 dargestellt in die Zelle C3 eingefügt werden. Es werden acht Spalten eingefügt. Die Berechnung des Positionspreises und die Zuteilung zur BGL und LGL erfolgt automatisch.

Spalten	Positionsnummer	Kurztext	Einheitspreis	Lohn	Sonstiges	LV-Menge	Einheit	Wertuntesatzzeichen	Positionspreis	Zuteilung in Baulieferung	Automatisch
LG	05	Dränarbeiten	0	0	0	0					
U1	0501	Dränrohrlösungen	0	0	0	0					
GP	050104	Rohre für Dränleitungen aus Kunststoff	0	0	0	0					
	050104B	Dränrohr Kst.tunnelförm.DN100	11	6	5	80 m		€	880,00	2l.01	
GP	050107	Aufzahlung (Az) auf die Positionen	0	0	0	0					
	050107B	Az Dränr.starr Dopp.muff.DN100	7	2	5	6 ST		€	42,00	2l.01	
GP	050108	Aufzahlung (Az) auf die Positionen	0	0	0	0					
	050108B	Az Dränr.starr Bogen 11G.DN100	16	8	8	6 ST		€	96,00	2l.01	
	050108W	Az Dränr.starr Bogen 45G.DN99	28	8	8	6 ST	Z	€	168,00	2l.01	

Abbildung 62: Einfügen des LVs

Schritt 5:

Im Tabellenblatt „Z-Positionen“ werden danach alle Z-Positionen angezeigt. Diese werden ihrer Größe nach geordnet.

Baugliederung:

Hier kann die automatische Zuteilung der Z-Positionen kontrolliert werden. Bei falsch zugeteilten Z-Positionen kann, wie in der Abbildung 63 ersichtlich, in den roten Feldern eine Änderung der Zuteilung vorgenommen werden. Für die Baugliederung kann eine Zuteilung nach der Tabelle im Anhang A.6 erfolgen. Bei der Eingabe von in der BGL nicht vorhandenen Zuteilungen wird der Tabellenkopf im Tabellenblatt „Einfügen LV“ rot eingefärbt.

Positionnummer	Kurztext	Merkmalszeichen	Positionspreis	Anteil an BvK	Zuteilung in Baugliederung	Zuteilung in Baugliederung Automatisch	Beschreibung Baugliederung Bearbeitet	Beschreibung Baugliederung 1.Ebene	Beschreibung Baugliederung 2.Ebene
091214A	Mantelbetonwand 20 cm 3,5/13/3,5, C16/20	Z	€ 32 481,43	11,72%	2E.01		Bauwerk-Rohbau	Vertikale Baukonstruktionen	
0326320	TECHNOpor Glasschaum-Granulat	Z	€ 9 543,59	3,44%	2Z.01	2C	Bauwerk-Rohbau	Gründungen, Bodenkonstruktionen	
070356E	Schöck Isokorb A-Q 8/3-h160-F90	Z	€ 4 209,15	1,52%	2D.99		Bauwerk-Rohbau	Horizontale Baukonstruktionen	
070356D	Schöck Isokorb A-K 12/6-h180-F90	Z	€ 4 038,67	1,46%	2D.99		Bauwerk-Rohbau	Horizontale Baukonstruktionen	
1122070	Trittschalldämmung EPS-T	Z	€ 3 487,06	1,26%	4D.01		Bauwerk-Ausbau	Innenausbau	

Abbildung 63: Zuteilung Z-Positionen BGL

Leistungsgliederung:

Gleich der Baugliederung kann die Zuteilung wie in der Abbildung 64 dargestellt in den roten Feldern manuell verändert werden. Bei der Leistungsgliederung kann die Zuteilung angelehnt an die ÖNORM B 1801-1 (Anhang A.7) oder an eine vereinfachte Gliederung (Anhang A.8) erfolgen.

Positionnummer	Kurztext	Merkmalszeichen	Positionspreis	Anteil an BvK	Zuteilung in Leistungsgliederung	Zuteilung in Leistungsgliederung Automatisch	Beschreibung Leistungsgliederung Bearbeitet	Beschreibung Leistungsgliederung 1.Ebene	Beschreibung Leistungsgliederung 2.Ebene
091214A	Mantelbetonwand 20 cm 3,5/13/3,5, C16/20	Z	€ 32 481,43	11,72%	2H08		Bauwerk-Rohbau	Maurerarbeiten	
0326320	TECHNOpor Glasschaum-Granulat	Z	€ 9 543,59	3,44%	2H03		Bauwerk-Rohbau	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	
070356E	Schöck Isokorb A-Q 8/3-h160-F90	Z	€ 4 209,15	1,52%	2H07		Bauwerk-Rohbau	Beton- und Stahlbetonarbeiten	
070356D	Schöck Isokorb A-K 12/6-h180-F90	Z	€ 4 038,67	1,46%	2H07		Bauwerk-Rohbau	Beton- und Stahlbetonarbeiten	
1122070	Trittschalldämmung EPS-T	Z	€ 3 487,06	1,26%	4H11		Bauwerk-Ausbau	Estricharbeiten	

Abbildung 64: Zuteilung Z-Positionen LGL

In den Spalten rechts der manuellen Zuteilung (vgl. Abbildung 63 und Abbildung 64) wird, wenn vorhanden, die genaue Beschreibung der Zuteilung in der 1. Ebene und der 2. Ebene angezeigt. Wenn keine manuelle Zuteilung vorgenommen wurde, wird hier die Beschreibung der automatischen Zuteilung angezeigt.

Es ist nicht notwendig, alle Positionen zu kontrollieren, da kleine Beträge nicht ins Gewicht fallen. Durch die Reihung der Positionen nach deren Größe sind die relevanten Positionen oben dargestellt. Die relevanten Positionen können beispielsweise anhand der Paretomethode⁶⁷ bestimmt und bearbeitet werden.

Schritt 6:

In den Tabellenblätter „Baugliederung“ (vgl. Abbildung 65) und „Leistungsgliederung“ (vgl. Abbildung 66) kann nun die Menge der Kosten kontrolliert werden, welche in den Gliederungspunkten der nicht zuordenbaren Positionen vorhanden sind.

Diese Kontrolle sollte in jeder Gliederungsebene erfolgen.

Baugliederung:

Im Tabellenblatt „Baugliederung“ sind die wichtigsten Punkte die Kosten der Gliederungen **2Z**, **3Z**, **4Z**, **6Z** und **10Z.99**.

Baugliederung	Inhalt	Einheit	Kosten [€]	Vergleichsmenge [EH]	Kennzahl BGF	Kennzahl BRI
1	Aufschließung	%	€ -		0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
2	Bauwerk-Rohbau	m ³	€ 199 211,04		71,15 €/m ²	26,21 €/m ³
2Z	Nicht zuordenbare Positionen	%	€ 10 744,14		3,84 €/m ²	1,41 €/m ³
3	Bauwerk-Technik	m ³	€ -	7 600 m ³ BRI	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
3Z	Nicht zuordenbare Positionen	%	€ -		0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
4	Bauwerk-Ausbau	m ³	€ 77 985,40	7 600 m ³ BRI	27,85 €/m ²	10,26 €/m ³
4Z	Nicht zuordenbare Positionen	%	€ -		0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
6	Außenanlagen	m ²	€ 23 201,13	- m ² ANF	8,29 €/m ²	3,05 €/m ³
6Z	Nicht zuordenbare Positionen	m ²	€ 18 534,72	- m ² ANF	6,62 €/m ²	2,44 €/m ³
9	Reserven	%	€ -		0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
10Z.99	Nicht zugeweilte Positionen*	%	€ -		0,00 €/m ²	0,00 €/m ³
	BWK		€ 277 196,44			
			€ 300 397,57			

Abbildung 65: Kontrolle BGL

Leistungsgliederung:

Im Tabellenblatt Leistungsgliederung sind wichtige Punkte die Kosten der Gliederungen **2Z**, **3Z**, **4Z**, und **10** nach der vereinfachten LGL.

⁶⁷ Die Paretomethode ist eine in der Kostenplanung sehr praktikable Methode, um mit wenig Aufwand Informationen zu verdichten. So kann mit wenigen Positionen, ein sehr großer Anteil der Kosten abgedeckt werden. In der Regel bestimmen 20% der Positionen 80% der Kosten. Vgl. UNIV.-PROF. MAG. DDIPL.-ING. DR. TECHN. MAUERHOFER, G.: Kosten- und Terminplanung, Teil 2 - Kostenplanung, S. 66

Leistungs-gliederung	Beschreibung	Kosten	Aufteilung %	Kosten mit Zuteilung 102	Kennzahlen				Anteil an BWK [%]
					BGF [€/m ²]	BRI [€/m ²]	NF [€/m ²]	EH [€/EH]	
1	Aufschließung	€ -		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
2	Bauwerk-Rohbau	€ 199 211,04		€ 199 211,04	€ 71,15	€ 26,21	€ 104,85	€ 7 378,19	71,87%
22	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	€ -		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
3	Bauwerk-Technik	€ -		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
32	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	€ -		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 77 985,40		€ 77 985,40	€ 27,85	€ 10,26	€ 41,04	€ 2 888,35	28,13%
42	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	€ -		€ -	€ 0,83	€ 0,31	€ 1,23	€ 86,40	0,84%
6	Außenanlagen	€ 23 201,13		€ 23 201,13	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
9	Reserven*	€ -		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
10	Nicht Zuteilte Positionen	€ -		(0€)	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%
	BWK	€ 277 196,44		€ 277 196,44	€ 99,00	€ 36,47	€ 145,89	€ 10 266,53	100,00%
	Kostensumme	€ 300 397,57		€ 300 397,57	€ 99,00	€ 36,47	€ 145,89	€ 10 266,53	100,00%

Abbildung 66: Kontrolle LGL

Sind die Kosten in den Gliederungen der nicht zuordenbaren Positionen zu hoch, können diese, wie im nächsten Schritt beschrieben, neu zugeteilt werden. Diese Zuteilung ist nicht nötig, da diese Kosten automatisch aufgeteilt werden, jedoch verbessert eine Zuteilung die Genauigkeit der Kennzahlen

In diesen Tabellenblättern kann nichts verändert werden und sie dienen zur Kontrolle.

Schritt 7:

Bei Bedarf kann man im Tabellenblatt „Einfügen LV“ die Zuteilung aller Positionen überarbeiten. Das Tabellenblatt ist für die BGL in der Abbildung 67 und für die LGL in der Abbildung 68 ersichtlich. Werden neue Zuteilungen vorgenommen, wird die Formel der automatischen Zuteilung in dieser Zelle gelöscht. Durch ziehen der anderen Zellen dieser Spalte kann die automatische Zuteilung wiederhergestellt werden.

Baugliederung:

Hier kann die automatische Zuteilung der Positionen kontrolliert werden. Bei falsch zugeteilten Positionen kann in den roten Feldern eine Änderung der Zuteilung vorgenommen werden. Für die Baugliederung kann eine Zuteilung nach der Tabelle im Anhang A.6 erfolgen. Wurde die Zuteilung verändert, färbt sich die Zelle orange. Bei der Eingabe von nicht vorhandenen Zuteilungen in der BGL wird der Tabellenkopf im Tabellenblatt „Einfügen LV“ rot eingefärbt. (vgl. Abbildung 67)

Schlüssel	Positionnummer	Kurztext	Heurkürzzeichen	Positionpreiss	Zuteilung in Baugliederung Automatisch	Zuteilung in Baugliederung Bearbeitet	Beschreibung Baugliederung Ebene
032604A	Hinterfüll.seit.gelag.Aushubm		Z	€ 44,49	2Z.01	2Z.01	Bauwerk-Rohbau Nicht zuordenbare Positionen
0326300	Entsorgung Grabenaushub		Z	€ 11,97	2Z.01	2Z.01	Bauwerk-Rohbau Nicht zuordenbare Positionen
0326320	TECHNOPor Glasschaum-Granulat		Z	€ 9 543,59	2Z.01	2C	Bauwerk-Rohbau Gründungen, Bodenkonstruktionen
0326330	Geotextil 170g/m2		Z	€ 1 144,08	2Z.01	2C	Bauwerk-Rohbau Gründungen, Bodenkonstruktionen

Abbildung 67: Änderung der Zuteilung BGL

Leistungsgliederung:

Bei der Leistungsgliederung kann die Zuteilung angelehnt an die ÖNORM B 1801-1 (Anhang A.7) oder an eine vereinfachte Gliederung (Anhang A.8) erfolgen. (Abbildung 68)

Salzart	Positionsnummer	Kurztext	Wertungssymbol	Positionspreis	Zuteilung in Leistungsgliederung Automatisch	Zuteilung in Baugliederung Bearbeiter	Beschreibung Baugliederung 1.Ebene	Beschreibung Baugliederung 2.Ebene
	1901010	Zwischenreinigung	€	7,72	4H19	4H01	Bauwerk-Ausbau	Baustellengemeinkosten
	190102A	Schlussreinigung Pausch. Obj.	€	2 290,83	4H19	4H01	Bauwerk-Ausbau	Baustellengemeinkosten
	190107B	Reinigung nach Inst. Außenputz PA	€	34,35	4H19	4H19	Bauwerk-Ausbau	Baureinigung

Abbildung 68: Änderung der Zuteilung LGL

In den Spalten rechts der manuellen Zuteilung (vgl. Abbildung 67 und Abbildung 68) wird, wenn vorhanden, die genaue Beschreibung der Zuteilung in der 1. Ebene und der 2. Ebene angezeigt. Wenn keine manuelle Zuteilung vorgenommen wurde, wird die Beschreibung der automatischen Zuteilung angezeigt.

Im Tabellenblatt „Einfügen LV“ ist die Verwendung eines Filters möglich womit die Suche nach Positionen und Zuteilungen erleichtert wird.

Der Filter funktioniert wie folgt: Man markiert die gewünschte **Spalte**, bei der der Filter angewandt werden sollte. Unter dem Reiter **Start** befindet sich die Auswahlmöglichkeit **Sortieren und Filtern**, dort kann man **Filtern** aktivieren. Jetzt erscheint in der obersten Zelle der Spalte ein **Button**, bei dem man den gewünschten Filter einstellen kann. In der Spalte der automatischen Zuteilung ist jedoch nur die Gliederung, angelehnt an die ÖNORM B 1801-1 vorhanden, weswegen der Filter nur diese filtern kann. Um von der LGL vereinfacht auf diese zu kommen, ist im Anhang A.10 eine Übersetzungstabelle.

Die Schritte **6** und **7** können nach belieben wiederholt werden, bis der gewünschte Genauigkeitsgrad der Zuteilung erreicht worden ist.

Schritt 8:

Im nächsten Schritt können im Tabellenblatt „Manuelle Ergänzungen“ der Kennzahlenerstellung zusätzliche Kosten und Leistungen hinzugefügt werden, da meist Leistungen in Bauwerk-Technik und außerhalb der Bauwerkskosten (Kostengruppen 2, 3, 4) nur als einzelne Rechnungen und nicht als LVs nach der LB-HB vorhanden sind. Dieses Tabellenblatt ist in der Abbildung 69 ersichtlich.

Die manuellen Ergänzungen werden in die **roten Felder** eingetragen. Es ist unbedingt notwendig, die Zellen mit den Kosten und der Zuteilung zur Gliederung auszufüllen. In den Anmerkungen kann eine Beschreibung der Leistung erfolgen. Für die Baugliederung kann eine Zuteilung nach

der Tabelle im Anhang A.6 und bei der Leistungsgliederung kann die Zuteilung angelehnt an die ÖNORM B 1801-1 (Anhang A.7) oder an eine vereinfachte Gliederung (Anhang A.8) erfolgen. In den Spalten rechts der Eingabe der Gliederung wird die genaue Beschreibung der Zuteilung in der 1. Ebene und der 2. Ebene angezeigt.

Gliederung 1.Ebene	Baugliederung 2.Ebene	Leistungsgliederung 2.Ebene	Beschreibung Zuteilung			Kosten	Anmerkungen:
			1.Ebene	Baugliederung 2.Ebene	Leistungsgliederung 2.Ebene		
3 F	TE	3TE	Bauwerk-Technik	Starkstromanlagen	Elektroarbeiten	€ 150 000,00	Elektriker
3 E	TH	3TH	Bauwerk-Technik	Sanitär-/Gasanlagen	HKLS Arbeiten	€ 250 000,00	Installateur

Abbildung 69: Manuelle Ergänzungen

Schritt 9:

In den Tabellenblättern „Baugliederung Ergebnis“ (vgl. Abbildung 70) und „Leistungsgliederung Ergebnis“ (vgl. Abbildung 71) sind die fertigen Kennzahlen bis in die zweite Ebene vorhanden.

Baugliederung:

Die grünen Zeilen in der Baugliederung stellen die Ebene der Kostengruppen und die blauen Zeilen die Unterteilung in die 2. Ebene dar. Die gelb eingefasste Zeile stellt die Bauwerkskosten dar, welche die Summe der Kostengruppen 2, 3 und 4 beinhaltet. Die blau eingefasste Zeile ist die Kostensumme aller Kostengruppen.

Die Ergebnisse, in der Abbildung 70 ersichtlich, bedeuten:

- I. Die aufsummierten Kosten aller Positionen
- II. Die Kennzahlen mit der BGF berechnet
- III. Die Kennzahlen mit dem BRI berechnet
- IV. Die Kennzahlen mit der NF berechnet
- V. Die Kennzahlen mit der EH berechnet
- VI. Die Kennzahlen mit der VM berechnet
 - I. Anteil der Kosten an den BWK (Kostengruppe 1, 2, 3)
 - II. Anteil der Kosten an der 1.Ebene

BGL	Inhalt	Kosten [€]	Kennzahl BGF	Kennzahl BR1	Kennzahl NF	Kennzahl EH	Kennzahl Vergleichsmenge [tH]	Anzahl % BWK	Anzahl % LEbene
1	Aufschließung	€ 199 211,04	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	
2	Bauwerk-Rohbau	€ -	71,15 €/m ²	26,21 €/m ³	104,85 €/m ²	7378,19 €/EH		29,42%	
2A	Allgemein	€ 8 687,96	3,10 €/m ²	1,14 €/m ³	4,57 €/m ²	321,78 €/EH		1,28%	4,36%
2B	Erarbeiten, Baugrube	€ 4 844,85	1,73 €/m ²	0,64 €/m ³	2,55 €/m ²	179,44 €/EH	BGI [€/m ²]	0,72%	2,43%
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	€ 29 862,59	10,67 €/m ²	3,93 €/m ³	15,72 €/m ²	1106,02 €/EH	29,86 BF [€/m ²]	4,41%	14,99%
2D	Horizontale Baukonstruktionen	€ 77 133,67	27,55 €/m ²	10,15 €/m ³	40,60 €/m ²	2856,80 €/EH		11,39%	38,72%
2E	Vertikale Baukonstruktionen	€ 62 157,09	22,20 €/m ²	8,18 €/m ³	32,71 €/m ²	2302,11 €/EH	WFL [€/m ³]	9,18%	31,20%
2F	Spezielle Baukonstruktionen	€ 3 531,14	1,26 €/m ²	0,46 €/m ³	1,86 €/m ²	130,78 €/EH		0,52%	1,77%
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	€ 12 983,74	4,64 €/m ²	1,71 €/m ³	6,84 €/m ²	481,25 €/EH		1,92%	6,52%
3	Bauwerk-Technik	€ 400 000,00	142,86 €/m ²	52,63 €/m ³	210,53 €/m ²	14814,81 €/EH		59,07%	
3A	Allgemein	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3B	Förderanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3C	Wärmeversorgungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3D	Klima-Lüftungsanlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3E	Sanitär-/Gasanlagen	€ 250 000,00	89,29 €/m ²	32,89 €/m ³	131,58 €/m ²	9259,26 €/EH		36,92%	62,50%
3F	Starkstromanlagen	€ 150 000,00	53,57 €/m ²	19,74 €/m ³	79,93 €/m ²	5585,56 €/EH		22,15%	37,90%
3G	Fernwärme- und Informationstechnische Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3H	Gebäudeautomation	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
3I	Spezielle Anlagen	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	0,00%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 77 985,40	27,85 €/m ²	10,26 €/m ³	41,04 €/m ²	2888,35 €/EH		11,52%	
4A	Allgemein	€ 2 332,89	0,83 €/m ²	0,31 €/m ³	1,23 €/m ²	86,40 €/EH		0,34%	2,99%
4B	Dachverkleidung	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH	DF [€/m ²]	0,00%	0,00%
4C	Fassadenhülle	€ 41 589,57	14,85 €/m ²	5,47 €/m ³	21,89 €/m ²	1540,35 €/EH	FAF [€/m ²]	6,14%	53,33%
4D	Innenausbau	€ 34 062,94	12,17 €/m ²	4,48 €/m ³	17,93 €/m ²	1261,59 €/EH		5,03%	43,68%
6	Außenanlagen	€ 23 201,13	8,29 €/m ²	3,05 €/m ³	12,21 €/m ²	859,30 €/EH	ANF [€/m ³]	3,43%	
9	Reserven	€ -	0,00 €/m ²	0,00 €/m ³	0,00 €/m ²	0,00 €/EH		0,00%	
	BWK	€ 677 196,44	241,86 €/m ²	89,10 €/m ³	356,42 €/m ²	25081,35 €/EH		100,00%	
	Kostensumme	€ 700 397,57	250,14 €/m ²	92,16 €/m ³	368,63 €/m ²	25940,65 €/EH		103,43%	

Abbildung 70: Ergebnis Kennzahlenerstellung BGL

Leistungsgliederung:

Die grünen Zeilen in der Leistungsgliederung stellen die Ebene der Kostengruppen und die blauen Zeilen die Unterteilung in die 2. Ebene dar. Die gelb eingefasste Zeile stellt die Bauwerkskosten dar, welche die Summe der Kostengruppen 2, 3 und 4 beinhaltet. Die blau eingefasste Zeile ist die Kostensumme aller Kostengruppen.

Die Ergebnisse in den Spalten, dargestellt in der Abbildung 71, sind:

- I. Die aufsummierten Kosten aller Positionen
- II. Die Kennzahlen mit der BGF berechnet
- III. Die Kennzahlen mit dem BRI berechnet
- IV. Die Kennzahlen mit der NF berechnet
- V. Die Kennzahlen mit der EH berechnet
- I. Anteil der Kosten an den BWK (Kostengruppe 1, 2, 3)
- II. Anteil der Kosten an der 1.Ebene

LGL	Beschreibung	Kosten	Kennzahlen				Anteil an BWK [%]	Anteil an 1.Ebene [%]
			BGF (€/m²)	BRI (€/m²)	NF (€/m²)	EH (€/EH)		
1	Aufschließung	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	
2	Bauwerk-Rohbau	€ 199 211,04	€ 71,15	€ 26,21	€ 104,85	€ 7 378,19	29,42%	
2H01	Baustellengemeinkosten	€ 8 219,39	€ 2,94	€ 1,08	€ 4,33	€ 304,42	1,21%	4,13%
2H02	Abbrucharbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	€ 17 394,65	€ 6,21	€ 2,29	€ 9,16	€ 644,25	2,57%	8,73%
2H06	Aufschließung, Infrastruktur	€ 10 225,99	€ 3,65	€ 1,35	€ 5,38	€ 378,74	1,51%	5,13%
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	€ 122 213,68	€ 43,65	€ 16,08	€ 64,32	€ 4 526,43	18,05%	61,35%
2H08	Mauernarbeiten	€ 33 980,44	€ 12,14	€ 4,47	€ 17,88	€ 1 258,53	5,02%	17,06%
2H09	Versetzarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	€ 4 737,15	€ 1,69	€ 0,62	€ 2,49	€ 175,45	0,70%	2,38%
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren	€ 2 439,75	€ 0,87	€ 0,32	€ 1,28	€ 90,36	0,36%	1,22%
2H16	Fertigteile	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H18	Winterbauarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H25	Sicherheits- und Schutzmaßnahmen	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H31	Metalbauarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H32	Konstruktiver Stahlbau	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H35	System-Abgasanlagen	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
22	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
3	Bauwerk-Technik	€ 400 000,00	€ 142,86	€ 52,63	€ 210,53	€ 14 814,81	59,07%	
3T01	Baustellengemeinkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
3TE	Elektroarbeiten	€ 150 000,00	€ 53,57	€ 19,74	€ 78,95	€ 5 555,56	22,15%	37,50%
3TH	HLKS Arbeiten	€ 250 000,00	€ 89,29	€ 32,89	€ 131,58	€ 9 259,26	36,92%	62,50%
3TB	Brandschutzarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
3TC	Gebäudeautomation	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
3T96	Förderanlagen	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
32	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4	Bauwerk-Ausbau	€ 77 985,40	€ 27,85	€ 10,26	€ 41,04	€ 2 888,35	11,52%	
4H01	Baustellengemeinkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H09	Versetzarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H10	Putz	€ 10 317,60	€ 3,68	€ 1,36	€ 5,43	€ 382,13	1,52%	13,23%
4H11	Estricharbeiten	€ 23 745,34	€ 8,48	€ 3,12	€ 12,50	€ 879,46	3,51%	30,45%
4H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H37	Tischlerarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H39	Trockenbauarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H42	Glaserarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4H43	Türsysteme	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4HF	Fassadenarbeiten	€ 41 589,57	€ 14,85	€ 5,47	€ 21,89	€ 1 540,35	6,14%	53,33%
4HM	Malerarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4HFE	Fensterarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4HD	Dach- und Dachspenglerarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4HB	Bodenlegerarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
4HS	Schlosserarbeiten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	0,00%
42	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	€ 2 332,89	€ 0,83	€ 0,31	€ 1,23	€ 86,40	0,34%	2,99%
6	Außenanlagen	€ 23 201,13	€ 8,29	€ 3,05	€ 12,21	€ 859,30	0,00%	
9	Reserven*	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	0,00%	
BWK		€ 677 196,44	€ 241,86	€ 89,10	€ 356,42	€ 25 081,35	100,00%	
Kostensumme		€ 700 397,57	€ 250,14	€ 92,16	€ 368,63	€ 25 940,65	100,00%	

Abbildung 71: Ergebnis Kennzahlenerstellung LGL

In den Tabellenblättern „Baugliederung Ergebnis“ und „Leistungsgliederung Ergebnis“ können nur die Spaltenbreiten formatiert werden, um beim Ausdruck alle Inhalte klar darstellen zu können.

Die restlichen Tabellenblätter „Datenreihen Kennzahlen BGL“, „Datenreihen Kennzahlen LGL“ und „Referenzliste“ haben für den Benutzer keine Funktion. Die Datenreihen enthalten Informationen für die Sicherung in der Datenbank, und die Referenzliste ermöglicht die automatische Zuteilung der Positionen.

2.3 Wartung

Da sich Randbedingungen im Laufe der Zeit ändern, ist es notwendig, die Kennzahlenerstellung zu warten. Es erscheint regelmäßig eine neue LB-HB, welche als Grundlage für die Kennzahlenerstellung dient. Die LB-HB ist in der Referenzliste fix verankert und bestimmt die automatische Zuteilung von Leistungspositionen zur Bau- und Leistungsgliederung. Wird in der Kennzahlenerstellung eine Referenzliste mit einer falschen LB-HB im Hintergrund verwendet, werden Positionen nicht richtig zugeteilt.

In weiterer Folge wird Schritt für Schritt erklärt, wie eine neue Referenzliste erstellt werden kann.

Schritt 1:

Für eine neue Referenzliste wird die aktuelle LB-HB benötigt. Diese kann aus einem Bearbeitungsprogramm für Leistungsverzeichnisse als Tabelle exportiert werden.

Folgende Informationen müssen spaltenweise in dieser Reihenfolge exportiert werden:

- Satzart
- Positionsnummer
- Kurztext
- Einheit

Nun kann die Tabelle in die Referenzliste der Kennzahlenerstellung in die Zelle A3, wie in der Abbildung 72 ersichtlich, eingefügt werden. Zu beachten ist, dass eine eventuell vorhandene Referenzliste komplett gelöscht werden muss.

Schritt 2:

Weiters muss die Tabelle mit der LB-HB bearbeitet werden.(vgl. Abbildung 72)

Um die Beziehungen des Arbeitsblattes zu wahren, müssen zusätzlich zu den vier eingefügten die **rot** markierten Spalten in der Referenzliste vorhanden sein. Diese sind:

- Gliederung 1.Ebene
- 2.Ebene
- 3.Ebene
- Baugliederung Bezeichnung
- Leistungsgliederung Bezeichnung

Die **gelben** Spalten sind für diese Version der Kennzahlen nicht notwendig, werden aber für eine mögliche Erweiterung benötigt. Die Spalten dürfen jedoch nicht gelöscht werden, da sich die Beziehungen der anderen Zellen lösen könnten.

Satzart	Positionsnummer	Kurztext	Einheit	Gliederung			Bezeichnung	Leistungsgliederung
				1.Ebene	2.Ebene	3.Ebene		
LG	00	Allgemeine Bestimmungen		10	Z	.99	10Z.99	10H00
LG	01	Baustellengemeinkosten		2	A	.99	2A.99	2H01
UG	0110	Beweissicherung und Sonstiges		2	A	.99	2A.99	2H01
GP	011003			2	A	.02	2A.02	2H01
	011003D	Beweissicherung AN	PA	2	A	.02	2A.02	2H01
	011003E	Beweissicherung AN/Sachverständiger	PA	2	A	.02	2A.02	2H01
UG	0111	Zusammenfassung der Baustellengemeinkosten		2	A	.01	2A.01	2H01
GP	011101			2	A	.01	2A.01	2H01
	011101A	Einrichten der Baustelle	PA	2	A	.01	2A.01	2H01
	011101B	Räumen der Baustelle	PA	2	A	.01	2A.01	2H01
GP	011102			2	A	.01	2A.01	2H01
	011102A	Vorhaltekosten eigene Baubetrieb	Wo	2	A	.01	2A.01	2H01
	011102B	Vorhaltekosten eigene Stillliegezeit	Wo	2	A	.01	2A.01	2H01
	011102C	Vorhaltekosten SiGe Baubetrieb	Wo	2	A	.01	2A.01	2H01
	011102D	Vorhaltekosten SiGe Stillliegezeit	Wo	2	A	.01	2A.01	2H01
GP	011103			2	A	.01	2A.01	2H01
	011103A	Gesamte Baustellengemeinkosten n.Prozent	PA	2	A	.01	2A.01	2H01
UG	0112	Sonderkosten der Baustelle		2	A	.99	2A.99	2H01
GP	011201			2	A	.03	2A.03	2H01
	011201A	Sonderkosten Statik+Pläne AN	PA	2	A	.03	2A.03	2H01
	011201B	Sonderkosten Statik+Pläne AN+ZT	PA	2	A	.03	2A.03	2H01

Abbildung 72: Referenzliste

Schritt 3:

Die Anleitung zur Zuteilung erfolgt über die Abbildung 73. Es ist notwendig, die Gliederungen im Anhang A.6 für die Baugliederung und im Anhang A.7 für die Leistungsgliederung einzusehen. In diesen Anhängen sind die Gliederungen inklusive der genauen Leistungen genau beschrieben.

Die Zuteilung der LB-HB fängt immer in der untersten Ebene, und zwar bei den Positionen an. Hier werden die Positionen (weiße Zeilen) anhand

ihres Langtextes zu einer Gliederung zugeordnet. In dieser Referenzliste wurde der Erdungsleiter der Baugliederung 2C.03 zugeteilt.

Sind alle Positionen bearbeitet, kann nun mit den Grundpositionen (GPs, graue Zeilen) fortgesetzt werden. Hierzu muss die Zuteilung der darunterliegenden Positionen genauer betrachtet werden. Sind alle Positionen gleich zugeteilt, kann bei der GP dieselbe Gliederung eingetragen werden. Die GP 071115 wurde der Baugliederung 2C.03 zugeteilt, da alle ihre Positionen die gleiche Gliederung aufweisen. Ist dies nicht der Fall, muss eine Gliederung gefunden werden, welche allen Positionen der GPs entspricht.

Nach den GPs müssen die Unterleistungsgruppen (UGs, **blaue Zeilen**) bearbeitet werden. Die Zuteilung funktioniert gleich wie bei den GPs, nur dass anstatt der Positionen die Grundpositionen näher betrachtet werden. In der UG Einbauteile sind mehrere GPs vorhanden, welche verschieden zugeteilt wurden. Es sind GPs in 2C.03 und 2E.01 vorhanden. Für die UG wurde die Gliederung 2Z.01 verwendet, da diese Gliederung beide Gliederungen der GPs beinhaltet.

Zum Schluss müssen noch die Leistungsgruppen (LGs, **grüne Zeilen**) zugeteilt werden. Dies geschieht nach dem gleichen Schema wie vorher. In diesem Beispiel wurde der LG 07 die Gliederung 2Z.01 zugeteilt, da sich alle UGs darin befinden.

Die Zuteilung zur Leistungsgliederung funktioniert gleich, ist nicht so aufwändig, da sich die Leistungsgruppen der LB-HB und die Leistungsgliederung ziemlich ähnlich sind.

Satzart	Positionsnummer	Kurztext	Einheit	Baugliederung			Bezeichnung	Leistungsgliederung
				Gliederung 1.Ebene	2.Ebene	3.Ebene		
LG	07	Beton- und Stahlbetonarbeiten		2 Z	.01	2Z.01	2H07	
UG	0701	Flachgründungen, Bodenkonstruktionen		2 C	.99	2C.99	2H07	
UG	0702	Wände, Balken und Stützen		2 E	.99	2E.99	2H07	
UG	0703	Decken		2 D	.99	2D.99	2H07	
UG	0704	Dachkonstruktionen		2 D	.99	2D.99	2H07	
UG	0708	Schächte und Kollektoren		2 F	.01	2F.01	2H07	
UG	0711	Einbauteile		2 Z	.01	2Z.01	2H07	
GP	071101			2 C	.03	2C.03	2H07	
	071101A	Erdungsleiter verzinkt	kg	2 C	.03	2C.03	2H07	
GP	071115			2 C	.03	2C.03	2H07	
	071115A	Überschub-R.Schal.Fund/Bodenk.b.25cm/b.60cm	Stk	2 C	.03	2C.03	2H07	
	071115B	Überschub-R.Schal.Fund/Bodenk.Stahl b.2.5kg	Stk	2 C	.03	2C.03	2H07	
GP	071121			2 E	.01	2E.01	2H07	
	071121A	Ankerplatten in Schalungen Wand b.4kg	Stk	2 E	.01	2E.01	2H07	
	071121B	Ankerplatten in Schalungen Wand nur vers.	Stk	2 E	.01	2E.01	2H07	

Abbildung 73: Zuteilung der LB-HB

Bei einer falschen Zuteilung der LB-HB zu den Gliederungen entsteht bei der Kennzahlenerstellung eine falsche Kostenzuteilung!

3 Datenbank

Die Datenbank wurde mit MS Access 2007 erstellt und sichert die in der Kennzahlenerstellung berechneten Kennzahlen, um sie für Kostenplanungen zu verwenden. Um die Funktionsfähigkeit zu bewahren, muss diese oder eine neuere Version dieser Software verwendet werden.

Die Kennzahlendatenbank ist im Ordner „3.2_Kennzahlendatenbank“ gesichert. Um eine unabsichtliche Beschädigung der Datenbank zu verhindern, wurde eine Sicherung der leeren Datei mit einem Schreibschutz belegt und im Unterordner „Sicherung“ erstellt.

Beim Öffnen der Datenbank muss man zuerst alle Inhalte aktivieren.

Eine **Sicherheitswarnung**, in der Abbildung 74 dargestellt, erscheint über den Tabellen. Die Inhalte können unter **Optionen** aktiviert werden.



Abbildung 74: Sicherheitswarnung

Dazu muss, wie in der Abbildung 75 dargestellt, „Diesen Inhalt aktivieren“ auswählen und mit OK bestätigen.

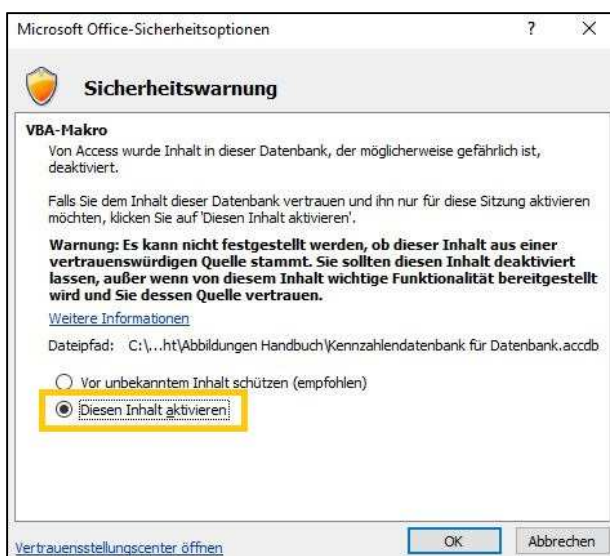


Abbildung 75: Inhalt aktivieren

3.1 Grundlagen

3.1.1 Eingangsdaten

Die Eingangsdaten sind die in der Kennzahlenerstellung erstellten **Datenreihen**:

- 28 Datenreihen für die Baugliederung
- 48 Datenreihen für die Leistungsgliederung

Diese können direkt aus dem Arbeitsblatt in die Datenbank integriert werden.

Alternativ besteht die Möglichkeit, Datenreihen manuell einzugeben, was aber mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden ist

3.1.2 Ergebnis

Zum einen werden die in der Datenbank gesicherten Datenreihen für die weitere Bearbeitung mit der automatischen Kostenplanung direkt über eine Verknüpfung verwendet, zum anderen können die Datenreihen direkt in der Datenbank in einem Formular angezeigt und extrahiert werden.

3.1.3 Tabellen und deren Funktion

In diesem Kapitel werden die **Tabellen** (vgl. Abbildung 76) und deren Funktionen beschrieben.

BGL - Beinhaltet die Baugliederung und ihre zugehörigen BGL IDs

Objekttyp - Beinhaltet alle Objekttypen und ihre zugehörigen Objekttyp IDs

Region - Beinhaltet die Regionen und ihre zugehörigen Region IDs

LGL - Beinhaltet die Leistungsgliederung und ihre zugehörigen LGL IDs

Kennzalendatenbank_BGL - Beinhaltet die Datenreihen und Kennzahlen der Baugliederung

Kennzalendatenbank_LGL - Beinhaltet die Datenreihen und Kennzahlen der Leistungsgliederung

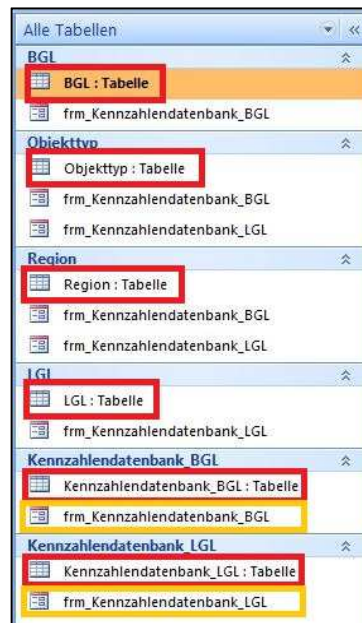


Abbildung 76: Tabellenverzeichnis der Datenbank

3.1.4 Formulare und deren Funktion

Das Kapitel beinhaltet die **Formulare** und deren Funktion, wie in der Abbildung 76 dargestellt.

frm_Kennzahlendatenbank_BGL – Formular zum Filtern und Bearbeiten der Datenreihen und Kennzahlen in der Baugliederung

frm_Kennzahlendatenbank_LGL – Formular zum Filtern und Bearbeiten der Datenreihen und Kennzahlen in der Leistungsgliederung

3.2 Leitfaden zum Einfügen der Kennzahlen

Dieser Leitfaden dient dem Import von Kennzahlen in die Datenbank. Es wird hier Schritt für Schritt erklärt, wie das Einfügen funktioniert und was beachtet werden muss, um Kennzahlen zu sichern.

Zuerst wird der Import aus der Kennzahlenerstellung beschrieben. Alternativ dazu können die Datenreihen auch manuell eingegeben werden, was am Ende dieses Kapitels beschrieben wird.

3.2.1 Import aus der Kennzahlenerstellung

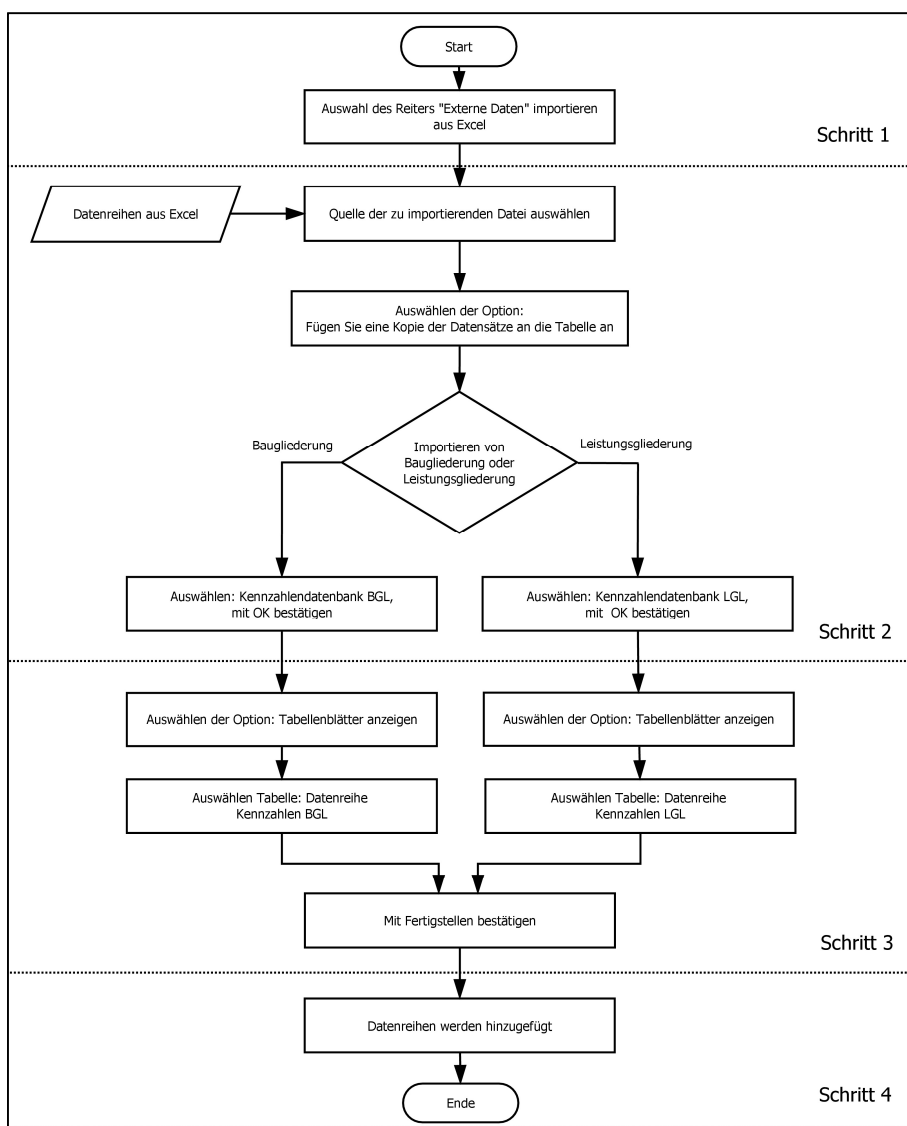


Abbildung 77: Ablauf Import Datenreihen

Der in der Abbildung 77 ersichtliche Ablauf der Kennzahlenerstellung wird nun detailliert beschrieben.

Schritt 1:



Neue Datenreihen werden wie folgt aus der Kennzahlenerstellung importiert.

Unter dem Reiter „Externe Daten“ (vgl. Abbildung 78) muss die Schaltfläche „Import aus MS Excel“ ausgewählt werden.

Abbildung 78: Auswahl Importassistent

Schritt 2:

Im Menü „Externe Daten – Excel Tabelle“, in der Abbildung 79 ersichtlich, müssen nun folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Man wählt als Quelle das **Excel Arbeitsblatt** mit den zu importierenden Datenreihen aus.

Nun muss der zweite Punkt „Fügen Sie eine Kopie der Datensätze an die Tabelle an:“ ausgewählt und die Access-Tabelle bestimmt werden, welche zu ergänzen ist. Für den Import von Datenreihen der Baugliederung muss die Tabelle „Kennzahlendatenbank_BGL“ und für den Import von Datenreihen der Leistungsgliederung die Tabelle „Kennzahlendatenbank_LGL“ ausgewählt werden. Dieses Fenster kann nun mit OK bestätigt werden.

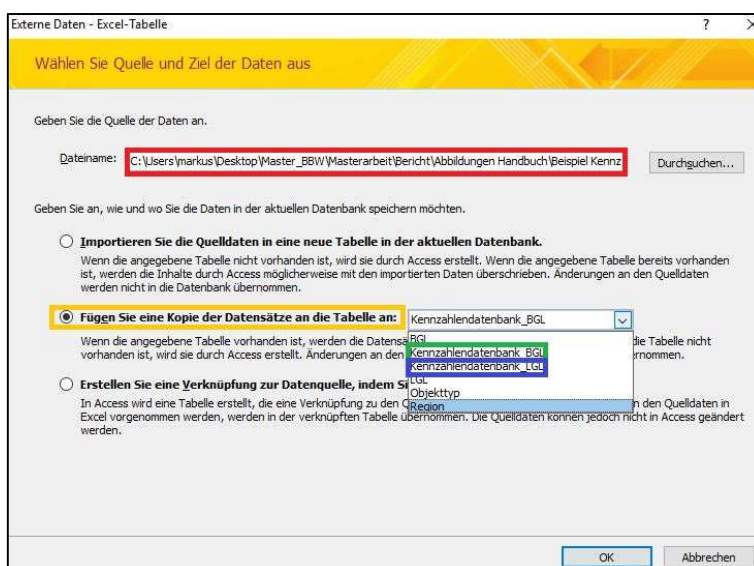


Abbildung 79: Auswahl der Quelle

Schritt 3:

Im nächsten Fenster „Import-Assistent für Kalkulationstabellen“ (vgl. Abbildung 80) wird nun bestimmt, welches Tabellenblatt des Excel-Arbeitsblattes verwendet werden soll.

Zuerst muss „**Tabellenblätter anzeigen**“ ausgewählt werden. Dann erscheinen alle im vorher bestimmten Excel-Arbeitsblatt vorhandenen Tabellenblättern. Für den Import von Datenreihen der Baugliederung muss das Tabellenblatt „**Datenreihe Kennzahlen BGL**“ und für den Import von Datenreihen der Leistungsgliederung das Tabellenblatt „**Datenreihe Kennzahlen LGL**“ ausgewählt werden.

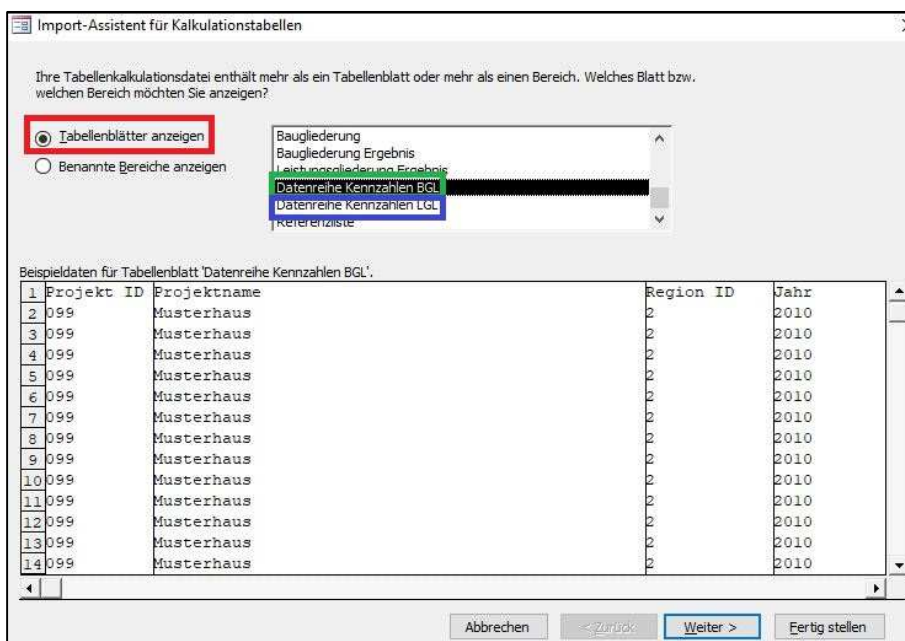


Abbildung 80: Auswahl des Tabellenblattes

Sind alle Änderungen vorgenommen, kann mit „Fertig stellen“ der Import abgeschlossen werden.

Schritt 4:

Nun sollten alle Datenreihen der Datenbank hinzugefügt worden sein.

In den Tabellen „**Kennzahlendatenbank_BGL**“ für die Baugliederung und „**Kennzahlendatenbank_LGL**“, in der Abbildung 81 dargestellt, kann nun kontrolliert werden, ob die letzten Datenreihen dem Importierten entsprechen.

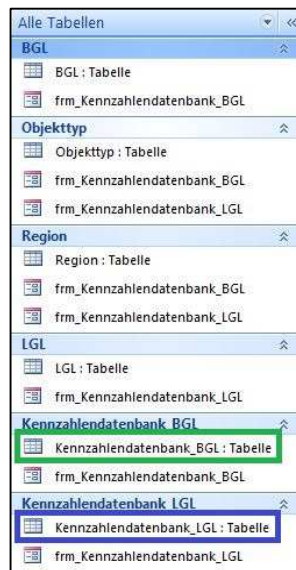


Abbildung 81: Tabellen Kennzahlendatenbanken

3.2.2 Manuelle Eingabe der Kennzahlen

Die manuelle Eingabe kann in den Tabellen „Kennzahlendatenbank_BGL“ für die Baugliederung und „Kennzahlendatenbank_LGL“ bzw. in den dazugehörigen Formularen erfolgen. Hinter den einzelnen Spalten verbergen sich Regeln, welche die Größe und Art der Eingabe begrenzen. Diese betreffen den Felddatentyp und die Feldgröße der Zelle. Eine Auflistung aller Regeln ist im Anhang A.11 enthalten. Vorsicht ist in einigen Spalten geboten, da dort nur eine ID-Eingabe möglich ist. Solche Eigenschaften sind:

- Anhang „A.2 Objekttypen Hochbau“
- Anhang „A.3 Region ID“
- Anhang „A.4 Baugliederung ID“
- Anhang „A.5 Leistungsgliederung ID“

Eine manuelle Eingabe eines kompletten Projektes ist nicht ratsam, da mit einem großen Zeitaufwand zu rechnen ist. Die manuelle Eingabe dient der möglichen Abänderung und Ergänzung von bereits bestehenden Datenreihen.

3.3 Leitfaden zum Anzeigen der Kennzahlen



Abbildung 82: Formulare der Kennzahlendatenbank

Dieser Leitfaden dient der Anzeige von Kennzahlen in Formularen. In diesem Kapitel wird erklärt, wie die Formulare zu bedienen sind und was beachtet werden muss, um Kennzahlen anzuzeigen.

Um Kennzahlen für die Baugliederung anzeigen zu lassen, kann das Formular „frm_Kennzahlen-datenbank_BGL“ geöffnet werden. Im Formular „frm_Kennzahlendatenbank_LGL“ sind Kennzahlen der Leistungsgliederung enthalten.(vgl. Abbildung 82)

Diese Formulare ermöglichen über Filter eine Auflistung aller Kennzahlen die den eingegebenen Eigenschaften entsprechen. Die hier beschriebenen Anleitungen zum Bedienen des Formulars, in der Abbildung 83 ersichtlich, sind für beide Gliederungen ident.

Zuerst wird der Button „Alle Filter Löschen“ betätigt, um das Formular zu aktivieren. Jetzt können der Reihe nach alle Filter via Dropdown-Liste ausgewählt werden. Der Filter nach der Gliederung ist zwingend zu verwenden, da sonst keine Kennzahlen aufgelistet werden. Die restlichen Filter ermöglichen eine Auswahl nach der Region, dem Objekttyp und einer Eingrenzung der Jahre der Datenreihen. Im unteren Bereich werden alle Datenreihen aufgelistet, welche den Filterkriterien entsprechen. Im Formular können die Datenreihen auch bearbeitet werden. Über die letzte Zeile der Datenreihen kann auch eine neue Datenreihe eingegeben werden.

Kennzahlendatenbank Baugliederung

Baugliederung: BA

Region: Kärnten

Objektyp: Objekttyp 26

Jahre: 2008 - 2015

Alle Filter Löschen

Filter BGL Löschen

Filter Region Löschen

Filter Objekttyp Löschen

Filter Jahre Löschen

BGL	Projekt ID	Projektname	Region	Jahr	Objektyp	BWK
BA	099	Musterhaus	Kärnten	2010	Objekttyp 26	277196,44€

Abbildung 83: Formular der Kennzahlendatenbank BGL

3.4 Wartung

Die Datenbank sollte immer auf dem neuesten Stand gehalten werden. So wird es notwendig sein, alte und nicht mehr benötigte Datenreihen aus der Datenbank zu entfernen. Dies kann leicht mit den Formularen

- „frm_Kennzahlendatenbank_BGL“
- „frm_Kennzahlendatenbank_LGL“

erledigt werden. Dort kann die Datenbank nach den gewünschten Jahren gefiltert, alle Zeilen markiert und mit der Taste ENTF die Datenreihen gelöscht werden.

4 Automatisierte Kostenplanung

Die automatisierte Kostenplanung wurde mit MS Excel 2007 erstellt und ermöglicht eine Kostenplanung mit Kennzahlen aus der Kennzahlendatenbank. Um die Funktionsfähigkeit zu bewahren, muss diese oder eine neuere Version dieser Software verwendet werden.

Die automatische Kostenplanung ist im Ordner „3.3_Automatisierte Kostenplanung“ gesichert. Um eine unabsichtliche Beschädigung des Werkzeuges zu verhindern, wurden alle nicht zu bearbeitenden Zellen mit einem Blattschutz und die gesamte Datei mit einem Schreibschutz belegt. Das Kennwort zum Aufheben des Blattschutzes ist „Tool“. Eine Änderung der Spaltenbreite ist jedoch in jedem Tabellenblatt möglich.

Da das Arbeitsblatt nach jeder kleinen Änderung alles neu berechnet, wurde die automatische Berechnung deaktiviert. Dies kann über Excel-Optionen ->Formeln->Berechnungsoptionen verändert werden. Die Berechnung kann mit der Taste F9 manuell gestartet werden. Um Fehler zu vermeiden, ist es ratsam, die manuelle Berechnung zweimal durchzuführen.

4.1 Grundlagen

4.1.1 Eingangsdaten

Die Eingangsdaten bestehen aus Vergleichsmengen, den Eigenschaften des Projektes und den Baupreisindex.

Die **Vergleichsmengen** laut Anhang A.1 sind:

- Bruttogrundfläche (BGF)
- Bebaute Fläche (BF)
- Natürliche Landschaft (ANF)
- Bruttorauminhalt (BRI)
- Wandfläche (WFL)
- Dachfläche (DF)
- Fassadenaußenfläche (FAF)
- Baugrubeninhalt (BGI)
- Nutzfläche (NF)
- Einheit (EH)

Die Definition der Vergleichsmengen im Anhang Abbildung 1 A.1 dient als Anhaltspunkt laut ÖNORM B 1801-1, kann aber bei Bedarf verändert

werden. Es sollte jedoch **immer das gleiche Berechnungsverfahren** verwendet werden!

Die **Eigenschaften** des Projektes bestehen aus:

- Projekt ID des neuen Projektes
- Projekt Name des neuen Projektes
- Region der Referenzprojekte
- Jahre der Referenzprojekte
- Objekttyp der Referenzprojekte

Der **Baupreisindex** dient der Anpassung von Preise bzw. Kosten an die Inflation und sonstige Preisänderungen. Für die automatisierte Kostenplanung wurde der Baupreisindex für den Hochbau Gesamt der Statistik Austria aus dem Jahr 2017 verwendet.

4.1.2 Ergebnis

Die Ergebnisse der Kennzahlenerstellung sind:

- Kosten in der 1.Ebene berechnet mit BGF,BRI, NF und EH
- Kosten in der 2.Ebene BGL berechnet mit BGF,BRI, NF und EH
- Kosten in der 2.Ebene LGL berechnet mit BGF,BRI, NF und EH

4.1.3 Tabellenblätter und deren Funktion

Hier sind sämtliche Tabellenblätter des Arbeitsblattes aufgeführt und ihre Funktion im Kostenplanungswerkzeug beschrieben.

Eingabe – Eingabe der Eigenschaften, Vergleichsmengen und des Baupreisindex

Projektliste – Auflistung aller aus der Datenbank verwendeten Projekte

Ergebnis – Ergebnis der Berechnung

Berechnung – Berechnung der Kosten in der BGL

BPI Hochbau – Tabelle des Baupreisindex Hochbau

Datenbank – Import der Kennzahlen aus der Datenbank

4.2 Leitfaden

Dieser Leitfaden dient dem Kennenlernen der automatisierten Kostenplanung. Es wird hier Schritt für Schritt erklärt, wie das Arbeitsblatt funktioniert und was beachtet werden muss, um Kosten aus Kennzahlen erstellen zu können. Die schreibgeschützten Arbeitsblätter sind im Ordner „3.3_Automatisierte Kostenplanung“ gesichert.

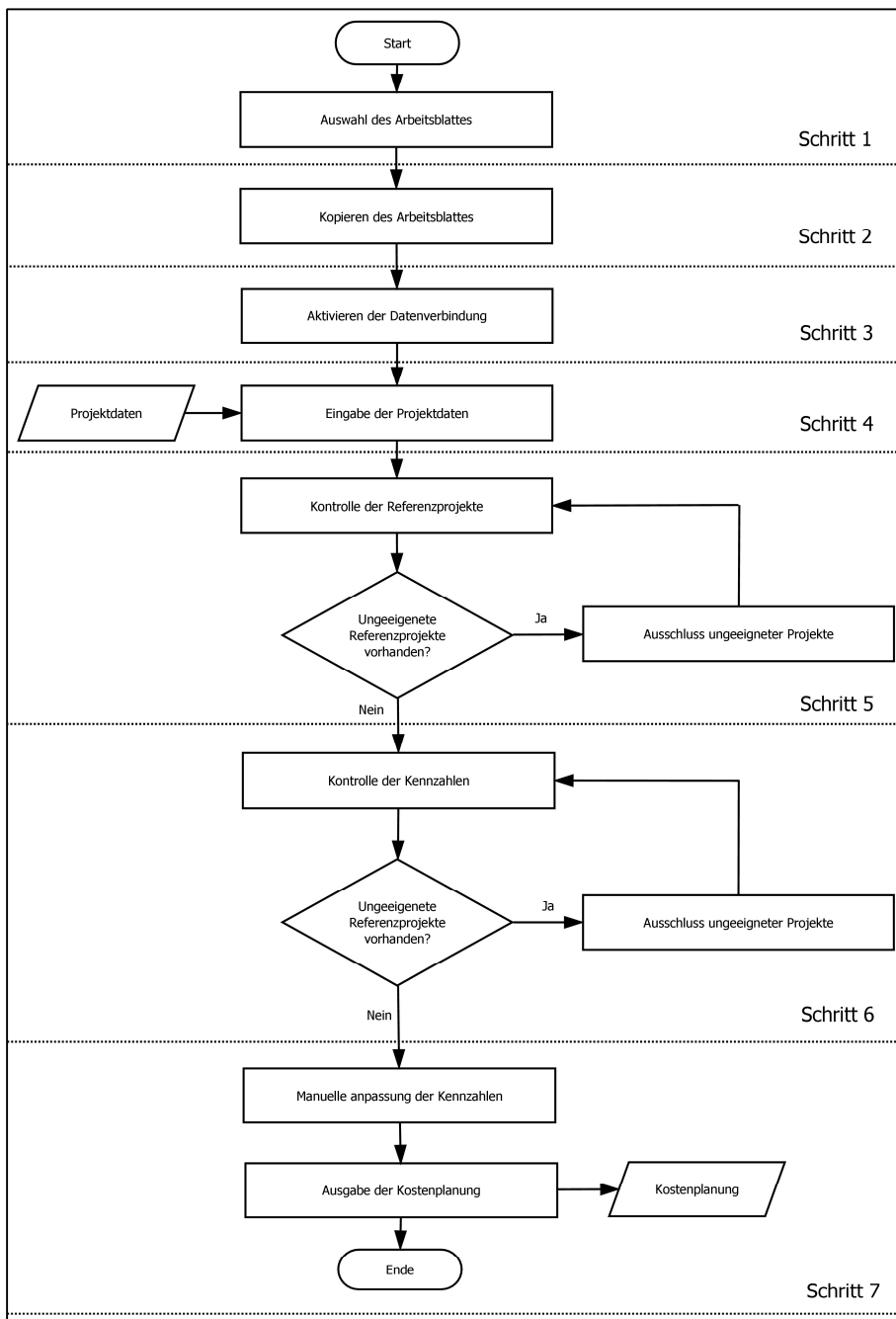


Abbildung 84: Ablauf Leitfaden Kostenplanungstool

Der in der Abbildung 84 ersichtliche Ablauf der Kennzahlenerstellung wird nun detailliert beschrieben.

Schritt 1:

Zuerst erfolgt die Auswahl des richtigen Arbeitsblattes. Die verschiedenen **Gliederungsarten** (vgl. Abbildung 85) der Ergebnisse müssen hier getrennt geöffnet und bearbeitet werden.

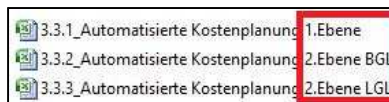


Abbildung 85: Auswahl Arbeitsmappe

Schritt 2:

Um ein Verändern des originalen Arbeitsblattes zu verhindern, wurde die Datei schreibgeschützt. Um die automatisierte Kostenplanung sichern zu können ist es notwendig, das benötigte Arbeitsblatt zu kopieren.

Schritt 3:

Beim Öffnen der automatischen Kostenplanung müssen zuerst alle Inhalte aktiviert werden.

Eine „**Sicherheitswarnung**“, wie in der Abbildung 86 dargestellt, erscheint über der Tabelle. Die Inhalte können unter „**Optionen**“ aktiviert werden.



Abbildung 86: Sicherheitswarnung

Den Button „**Diesen Inhalt aktivieren**“ auswählen und mit „OK“ bestätigen. (vgl. Abbildung 87)

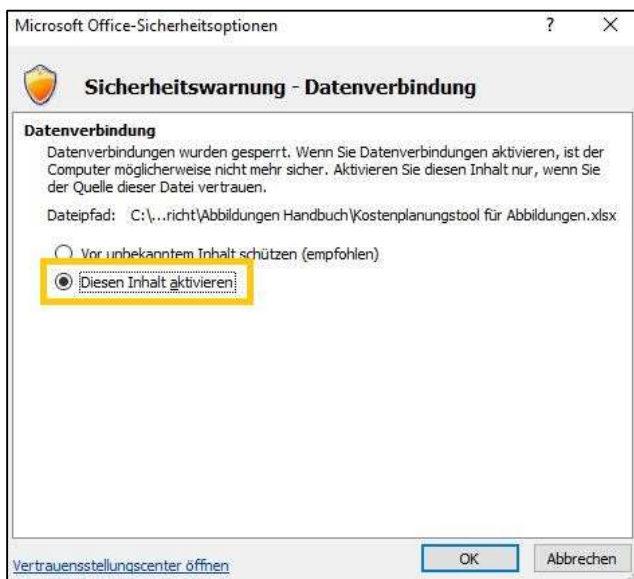


Abbildung 87: Inhalt aktivieren

Schritt 4:

Nach der Aktivierung der Kenn-zahlenerstellung kann mit dem Tabellenblatt „Eingabe“ fortgefahren werden. Dieses Tabellenblatt ist in der Abbildung 88 dargestellt. Hier werden in den **orangenen Feldern** die Vergleichsmengen, die Eigenschaften und der Baupreisindex des neuen Projektes bzw. die Jahre für die Begrenzung der Referenzprojekte eingegeben.

Wurde der Pfad der Datenbank verändert, kommt es zu einer Fehlermeldung da die Verbindung unterbrochen wurde. Wie die Verbindung wiederhergestellt werden kann wird im Kapitel 4.3.2. beschrieben.

Die möglichen Eingabeparameter können unter dem Kapitel 4.1.1 genauer betrachtet werden.

Die **Projekt ID** hat das Format eines Textes und es ist ratsam, die Projekt ID einzigartig zu halten, um die Identifizierung im Nachhinein zu ermöglichen.

Der **Projekt Name** hat das Format eines Textes und dient als Zusatzinformation.

Bei der **Region** kann man aus einer Dropdown-Liste auswählen. Es stehen alle Bundesländer Österreichs zur Verfügung. Diese Eingabe ist nicht zwingend erforderlich.

Als **Objekttyp** muss dessen ID eingegeben werden. Diese ID ist eine Zahl zwischen 1 und 999. Die IDs 1-26 sind vordefinierten Typen vorbehalten, welche im Anhang A.2 eingesehen werden können. Die restlichen IDs 27-999 können vom Benutzer selbst definiert werden.

Im Anhang A.1 sind die Berechnungen der **Vergleichsmengen** lt. ÖNORM B 1800 beschrieben, welche aber nach Bedarf abgeändert werden können. Die Berechnung soll für alle weiteren Projekte beibehalten werden. Es ist kein Muss alle Vergleichsmengen zu berechnen, es werden jedoch für die nicht berechneten Vergleichsmengen keine Kosten erstellt.

Die Felder **Jahre** beschreiben die Jahre der Referenzprojekte, welche zur Berechnung der Kosten herangezogen werden.

Der aktuelle **Baupreisindex für den Hochbau Gesamt** kann der Webseite der Statistik Austria⁶⁸ entnommen werden. Als Basis muss das Jahr 2000 verwendet werden.

In der letzten Zeile steht die **Anzahl der Referenzprojekte** der Datenbank und wie viele davon für die Kostenplanung verwendet werden.

Projektdaten							
Projekt ID:	66						
Projektname:	neues Projekt						
Region:							
Objekttyp:	26	Objekttyp 26					
Bruttogrundfläche (BGF):	5000 m ²						
Nutzfläche (NF):	2500 m ²						
Einheit (EH):	5 EH						
Bebaute Fläche (BF):	5000 m ²						
Natürliche Landschaft (ANF):	10000 m ²						
Bruttorauminhalt (BRI):	28200 m ³						
Wandfläche (WFL):	5000 m ²						
Dachfläche (DF):	5000 m ²						
Fassadenfläche (FAF):	950 m ²						
Baugrubeninhalt (BGI):	7500 m ³						
Jahre für Referenzprojekte:	von				2006	bis	2020
Baupreisindex:	152,6				Stand 2017 Q2		
BPI für Jahr 2000 =100							
Anzahl Referenzprojekte	4	davon Verwendet:	4				

Abbildung 88: Eingabe der Projektdaten

⁶⁸ https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/preise/baupreisindex/index.html. Datum des Zugriffs: 26.02.2018

Schritt 5:

Im nächsten Schritt werden im Tabellenblatt „Projektliste“, in der Abbildung 89 ersichtlich, alle Projekte, welche den Eingaben im Eingabeblatt entsprechen, angezeigt.

In dieser Tabelle werden die wichtigsten Eigenschaften aller in die Kostenplanung geladenen Projekte angezeigt. In der orange gefärbten letzten Spalte kann bestimmt werden, ob das Projekt für die Kostenplanung verwendet werden soll. Ist ein „JA“ in dieser Zelle, wird es verwendet. Wird das „JA“ entfernt oder durch andere Zeichen ersetzt, wird das Projekt nicht mehr berücksichtigt.

Projektname: neues Projekt							
Projekttyp: Objekttyp 26							
Anzahl ähnlicher Projekte: 4				davon Verwendet: 2			
Projekt ID	Projektname	Region	Jahr	Bauwerkskosten [€]	Bruttogrundfläche	Bruttorauminhalt	Verwenden?
096	Cooles Haus	Burgenland	2010	268 880,54	2 716	7 372	JA
097	Großes Haus	Kärnten	2011	362 988,73	3 667	9 952	Nein
098	Schönes Haus	Niederösterre	2009	233 926,07	2 363	6 414	
099	Musterhaus	Kärnten	2010	277 196,44	2 800	7 600	JA

Abbildung 89: Projektliste

Schritt 6:

Im Tabellenblatt „Berechnung“ (vgl. Abbildung 90) können nun die Kennzahlen kontrolliert werden.

Es werden die kleinsten und größten Kennzahlen und der Median angegeben. Bei jeder Kennzahl steht die Projekt-ID, von welchem Projekt die Kennzahl stammt. In diesem Tabellenblatt sind Kennzahlen mit BGF, BRI, NF, EH und VM vorhanden. Gibt es Projekte, die oft die niedrigste oder die höchste Kennzahl stellen, hat man die Möglichkeit, zurück zum Tabellenblatt „Projektliste“ zu wechseln und dieses Projekt nicht mehr zu verwenden.

Projektname: neues Projekt							
Baugliederung	Inhalt	verwendete Projekte	Kennzahl BGF [€/m²]				
			Min.	Projekt ID	Median	Max.	Projekt ID
1	Aufschließung	0	-		-	-	
2	Bauwerk-Rohbau	1	83,77	099	83,77	83,77	099
2A	Allgemein	1	3,65	099	3,65	3,65	099
2B	Erdarbeiten, Baugrube	1	2,04	099	2,04	2,04	099
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	1	12,56	099	12,56	12,56	099
2D	Horizontale Baukonstruktionen	1	32,44	099	32,44	32,44	099
2E	Vertikale Baukonstruktionen	1	26,14	099	26,14	26,14	099
2F	Spezielle Baukonstruktionen	1	1,48	099	1,48	1,48	099
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	0	-		-	-	
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	0	-		-	-	
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	1	5,46	099	5,46	5,46	099
3	Bauwerk-Technik	0	-		-	-	

Abbildung 90: Berechnung BGL

Schritt 7:

Sind alle unerwünschten Projekte in der Projektliste von der Verwendung ausgeschlossen, kann mit dem Tabellenblatt „Ergebnis“ fortgefahren werden. Um nur die notwendigen Spalten anzeigen zu können, wurde das Aus- und Einblenden von Spalten in diesem Tabellenblatt nicht deaktiviert.

Ergebnis Kostenplanung 1.Ebene:

Im Ergebnisblatt des Arbeitsblattes „Automatische Kostenplanung 1.Ebene“, in der Abbildung 91 dargestellt, sind alle Kennzahlen und Kosten in Kostengruppen gegliedert. In der **grünen Spalte Kennzahl** sind die ermittelten Kennzahlen zur Information dargestellt. In der **orangenen Spalte Kennzahl** kann eine selbst gewählte Kennzahl eingetragen werden. Wird keine Kennzahl eingetragen, wird die ermittelte Kennzahl übernommen. In der Spalte Kosten sind die mit den Vergleichsmengen berechneten Kosten. In der letzten Spalte ist der Anteil an den Bauwerkskosten in Prozent. In den **blauen Zeilen** sind die Bauwerkskosten (Kostengruppen 2,3,4) und die Kostensumme aller Kostengruppen. Es sind Ergebnisse für die Vergleichsmengen BGF, BRI, NF und EH vorhanden.

Projektname: neues Projekt						
BGF						
Inhalt	Verwendete Projekte	BGF = 5000 m ²				
		Kennzahl BGF [€/m ²]	Gew Kennzahl [€/m ²]	Kosten [€]	% an BWK	
1 Aufschließung	0	-	0	€ -	-	
2 Bauwerk-Rohbau	1	83,77	84	€ 418 866	71,87	
3 Bauwerk-Technik	0	-	0	€ -	-	
4 Bauwerk-Ausbau	1	32,79	33	€ 163 974	28,13	
6 Außenanlagen	1	9,76	10	€ 48 783	8,37	
9 Regieleistungen	0	-	0	€ -	-	
Bauwerkskosten (BWK)		116,57	117	€ 582 840	100	
Kostensumme		126,32	126	€ 631 623	108	

Abbildung 91: Ergebnis Kostengruppen

Ergebnis Kostenplanung 2.Ebene BGL:

Im Ergebnisblatt des Arbeitsblattes „Automatisierte Kostenplanung 2. Ebene BGL“ (vgl. Abbildung 92) sind alle Kennzahlen bis in die 2. Ebene der Baugliederung aufgelistet. In der **orangenen Spalte Kennzahl** ist die für jede Gliederung ermittelte Kennzahl eingetragen. Es kann über die ermittelte Kennzahl eine selbst gewählte Kennzahl eingetragen werden. Geschieht dies, färbt sich die **Zelle gelb**. Zusätzlich wird auch die Anzahl der für diese Kennzahl verwendeten Projekte angegeben. In der Spalte Kosten sind die mit den Vergleichsmengen berechneten Kosten. In der letzten Spalte ist der Anteil an den Bauwerkskosten in Prozent. In den **blauen Zeilen** sind die Bauwerkskosten (Kostengruppen 2,3,4) und die Kostensumme aller Kostengruppen. Es sind Ergebnisse für die Vergleichsmengen BGF, BRI, NF und EH vorhanden.

Projektname: neues Projekt					
Baugliederung	Inhalt	verwendete Projekte	BGF		
			5000 m ²		
			Kennzahl [€/m ²]	Kosten	% an BWK
1	Aufschließung	0	-	€ -	-
2	Bauwerk-Rohbau	1	83,77	€ 418 866	71,87
2A	Allgemein	1	4,00	€ 18 268	3,13
2B	Erdarbeiten, Baugrube	1	2,04	€ 10 187	1,75
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	1	13,00	€ 62 790	10,77
2D	Horizontale Baukonstruktionen	1	32,44	€ 162 183	27,83
2E	Vertikale Baukonstruktionen	1	26,14	€ 130 693	22,42
2F	Spezielle Baukonstruktionen	1	1,48	€ 7 425	1,27
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	0	-	€ -	-
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	0	-	€ -	-
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	1	5,46	€ 27 321	4,69
3	Bauwerk-Technik	0	-	€ -	-
3A	Allgemein	0	-	€ -	-
3B	Förderanlagen	0	-	€ -	-
3C	Wärmeversorgungsanlagen	0	-	€ -	-
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	0	-	€ -	-
3E	Sanitär-/Gasanlagen	0	-	€ -	-
3F	Starkstromanlagen	0	-	€ -	-
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	0	-	€ -	-
3H	Gebäudeautomation	0	-	€ -	-
3I	Spezielle Anlagen	0	-	€ -	-
4	Bauwerk-Ausbau	1	33,00	€ 163 974	28,13
4A	Allgemein	1	0,98	€ 4 905	0,84
4B	Dachverkleidung	0	-	€ -	-
4C	Fassadenhülle	1	17,49	€ 87 447	15,00
4D	Innenausbau	1	14,32	€ 71 622	12,29
6	Außenanlagen	1	9,76	€ 48 783	8,37
9	Regieleistungen	0	-	€ -	-
	Bauwerkskosten (BWK)		117	€ 582 840	100
	Kostensumme		126	€ 631 623	108

Abbildung 92: Ergebnis BGL

Ergebnis Kostenplanung 2.Ebene LGL:

Im Ergebnisblatt des Arbeitsblattes „Automatische Kostenplanung 2.Ebene LGL“, wie in der Abbildung 93 ersichtlich, sind alle Kennzahlen und Kosten bis in die 2.Ebene der Leistungsgliederung zu sehen. In der **orangenen Spalte Kennzahl** ist die für jede Gliederung ermittelte Kennzahl eingetragen. Man kann über die ermittelte Kennzahl eine selbst gewählte Kennzahl eintragen. Geschieht dies, färbt sich die **Zelle gelb**. Zusätzlich wird auch die Anzahl der für diese Kennzahl verwendeten Projekte angegeben. In der Spalte Kosten sind die mit den Vergleichsmengen berechneten Kosten. In der letzten Spalte ist der Anteil an den Bauwerkskosten in Prozent. In den **blauen Zeilen** sind die Bauwerkskosten (Kostengruppen 2,3,4) und die Kostensumme aller Kostengruppen. Es sind Ergebnisse für die Vergleichsmengen BGF, BRI, NF und EH vorhanden.

Projektname: neues Projekt					
Bau-gliederung	Inhalt	verwendete Projekte	BGF		
			5000 m ²		
			Kennzahl BGF [€/m ²]	Kosten	% an BWK
1	Aufschließung	0	-	€ -	-
2	Bauwerk-Rohbau		85,29	€ 426 454	71,82
2H01	Baustellengemeinkosten	1	4,00	€ 20 000	3,37
2H02	Abbrucharbeiten	0	-	€ -	-
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	1	7,31	€ 36 574	6,16
2H06	Aufschließung, Infrastruktur	1	4,30	€ 21 501	3,62
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	1	51,39	€ 256 969	43,27
2H08	Maurerarbeiten	1	14,29	€ 71 448	12,03
2H09	Versetzarbeiten	0	-	€ -	-
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	1	1,99	€ 9 960	1,68
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	0	-	€ -	-
2H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren	1	2,00	€ 10 000	1,68
2H16	Fertigteile	0	-	€ -	-
2H18	Winterbauarbeiten	0	-	€ -	-
2H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen	0	-	€ -	-
2H31	Metallbauarbeiten	0	-	€ -	-
2H32	Konstruktiver Stahlbau	0	-	€ -	-
2H35	System-Abgasanlagen	0	-	€ -	-
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	0	-	€ -	-
2Z01	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	0	-	€ -	-
3	Bauwerk-Technik		-	€ -	-
3T01	Baustellengemeinkosten	0	-	€ -	-
3TE	Elektroarbeiten	0	-	€ -	-
3TH	HLKS Arbeiten	0	-	€ -	-
3TB	Brandschutzarbeiten	0	-	€ -	-
3TG	Gebäudeautomation	0	-	€ -	-
3T96	Förderanlagen	0	-	€ -	-
3Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	0	-	€ -	-
4	Bauwerk-Ausbau		33,47	€ 167 352	28,18
4H01	Baustellengemeinkosten	0	-	€ -	-
4H09	Versetzarbeiten	0	-	€ -	-
4H10	Putz	1	5,00	€ 25 000	4,21
4H11	Estricharbeiten	1	10,00	€ 50 000	8,42
4H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	0	-	€ -	-
4H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	0	-	€ -	-
4H37	Tischlerarbeiten	0	-	€ -	-
4H39	Trockenbauarbeiten	0	-	€ -	-
4H42	Glaserarbeiten	0	-	€ -	-
4H43	Türsysteme	0	-	€ -	-
4HF	Fassadenarbeiten	1	17,49	€ 87 447	14,73
4HM	Malerarbeiten	0	-	€ -	-
4HFE	Fensterarbeiten	0	-	€ -	-
4HD	Dach- und Dachspenglerarbeiten	0	-	€ -	-
4HB	Bodentegearbeiten	0	-	€ -	-
4HS	Schlosserarbeiten	0	-	€ -	-
4Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	1	0,98	€ 4 905	0,83
6	Außenanlagen	0	-	€ -	-
9	Reserven	0	-	€ -	-
	Bauwerkskosten (BWK)		118,76	€ 593 806	100
	Kostensumme		118,76	€ 593 806	100

Abbildung 93: Ergebnis LGL

4.3 Wartung

Da sich Randbedingungen im Laufe der Zeit ändern, ist es notwendig, die automatisierte Kostenplanung zu warten.

4.3.1 Einfügen Baupreisindex

Es erscheint regelmäßig ein neuer Baupreisindex, welcher für die Berechnung benötigt wird. Benötigt die automatisierte Kostenplanung einen Index welcher im Arbeitsblatt nicht hinterlegt ist, kann es zu Fehlern kommen.

Zuerst muss das Tabellenblatt „BPI Hochbau“ geöffnet werden. Wie in der Abbildung 94 ersichtlich muss hier in die **Zeile 4** eine neue Zeile eingefügt werden. In die **Spalte A** wird nun das Jahr des zu ergänzenden Indexes eingegeben. In die **Spalte B** muss nun der zugehörige Index eingefügt werden. Als Basis muss das **Jahr 2000** verwendet werden.

Baupreisindex für den Hochbau	
Jahr/Quartal	Hochbau Gesamt
	2000
2018	154,9
2017	153,7
2	152,6
1	151,3
2016	149,0
4	149,7
3	149,3
2	148,8
1	148,0
2015	146,2
4	146,6
3	146,5
2	146,3
1	145,3
2014	143,6

Abbildung 94: Tabellenblatt Baupreisindex

Dieser Index ist ein **Baupreisindex für den Hochbau Gesamt**. Statistik Austria stellt jedes Quartal einen solchen auf ihrer Website⁶⁹ zur Verfügung. Für die Berechnung in der automatisierten Kostenplanung sind jedoch nur die jährlichen notwendig.

⁶⁹ https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/preise/baupreisindex/index.html. Datum des Zugriffs: 26.02.2018

4.3.2 Verbindung mit der Datenbank

Wurde durch das Verschieben der Datenbank der Pfad verändert, muss in der automatisierten Kostenplanung dieser neu bestimmt werden. Ohne Verbindung mit der Datenbank können keine Kennzahlen importiert werden.



Abbildung 95: Fehler durch fehlenden Pfad

Durch das Fehlen des Pfades entsteht bei der Berechnung eine Fehlermeldung (vgl. Abbildung 95), welche mit „OK“ bestätigt werden kann.

Im Fenster „Anmeldung“, wie in der Abbildung 96 ersichtlich, muss der Button „Datenbank“ gewählt werden.

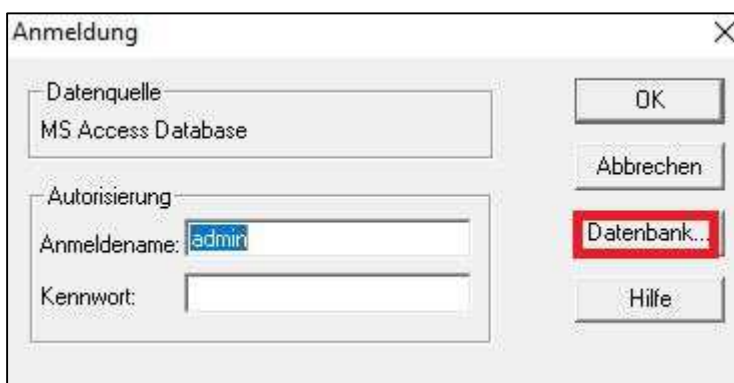


Abbildung 96: Anmeldefenster

Im Fenster „Datenbank auswählen“ kann nun eine Verbindung hergestellt werden. Dieses Fenster ist in der Abbildung 97 dargestellt. Zuerst muss unter „Verzeichnisse“ der genaue Ort der Datenbank ausgewählt werden. Zum Schluss muss nur noch die **Datenbank** ausgewählt werden.



Abbildung 97: Auswahl der Datenbank

Zum Abschluss noch im Fenster „Anmeldung“ mit „OK“ bestätigen und der neue Pfad zur Datenbank ist aktiviert.

Das hier beschriebene Handbuch bietet grundlegende Informationen, bestehend aus Leitfäden und Wartungsschritten, zur Verwendung des Kostenplanungswerkzeuges und seine Teilbereiche. Damit wird eine Erstellung von Kennzahlen, die Befüllung einer Datenbank und eine Kostenschätzung mit den selbst generierten Kennzahlen ermöglicht.

TEIL III: Anhang

Inhaltsverzeichnis Anhang:

A.1	Berechnung der Vergleichsmengen	133
A.2	Objekttypen Hochbau	142
A.3	Region ID	143
A.4	Baugliederung ID	144
A.5	Leistungsgliederung ID	145
A.6	Liste Baugliederung	146
A.7	Liste Leistungsgliederung angelehnt an ÖNORM B 1801-1149	
A.8	Liste Leistungsgliederung vereinfacht	152
A.9	Übersetzung LGL auf LGL vereinfacht	153
A.10	Übersetzung LGL vereinfacht auf LGL	156
A.11	Feldeigenschaften in der Datenbank	159
A.12	Objekttypen Tiefbau	160
A.13	Leistungsgliederung nach ÖNORM B 1801-1	161
A.14	Ablauf Gesamtsystem Kostenplanungswerkzeug	165

A.1 Berechnung der Vergleichsmengen

Legende	
Bruttogrundfläche	<i>BGF</i>
Ebenenfläche	<i>EF</i>
Unterbaute Grundstücksfläche	<i>UBF</i>
Konstruktiver Bauteil	<i>AKF</i>
Bebaute Fläche	<i>BF</i>
Dachfläche	<i>DF</i>
Natürliche Landschaft	<i>ANF</i>

Abbildung 98: Legende der Vergleichsmengen⁷⁰

⁷⁰ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 3

Bruttogrundfläche BGF [m²]:

Die Bruttogrundfläche ist die Summe aller Geschosßflächen inklusive der Konstruktionsflächen. Wie in der Abbildung 99 ersichtlich, wird die BGF in drei Bereiche unterteilt: BGFa, BGFb und BGFc.

Der erste Bereich **BGFa** besteht aus den Grundflächen aller überdeckten und komplett umschlossenen Räume, beispielsweise der Innenräume. Die **BGFb** ist die Grundfläche von allen überdeckten, jedoch nicht komplett umschlossenen Räume. Der dritte Bereich, die **BGFc**, ist ähnlich der BGFb, ist jedoch nicht überdeckt.⁷¹

Für diese Vergleichsmenge wird die Summe der BGFa, BGFb und BGFc verwendet.

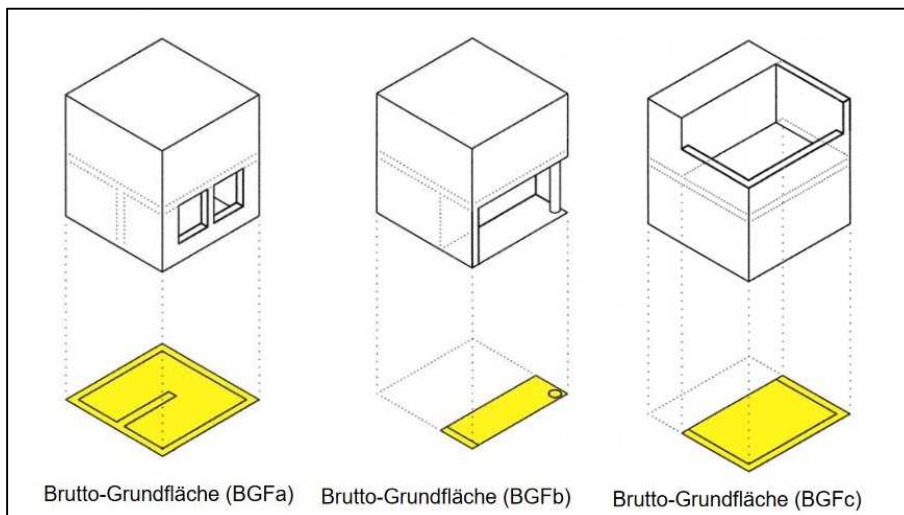


Abbildung 99: Beispiel Ermittlung der Bruttogrundfläche a, b und c⁷²

⁷¹ PRIEBERNIG: Grundflächen und Rauminhalte (gem. ÖNorm B 1800).
http://zeus.h1arch.tuwien.ac.at/TISS_img/Priebernig/%C3%96N%201800.pdf. Datum des Zugriffs: 07.November.2017

⁷² PRIEBERNIG: Grundflächen und Rauminhalte (gem. ÖNorm B 1800).
http://zeus.h1arch.tuwien.ac.at/TISS_img/Priebernig/%C3%96N%201800.pdf. Datum des Zugriffs: 07.November.2017

Bebaute Fläche BF [m²]:

Die bebaute Fläche ist die horizontal projizierte Fläche der BGF. In Abbildung 100 kann man erkennen, dass die BF (lila) direkt unter der BGF (blau) liegt.

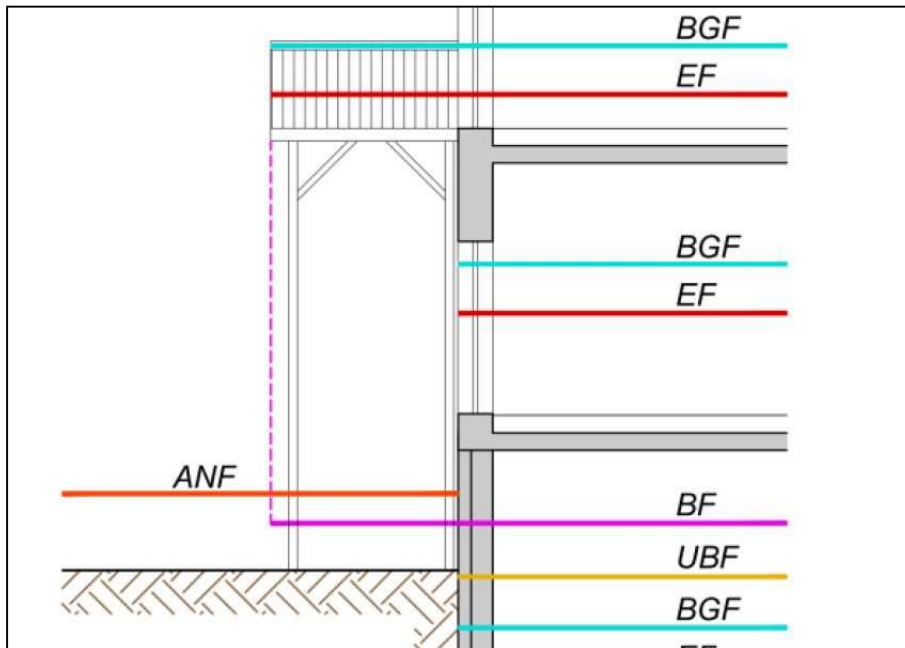


Abbildung 100: Beispiel Ermittlung der bebauten Fläche (lila)⁷³

⁷³ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 21

Natürliche Landschaft ANF[m²]:

Die ANF sind sämtliche Flächen des Grundstücks welche, aus Grünanlagen, bepflanzten Flächen und Wasserflächen bestehen. Wie in Abbildung 101 ersichtlich, gehören befestigte Flächen, konstruktive Bauteile, technische Bauteile und die durch das Gebäude beanspruchte Fläche nicht zur ANF (orange).

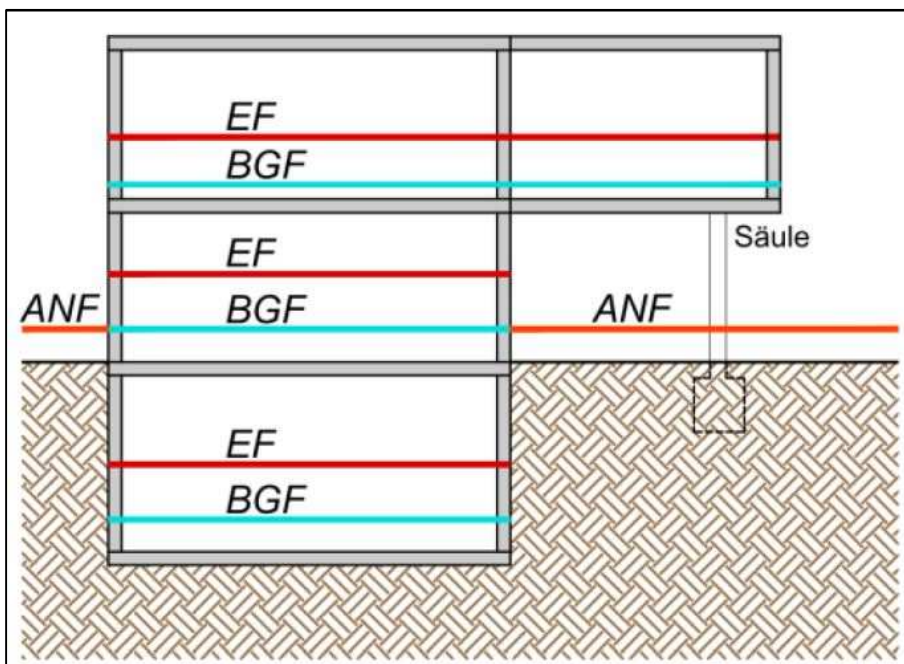


Abbildung 101: Beispiel Ermittlung natürliche Landschaften (orange)⁷⁴

⁷⁴ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 20

Bruttorauminhalt $BRI [m^3]$:

Der Bruttorauminhalt ist das Volumen, welches das Gebäude einnimmt, und besteht aus dem Nettorauminhalt und dem Konstruktionsrauminhalt.

Wie in der Abbildung 102 ersichtlich, beschreibt der BRI die gleichen Bereiche wie bei der BGF, nur wird anstatt der Fläche das Volumen des Raumes bestimmt.

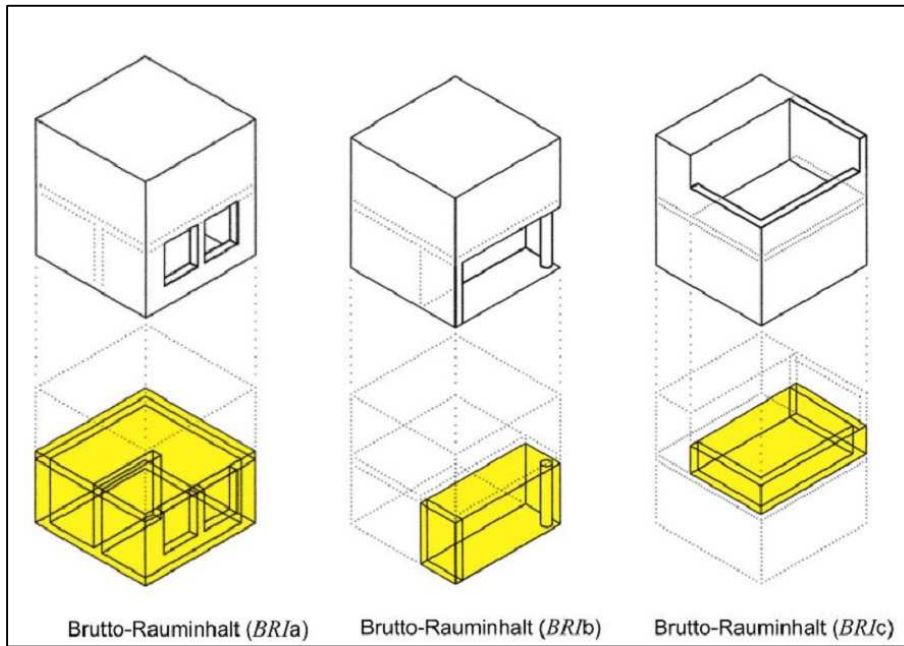


Abbildung 102: Beispiel Ermittlung der Bruttorauminhalte a, b und c⁷⁵

⁷⁵ ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 9, 10

Wandfläche WFL [m²]:

Die Wandfläche besteht aus den vertikalen Flächen aller Konstruktionen.

Die Wandfläche, in der Abbildung 103 grün dargestellt, besteht aus den Flächen der Außenwände und der Innenwände. Hier ist darauf zu achten, dass jede Wand nur eine Wandfläche besitzt (nicht die Oberfläche). Aussparungen und Fassadenöffnungen werden nicht berücksichtigt.

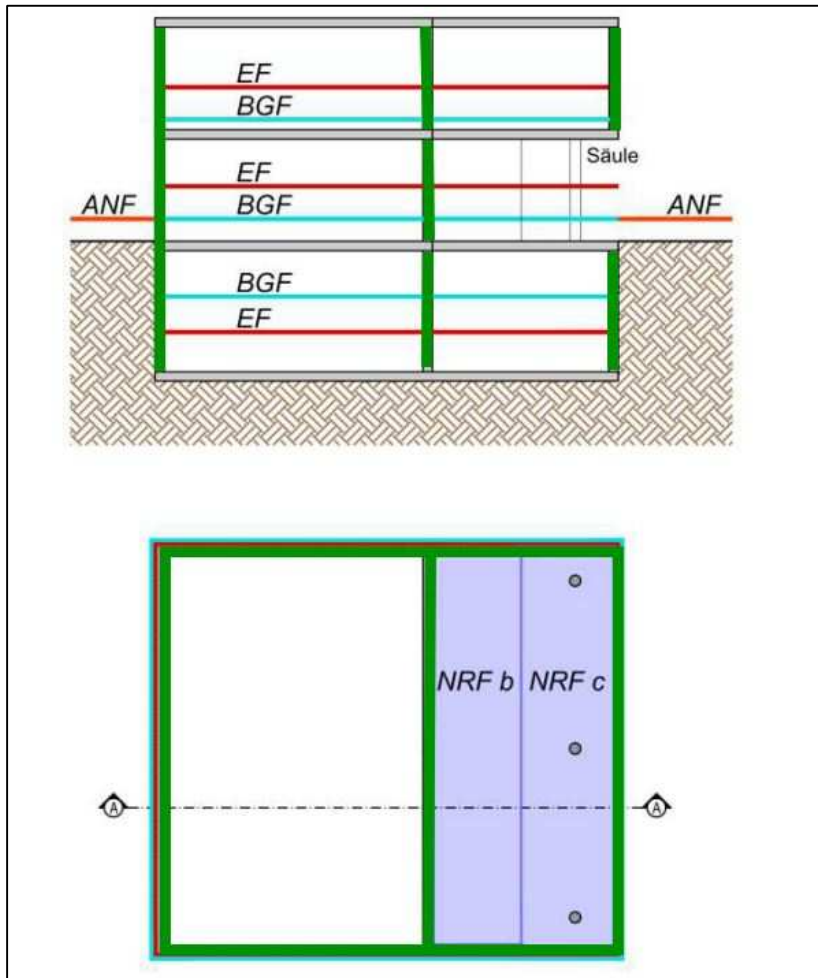


Abbildung 103: Beispiel Ermittlung der Wandfläche (grün)⁷⁶

⁷⁶Vgl. ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 20

Fassadenfläche FAF [m²]:

Die Fassadenfläche ist die luftberührte Oberfläche des Objektes exklusive der Dachfläche. In der Abbildung 105 ist ersichtlich, dass die erdbeberührten Hüllflächen des Gebäudes als FAF (grün) nicht berücksichtigt werden.

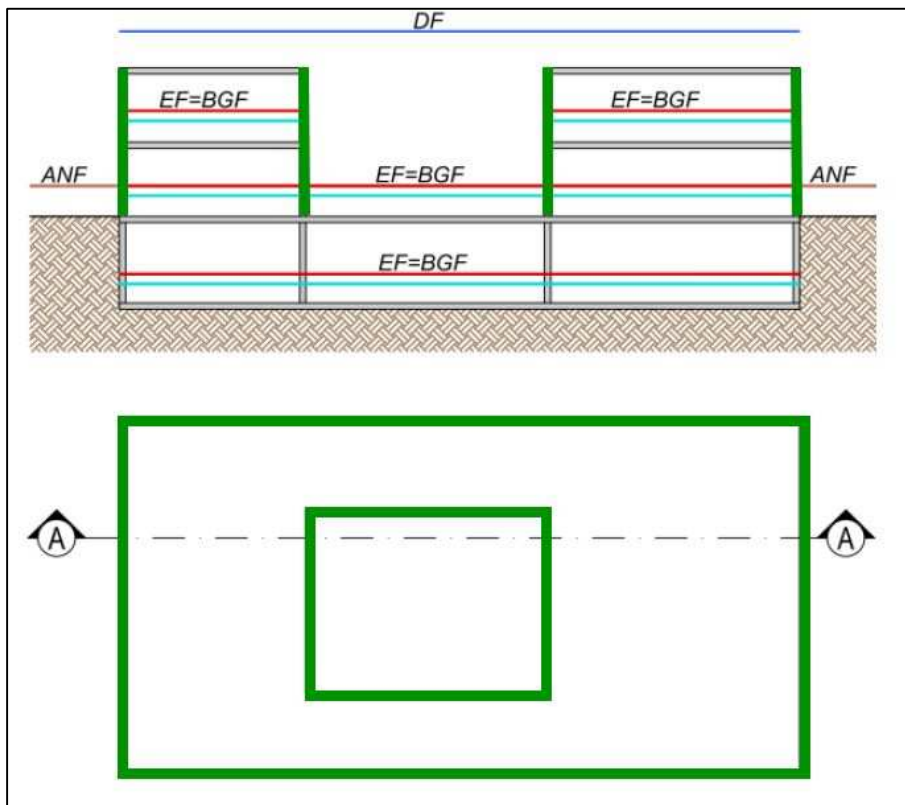


Abbildung 105: Beispiel Ermittlung Fassadenfläche (grün)⁷⁸

⁷⁸ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 18

Baugrubeninhalt BGI [m³]:

Der Baugrubeninhalt ist das Volumen des Erdaushubs, welches das Gebäudevolumen verdrängt. Wie in der Abbildung 106 ersichtlich, werden Arbeitsräume und Böschungen für den BGI (gelb) nicht berücksichtigt. Für die Berechnung kann annähernd die bebaute Fläche mit der mittleren Aushubtiefe multipliziert werden.

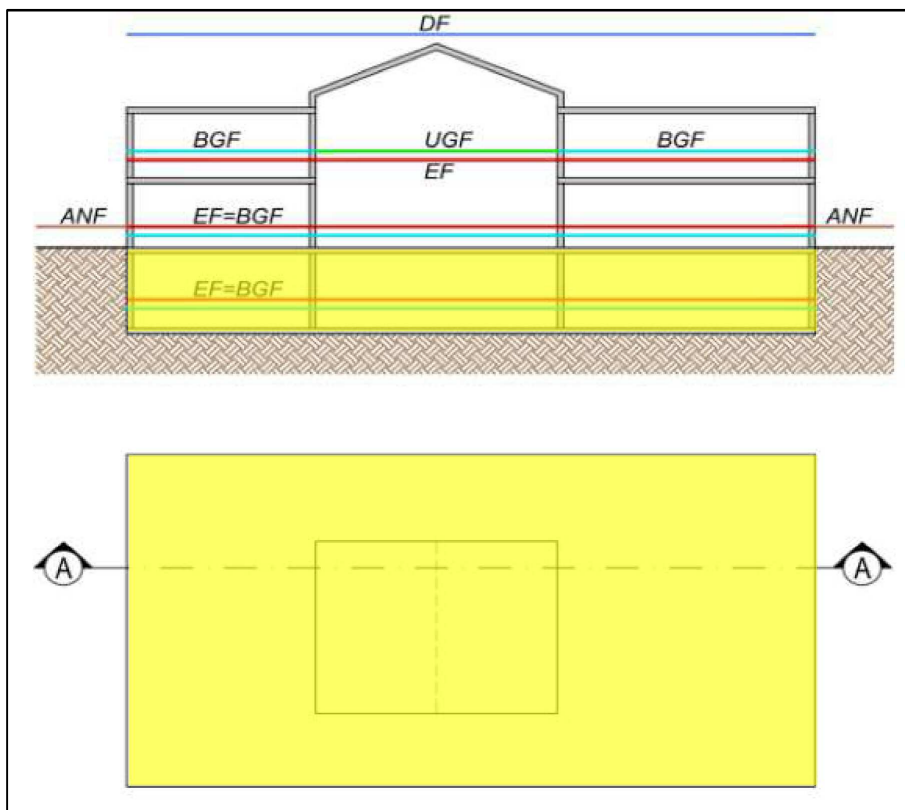


Abbildung 106: Beispiel Ermittlung des Baugrubeninhalts (gelb)⁷⁹

⁷⁹ ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . S. 19

Nutzfläche NF [m²]:

Die Nutzfläche ist Teil der Netto-Raumflächen. Wie in der Abbildung 107 ersichtlich, besteht die Nutzfläche aus den Netto-Raumflächen der sieben angeführten Nutzungsgruppen:

Nummer	Netto-Raumflächen	Nutzungsgruppe
0	Sanitärfläche <i>SF</i>	Sanitär- und Umkleieräume
1	Nutzfläche <i>NF</i>	Wohnen und Aufenthalt
2		Büroarbeit
3		Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experimente
4		Lagern, Verteilen und Verkaufen
5		Bildung, Unterricht und Kultur
6		Heilen und Pflegen
7		Sonstige Nutzungen
8	Technikfläche <i>TF</i>	Betriebstechnische Anlagen
9	Verkehrsfläche <i>VF</i>	Verkehrerschließung und -sicherung

Abbildung 107: Tabelle der Netto-Raumflächen⁸⁰

Einheit EH:

Die Vergleichsmenge „Einheit“ ist eine flexible Menge. Sie stellt beispielsweise die Anzahl von Wohneinheiten oder Gewerbeeinheiten dar.

„Als weitere Bezugsgrößen für Kostenkennwerte können die Anzahl der Betten (Krankenhausbau), der Schüler (Schulbau) genannt werden. Diese Bezugsgrößen haben jedoch den erheblichen Nachteil, dass sie die Flächen oder Rauminhalte unberücksichtigt lassen, was zu erheblichen Ungenauigkeiten führen kann. Denn die Rauminhalte und Flächen als Kostenkennwerte berücksichtigen bereits den Umfang des Projektes, während die Schülerzahl oder Bettenzahl noch keine Aussage zum räumliche Umfang (nachdem sich schließlich die Kosten bestimmen) enthalten.“⁸¹

⁸⁰ ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. S. 5

⁸¹ SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten. S. 56,57

A.2 Objekttypen Hochbau

Bezeichnung Objekttyp	ID
Büro- und Verwaltungsgebäude, einfacher Standard	1
Büro- und Verwaltungsgebäude, mittlerer Standard	2
Büro- und Verwaltungsgebäude, hoher Standard	3
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, einfacher Standard	4
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, mittlerer Standard	5
Wohngebäude, Ein- und Zweifamilienhäuser, hoher Standard	6
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, einfacher Standard	7
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, mittlerer Standard	8
Wohngebäude, Doppel- und Reihenhäuser, hoher Standard	9
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit bis zu 10 WE, einfacher Standard	10
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit bis zu 10 WE, mittlerer Standard	11
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit bis zu 10 WE, hoher Standard	12
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit mehr als 10 WE, einfacher Standard	13
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit mehr als 10 WE, mittlerer Standard	14
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit mehr als 10 WE, hoher Standard	15
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit Mischnutzung, einfacher Standard	16
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit Mischnutzung, mittlerer Standard	17
Wohngebäude, Mehrfamilienhäuser mit Mischnutzung, hoher Standard	18
Gebäude für Produktion, Industrielle Produktionsgebäude, Massivbau	19
Gebäude für Produktion, Industrielle Produktionsgebäude, überwiegend Skelettbauweise	20
Gebäude für Produktion, Betriebs- und Werkstätten, geringer Hallenanteil	21
Gebäude für Produktion, Betriebs- und Werkstätten, hoher Hallenanteil	22
Gebäude für Handel und Lager, Verbrauchermärkte	23
Gebäude für Handel und Lager, Lagergebäude, ohne Mischnutzung	24
Gebäude für Handel und Lager, Lagergebäude, mit Mischnutzung	25
Objekttyp 26	26
Objekttyp 27	27
.....	...
.....	...
Objekttyp 999	999

A.3 Region ID

Bundesland	Region ID
Burgenland	1
Kärnten	2
Niederösterreich	3
Oberösterreich	4
Salzburg	5
Steiermark	6
Tirol	7
Vorarlberg	8
Wien	9

A.4 Baugliederung ID

BGL	Inhalt	BGL-ID
1	Aufschließung	1
2	Bauwerk-Rohbau	2
2A	Allgemein	3
2B	Erdarbeiten, Baugrube	4
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	5
2D	Horizontale Baukonstruktionen	6
2E	Vertikale Baukonstruktionen	7
2F	Spezielle Baukonstruktionen	8
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	9
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	10
2I	Aufschließung und Baufreimachung für BW-R	11
3	Bauwerk-Technik	12
3A	Allgemein	13
3B	Förderanlagen	14
3C	Wärmeversorgungsanlagen	15
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	16
3E	Sanitär-/Gasanlagen	17
3F	Starkstromanlagen	18
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	19
3H	Gebäudeautomation	20
3I	Spezielle Anlagen	21
4	Bauwerk-Ausbau	22
4A	Allgemein	23
4B	Dachverkleidung	24
4C	Fassadenhülle	25
4D	Innenausbau	26
6	Außenanlagen	27
9	Regieleistungen	28

A.5 Leistungsgliederung ID

LGL	Inhalt	LGL-ID
1	Aufschließung	1
2	Bauwerk-Rohbau	2
2H01	Baustellengemeinkosten	3
2H02	Abbrucharbeiten	4
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	5
2H06	Aufschließung, Infrastruktur	6
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	7
2H08	Maurerarbeiten	8
2H09	Versetzarbeiten	9
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	10
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	11
2H15	Schlitzte, Durchbrüche, Sägen und Bohren	12
2H16	Fertigteile	13
2H18	Winterbauarbeiten	14
2H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen	15
2H31	Metallbauarbeiten	16
2H32	Konstruktiver Stahlbau	17
2H35	System-Abgasanlagen	18
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	19
2Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	20
3	Bauwerk-Technik	21
3T01	Baustellengemeinkosten	22
3TE	Elektroarbeiten	23
3TH	HLKS Arbeiten	24
3TB	Brandschutzarbeiten	25
3TG	Gebäudeautomation	26
3T96	Förderanlagen	27
3Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	28
4	Bauwerk-Ausbau	29
4H01	Baustellengemeinkosten	30
4H09	Versetzarbeiten	31
4H10	Putz	32
4H11	Estricharbeiten	33
4H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	34
4H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	35
4H37	Tischlerarbeiten	36
4H39	Trockenbauarbeiten	37
4H42	Glaserarbeiten	38
4H43	Türsysteme	39
4HF	Fassadenarbeiten	40
4HM	Malerarbeiten	41
4HFE	Fensterarbeiten	42
4HD	Dach- und Dachspenglerarbeiten	43
4HB	Bodenlegearbeiten	44
4HS	Schlosserarbeiten	45
4Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	46
6	Außenanlagen	47
9	Regieleistungen	48

A.6 Liste Baugliederung

Baugliederung	Inhalt	Beschreibung
1	Aufschließung (Vorgezogene Maßnahmen)	
2	Bauwerk-Rohbau	
2A	Allgemein	
	Besondere Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben und Räumen der vom Auftraggeber besonders beauftragten Baustelleneinrichtung
	Allgemeine Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z.B. Unterfangungen, Abstützungen, Gerüstungen
	Winterbaumaßnahmen	Schutzvorkehrungen, Erwärmung des Bauwerks, Schneeräumung
2B	Erdarbeiten, Baugrube	
	Baugrubenherstellung	Bodenabtrag, Aushub einschließlich Arbeitsräumen und Böschungen, Lagern, Hinterfüllen, Ab- und Anfuhr
	Baugrubenumschließung	Verbau, z.B. Schlitz-, Pfahl-, Spund-, Bohl-, Injektions- und Spritzbetonwände einschließlich Verankerung, Absteifung
	Wasserhaltung	Grund- und Schichtwasserentfernung während der Bauzeit
2C	Gründungen, Bodenkonstruktionen	
	Baugrundverbesserungen	Bodenaustausch, Verdichtung, Einpressen
	Tiefengründungen	Schlitzwände, Pfahlgründungen, Brunnengründungen u. a. einschließlich Roste und Verankerungen
	Flachgründungen	Einzel-, Streifenfundamente, Fundamentplatten
	Bodenkonstruktion	Unterböden und Bodenplatten, die nicht der Fundierung dienen
	Bauwerksabdichtung	Abdichtungen des Bauwerks einschließlich Dränage-, Filter-, Trenn- und Schutzschichten
2D	Horizontale Baukonstruktionen	
	Deckenkonstruktionen	Konstruktion von Decken, Rampen, Balkonen einschließlich füllender Teile wie Hohlkörper, Blindböden, Schüttungen
	Treppenkonstruktionen	Konstruktion von Treppen einschließlich Podesten, Über- und Unterzügen
	Dachkonstruktionen	Konstruktion von Dächern, Dachstützen, Raumtragwerken und Kuppeln einschließlich Über- und Unterzügen
	Spezielle Konstruktionen	Horizontale Baukonstruktionen spezieller Art
2E	Vertikale Baukonstruktionen	
	Außenwandkonstruktionen	Tragende und nichttragende Außenwandkonstruktion einschließlich horizontaler Abdichtung, Brüstungen; Betoninnenwände Mitberücksichtigt*
	Innenwandkonstruktionen	Tragende und nichttragende Innenwandkonstruktion einschließlich horizontaler Abdichtung, Brüstungen
	Stützenkonstruktionen	Außen-/Innenstützen- und Pfeilerkonstruktion mit einem Querschnittsverhältnis unter 1 : 5
	Vertikale Baukonstruktionen spezieller Art	
2F	Spezielle Baukonstruktionen	
	Spezielle Baukonstruktionen*	
2G	Rohbau zu Bauwerk-Technik	
	Entsorgungsleitungen	Rohbau zu Entsorgungsanlagen und -leitungen im Objekt bis Hausanschluss
	Versorgungsleitungen	Rohbau zu Versorgungsanlagen und -leitungen innerhalb des Objektes bis Hausanschluss
	Rauch- und Abgasfänge	Konstruktion von Fängen, die zur Ableitung von Rauchgasen, Gas und sonstigen gasförmigen Medien
2H	Abbruch für Bauwerk-Rohbau	
	Abbruch	Abbruch (BM)
2I	Aufschließung und Baureifmachung	
	Aufschließung	Aufschließung (BM)
	Baureifmachung	Baureifmachung des Baufeldes (BM)
2Z	Nicht zuordenbare Positionen	
2Z.01	Nicht zuordenbare Positionen*	Nicht zuordenbare Positionen aus Bauwerk-Rohbau
2Z.02	Nicht zuordenbare Positionen aus 2C/D/E/F/G	Nicht zuordenbare Positionen aus 2C/D/E/F/G (z.B. Bewehrung)

Baugliederung	Inhalt	Beschreibung
3	Bauwerk-Technik	
3A	Allgemein	
	Besondere Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben und Räumen der vom Auftraggeber besonders beauftragten Baustelleneinrichtung
	Allgemeine Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z.B. Unterfangungen, Abstützungen, Gerüstungen
3B	Förderanlagen	
	Aufzugsanlagen	Personenaufzüge, Lastenaufzüge
	Fahrtreppen	Fahrtreppen, Fahrsteige
	Befahranlagen	Fassadenaufzüge und andere Befahranlagen
	Transportanlagen	Automatische Waren-, Aktentransportanlagen, Rohrpostanlagen, Hebebühnen, Rampenanpassungen
	Krananlagen	Krananlagen einschließlich Hebezeuge
3C	Wärmeversorgungsanlagen	
	Wärmeerzeugungsanlagen	Brennstoffversorgung, Wärmeübergabestationen, Wärmeerzeugung, zentrale Wasserwärmungsanlagen
	Wärmeverteilnetz	Pumpen, Verteiler, Rohrleitungen für Raumheizflächen, raumluft technische Anlagen und sonstige Wärmeverteiler
	Raumheizflächen	Heizkörper, Flächenheizsysteme
	Sonstiges zu Wärmeversorgungsanlagen	Heizkörper, Flächenheizsysteme
3D	Klima-/Lüftungsanlagen	
	Lüftungsanlagen	Zu- und Abluftanlagen mit oder ohne thermodynamischen Luftbehandlung, mechanische Entrauchungsanlagen
	Teilklimaanlagen	Anlagen mit zwei oder drei thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen
	Klimaanlagen	Anlagen mit vier thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen
	Kälteanlagen	Kälteanlagen für lufttechnische Anlagen: Kälteerzeugung, Rückkühlanlagen, Pumpen, Verteiler, Rohrleitungen
	Prozesslufttechnische Anlagen	Abluftreinigungsanlagen, Prozessfortluft-Systeme, Absauganlagen
3E	Sanitär-/Gasanlagen	
	Abwasseranlagen	Abläufe, Abwasserleitungen, Abwassersammelanlagen, Abwasserbehandlungsanlagen, Hebeanlagen
	Wasseranlagen	Wassergewinnungs-, Aufbereitungs-, Druckerhöhungsanlagen, dezentrale Wasserwärmer, Sanitärobjekte
	Gasanlagen	Gasanlagen mit Übergabestation, Druckregelung und Leitungen
	Feuerlöschanlagen	Sprinkler-, CO ₂ -Anlagen, Löschwasserleitungen, Wandhydranten, Feuerlöschgeräte
3F	Starkstromanlagen	
	Hoch-/Mittelspannungsanlagen	Schaltanlagen, Transformatoren
	Eigenstromversorgung	Stromerzeugungsggregate einschließlich Kühlung, Abgasanlage, Brennstoffversorgung
	Niederspannungsschaltanlagen	Niederspannungs-Hauptverteiler, Blindstrom- Kompensationsanlagen, Maximumüberwachungsanlagen
	Niederspannungsinstallation	Rohre, Kabel, Leitungen, Unterverteiler, Verlegesysteme, Installationsgeräte und Erdungsanlagen
	Beleuchtungsanlagen	Ortfeste Leuchten einschließlich Leuchtmittel
	Blitzschutzanlagen	Blitzschutzanlagen für Objekte und Anlagen
3G	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	
	Telekommunikationsanlagen	Telekommunikationsanlagen mit zugehörigem Verteiler, Kabel und Leitungen
	Such-/Signalanlagen	Personenrufanlagen, Lichtruf- und Klingelanlagen, Türsprech- und Türöffneranlagen
	Zeitdienstanlagen	Uhren- und Zeiterfassungsanlagen mit zugehörigem Verteiler, Kabel, Leitungen
	Elektroakustische Anlagen	Beschallungsanlagen, Konferenz-/Dolmetschanlagen, Gegen- und Wechselsprechanlagen
	Fernseh-/Antennenanlagen	Fernsehanlagen einschließlich Sende- und Empfangsantennenanlagen, Umsetzer
	Gefahrenmelde-/Alarmanlagen	Brand-, Überfall-, Einbruchmeldeanlagen, Wächter-Zugangskontroll-/Raumbeobachtungsanlagen
	Übertragungsnetze	Kabelnetze zur Übertragung von Daten, Sprache, Text und Bild, soweit nicht in anderen Gruppen erfasst
3H	Gebäudeautomation	
	Mess-, Steuer-, Regel- und Leitanlagen	Anlagen mit zugehörigem Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärverteiler und Verkabelung
3I	Spezielle Anlagen	
	Maschinenanlagen	Maschinenanlagen, soweit nicht in den anderen angeführten Elementgruppen erfasst
	Mechatronische Anlagen	Mechatronische Anlagen, soweit nicht in den anderen angeführten Elementgruppen erfasst
3Z	Nicht zuordenbare Positionen zu Bauwerk-Technik	

Baugliederung	Inhalt	Beschreibung
4	Bauwerk-Ausbau	
4A	Allgemein	
	Besondere Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben und Räumen der vom Auftraggeber besonders beauftragten Baustelleneinrichtung
	Allgemeine Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z.B. Unterfangungen, Abstützungen, besonders beauftragte Gerüstungen
4B	Dachverkleidung	
	Dachbeläge	Beläge auf Dachkonstruktionen einschließlich Dichtungs-, Dämm-, Nutz-, Schutzschicht und Dachentwässerung
	Dachfenster/-öffnungen	Dachfenster, Ausstiege einschließlich Umrahmungen, Beschläge, Antriebe, Lüftungen, sonstige eigebaute Elemente
	Balkon-/Terrassenbeläge	Beläge auf Balkonen und Terrassen einschließlich Dichtungs-, Dämm-, Nutz-, Schutzschicht und Entwässerung
	Feste Einbauteile	Gitter, Roste, Geländer, Handläufe, Stoßabweiser, Leitern, Brüstungsverbauten
4C	Fassadenhülle	
	Fassadenverkleidungen	Verkleidungen einschließlich Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten an Außenwänden, Gebäude- und Dachuntersichten
	Fassadenöffnungen	Außentüren, Tore, Fenster einschließlich Umrahmungen und eingebaute Elemente, Fassadenverglasungen
	Sonnenschutz	Rollläden, Markisen, Jalousien, Läden und sonstige Sonnenschutzmaßnahmen einschließlich Antriebe
	Feste Einbauteile	Gitter, Roste, Geländer, Handläufe, Stoßabweiser, Leitern, Brüstungsverbauten
	Außenhülle erdberührt	Verkleidungen erdberührt einschließlich Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten an Außenwänden, Stützen
4D	Innenausbau	
	Bodenbeläge	Bodenbeläge auf Boden und Decken einschließlich Estrich, Dichtungs-, Dämm-, Nutz-, Schutzschicht
	Wandverkleidungen	Verkleidungen einschließlich Putz, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten und Beschichtungen an Wänden
	Deckenverkleidung	Verkleidung unter Deckenkonstruktion einschließlich Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten und Beschichtungen
	Innentüren, Innenfenster	Türen und Tore, Fenster einschließlich Umrahmungen, Beschläge, Antriebe und sonstige eingebaute Elemente
	Innenwandelemente	Wandelemente, bestehend aus Innenwänden, -türen, und -fenstern, Verkleidungen
	Feste Einbauteile	Gitter, Roste, Geländer, Handläufe, Stoßabweiser, Leitern, Brüstungsverbauten
	Spezielle Innenausbauanteile	Spezielle Teile für Innenausbau
4Z	Nicht zuordenbare Positionen	
4Z.01	Nicht zuordenbare Positionen*	Nicht zuordenbare Positionen aus Bauwerk-Ausbau
4Z.02	Nicht zuordenbare Positionen aus 4B/4D (Bodenbelag Aussen und Innen)	Nicht zuordenbare Positionen aus Aussen- und Innenböden
6	Außenanlagen	
9	Regieleistungen	
10Z.99	Nicht zugewiesene Positionen	

A.7 Liste Leistungsgliederung angelehnt an ÖNORM B 1801-1

Leistungs- gliederung	Inhalt
1	AufschlieÙung
2	Bauwerk-Rohbau
2.H01	Baustellengemeinkosten
2.H02	Abbruch
2.H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
2.H06	AufschlieÙung, Infrastruktur
2.H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten
2.H08	Maurerarbeiten
2.H09	Versetzarbeiten
2.H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden
2.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
2.H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren
2.H16	Fertigteile
2.H18	Winterbauarbeiten
2.H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen
2.H31	Metallbauarbeiten
2.H32	Konstruktiver Stahlbau
2.H35	System-Abgasanlagen
2.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
2.H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen

Leistungs- gliederung	Inhalt
3	Bauwerk-Technik
3.T01	Baustellengemeinkosten
3.T04	Umformer und Kompensation
3.T05	Netzersatzanlagen
3.T06	Niederspannungsverteilungen
3.T08	Kabel und Leitungen
3.T09	Rohr- und Tragsysteme
3.T11	Leuchten liefern und montieren
3.T12	Erdungs- und Blitzschutzanlagen
3.T14	Elektroheizungsanlagen
3.T17	Antennenanlagen
3.T18	Kommunikationsanlagen
3.T19	Strukturierte Verkabelung
3.T21	Sicherheitstechnik
3.T26	Kompaktpositionen E-Installation
3.T27	Alternative Stromerzeugungsanlagen
3.T28	Wartung Gewährleistungszeitraum E-Inst.
3.T30	Regieleistungen, Planung, E-Anlagenbuch
3.T31	Leuchten nur liefern
3.T35	Wärmebereitstellung f. Heizung u. Warmwasser
3.T36	Wärmeverteilung
3.T37	Wärmeabgabe
3.T3X	Elektroanlagen und Beleuchtung
3.T46	Heizkörper
3.T48	Kompaktpositionen Heizung, Sanitär, Lüftung
3.T4X	Heizungsanlagen
3.T50	Lüftungsgeräte, Ventilatoren
3.T54	Luftleitungen, Einbauten, Luftdurchlässe
3.T59	Druckluftanlagen
3.T5X	Lüftungsanlagen
3.T61	Abwasseranlagen
3.T62	Wasseranlagen
3.T63	Sanitäre Einrichtungen
3.T64	Gasanlagen
3.T65	Feuerlöschanlagen
3.T6X	Sanitär- und Gasanlagen
3.T67	Kälteanlagen
3.T79	Rohre mit vorgefertigter Wärmedämmung
3.T80	Mess- und Kontrollgeräte
3.T81	Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen
3.T82	Wärme- und Kälteedämmung
3.T83	Feuerschutz und Schalldämmung
3.T84	MSRL-Raumautomation
3.T85	MSRL-Automation
3.T86	MSRL-Management
3.T87	MSRL-Feldgeräte
3.T88	MSRL-Verteiler
3.T8X	MSRL- Anlagen
3.T90	Regieleistungen, Planung HLKS
3.T95	Wartung Gewährleistungszeitraum HLKS/MSRL
3.T96	Förderanlagen
3.T98	Sonstige Leistungen E-Technik

Leistungs-gliederung	Inhalt
4	Bauwerk-Ausbau
4.H01	Baustellengemeinkosten
4.H09	Versetzarbeiten
4.H10	Putz
4.H11	Estricharbeiten
4.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
4.H16	Fertigteile
4.H19	Baureinigung
4.H21	Dachabdichtungsarbeiten
4.H22	Dachdeckerarbeiten
4.H23	Bauspenglerarbeiten
4.H24	Fliesen- und Plattenlegearbeiten
4.H27	Terrazzoarbeiten
4.H28	Natursteinarbeiten
4.H29	Kunststeinarbeiten
4.H30	Schließanlagen
4.H31	Metallbauarbeiten
4.H34	Verglaste Rohrahmenelemente
4.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
4.H37	Tischlerarbeiten
4.H38	Holzfußböden
4.H39	Trockenbauarbeiten
4.H42	Glaserarbeiten
4.H43	Türsysteme (Elemente)
4.H44	Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)
4.H45	Beschichtungen auf Holz und Metall
4.H46	Beschichtungen auf Mauerwerk, Putz und Beton
4.H47	Tapetenarbeiten
4.H49	Beschichtungen auf Betonböden
4.H50	Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge
4.H51	Fenster und Fenstertüren aus Holz
4.H52	Fenster und Fenstertüren aus Aluminium
4.H53	Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff
4.H54	Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu
4.H55	Sanierung von Fenster und Türen aus Holz
4.H56	Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtbänder
4.H57	Bewegliche Abschlüsse von Fenstern
4.H61	Sporthallenausbau
4.H65	Toranlagen in Gebäuden
4.H67	Pfosten-Riegel-Fassaden aus Alu
4.H68	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden
4.H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen
6	Außenanlagen
9	Regieleistungen
10	Nicht Zugeteilte Positionen

A.8 Liste Leistungsgliederung vereinfacht

LGL	Inhalt
1	Aufschließung
2	Bauwerk-Rohbau
2H01	Baustellengemeinkosten
2H02	Abbrucharbeiten
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
2H06	Aufschließung, Infrastruktur
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten
2H08	Maurerarbeiten
2H09	Versetzarbeiten
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
2H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren
2H16	Fertigteile
2H18	Winterbauarbeiten
2H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen
2H31	Metallbauarbeiten
2H32	Konstruktiver Stahlbau
2H35	System-Abgasanlagen
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
2Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau
3	Bauwerk-Technik
3T01	Baustellengemeinkosten
3TE	Elektroarbeiten
3TH	HLKS Arbeiten
3TB	Brandschutzarbeiten
3TG	Gebäudeautomation
3T96	Förderanlagen
3Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik
4	Bauwerk-Ausbau
4H01	Baustellengemeinkosten
4H09	Versetzarbeiten
4H10	Putz
4H11	Estricharbeiten
4H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
4H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
4H37	Tischlerarbeiten
4H39	Trockenbauarbeiten
4H42	Glaserarbeiten
4H43	Türsysteme
4HF	Fassadenarbeiten
4HM	Malerarbeiten
4HFE	Fensterarbeiten
4HD	Dach- und Dachspenglerarbeiten
4HB	Bodenlegearbeiten
4HS	Schlosserarbeiten
4Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau
6	Außenanlagen
9	Regieleistungen

A.9 Übersetzung LGL auf LGL vereinfacht

LGL	Beschreibung Leistungsgliederung	Beschreibung Leistungsgliederung vereinfacht	LGL
1	Aufschließung		1
2	Bauwerk-Rohbau		2
2H01	Baustellengemeinkosten	Baustellengemeinkosten	2H01
2H02	Abbrucharbeiten	Abbrucharbeiten	2H02
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen	2H03
2H06	Aufschließung, Infrastruktur	Aufschließung, Infrastruktur	2H06
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Beton- und Stahlbetonarbeiten	2H07
2H08	Maurerarbeiten	Maurerarbeiten	2H08
2H09	Versetzarbeiten	Versetzarbeiten	2H09
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden	2H12
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	Besondere Instandsetzungsarbeiten	2H14
2H15	Schlitzte, Durchbrüche, Sägen und Bohren	Schlitzte, Durchbrüche, Sägen und Bohren	2H15
2H16	Fertigteile	Fertigteile	2H16
2H18	Winterbauarbeiten	Winterbauarbeiten	2H18
2H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen	Sicherheits und Schutzmaßnahmen	2H25
2H31	Metallbauarbeiten	Metallbauarbeiten	2H31
2H32	Konstruktiver Stahlbau	Konstruktiver Stahlbau	2H32
2H35	System-Abgasanlagen	System-Abgasanlagen	2H35
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	2H36
2H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen		
2Z01	Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Rohbau	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	2Z

LGL	Beschreibung Leistungsgliederung	Beschreibung Leistungsgliederung vereinfacht	LGL
3	Bauwerk-Technik		3
3T01	Baustellengemeinkosten	Baustellengemeinkosten	3T01
3T04	Umformer und Kompensation		
3T05	Netzersatzanlagen		
3T06	Niederspannungsverteilungen		
3T08	Kabel und Leitungen		
3T09	Rohr- und Tragsysteme		
3T11	Leuchten liefern und montieren		
3T12	Erdungs- und Blitzschutzanlagen		
3T14	Elektroheizungsanlagen		
3T17	Antennenanlagen	Elektroarbeiten	3TE
3T18	Kommunikationsanlagen		
3T19	Strukturierte Verkabelung		
3T21	Sicherheitstechnik		
3T26	Kompaktpositionen E-Installation		
3T27	Alternative Stromerzeugungsanlagen		
3T28	Wartung Gewährleistungszeitraum E-Inst.		
3T30	Regieleistungen, Planung, E-Anlagenbuch		
3T31	Leuchten nur liefern		
3T35	Wärmebereitstellung f. Heizung u. Warmwasser		
3T36	Wärmeverteilung	HLKS Arbeiten	3TH
3T37	Wärmeabgabe		
3T3X	Elektroanlagen und Beleuchtung	Elektroarbeiten	3TE
3T46	Heizkörper		
3T48	Kompaktpositionen Heizung, Sanitär, Lüftung		
3T4X	Heizungsanlagen		
3T50	Lüftungsgeräte, Ventilatoren		
3T54	Luftleitungen, Einbauten, Luftdurchlässe	HLKS Arbeiten	3TH
3T59	Druckluftanlagen		
3T5X	Lüftungsanlagen		
3T61	Abwasseranlagen		
3T62	Wasseranlagen		
3T63	Sanitäre Einrichtungen		
3T64	Gasanlagen		
3T65	Feuerlöschanlagen	Brandschutzarbeiten	3TB
3T6X	Sanitär- und Gasanlagen		
3T67	Kälteanlagen	HLKS Arbeiten	3TH
3T79	Rohre mit vorgefertigter Wärmedämmung		
3T80	Mess- und Kontrollgeräte	Gebäudeautomation	3TG
3T81	Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen		
3T82	Wärme- und Kälteedämmung	HLKS Arbeiten	3TH
3T83	Feuerschutz und Schalldämmung	Brandschutzarbeiten	3TB
3T84	MSRL-Raumautomation		
3T85	MSRL-Automation		
3T86	MSRL-Management	Gebäudeautomation	3TG
3T87	MSRL-Feldgeräte		
3T88	MSRL-Verteiler		
3T8X	MSRL- Anlagen		
3T90	Regieleistungen, Planung HLKS	HLKS Arbeiten	3TH
3T95	Wartung Gewährleistungszeitraum HLKS/MSRL		
3T96	Förderanlagen	Förderanlagen	3T96
3T98	Sonstige Leistungen E-Technik	Elektroarbeiten	3TE
3Z01	Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Technik	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	3Z

LGL	Beschreibung Leistungsgliederung	Beschreibung Leistungsgliederung vereinfacht	LGL
4	Bauwerk-Ausbau		4
4H01	Baustellengemeinkosten	Baustellengemeinkosten	4H01
4H09	Versetzarbeiten	Versetzarbeiten	4H09
4H10	Putz	Putz	4H10
4H11	Estricharbeiten	Estricharbeiten	4H11
4H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten	Besondere Instandsetzungsarbeiten	4H14
4H16	Fertigteile	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	4Z
4H19	Baureinigung		
4H21	Dachabdichtungsarbeiten	Dach- und Dachspenglerarbeiten	4HD
4H22	Dachdeckerarbeiten		
4H23	Bauspenglerarbeiten		
4H24	Fliesen- und Plattenlegearbeiten	Bodenlegearbeiten	4HB
4H27	Terrazzoarbeiten		
4H28	Natursteinarbeiten		
4H29	Kunststeinarbeiten		
4H30	Schließanlagen		
4H31	Metallobarbeiten	Schlosserarbeiten	4HS
4H34	Verglaste Rohrrahmenelemente		
4H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	4H36
4H37	Tischlerarbeiten	Tischlerarbeiten	4H37
4H38	Holzfußböden	Bodenlegearbeiten	4HB
4H39	Trockenbauarbeiten	Trockenbauarbeiten	4H39
4H42	Glaserarbeiten	Glaserarbeiten	4H42
4H43	Türsysteme	Türsysteme	4H43
4H44	Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)	Fassadenarbeiten	4HF
4H45	Beschichtungen auf Holz und Metall	Malerarbeiten	4HM
4H46	Beschichtungen auf Mauerwerk, Putz und Beton		
4H47	Tapetenarbeiten		
4H49	Beschichtungen auf Betonböden		
4H50	Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge	Bodenlegearbeiten	4HB
4H51	Fenster und Fenstertüren aus Holz	Fensterarbeiten	4HFE
4H52	Fenster und Fenstertüren aus Aluminium		
4H53	Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff		
4H54	Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu		
4H55	Sanierung von Fenster und Türen aus Holz		
4H56	Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtbänder		
4H57	Bewegliche Abschlüsse von Fenstern		
4H61	Sporthallenausbau		
4H65	Toranlagen in Gebäuden		
4H67	Pfosten-Riegel-Fassaden aus Alu	Fassadenarbeiten	4HF
4H68	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden		
4H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	4Z
4Z01	Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Ausbau		
6	Außenanlagen		6
9	Regieleistungen		9

A.10 Übersetzung LGL vereinfacht auf LGL

LGL	Inhalt vereinfacht	Inhalt	LGL
1	Aufschließung		1
2	Bauwerk-Rohbau		2
2H01	Baustellengemeinkosten		2H01
2H02	Abbrucharbeiten		2H02
2H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen		2H03
2H06	Aufschließung, Infrastruktur		2H06
2H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten		2H07
2H08	Maurerarbeiten		2H08
2H09	Versetzarbeiten		2H09
2H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden		2H12
2H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten		2H14
2H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren		2H15
2H16	Fertigteile		2H16
2H18	Winterbauarbeiten		2H18
2H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen		2H25
2H31	Metallbauarbeiten		2H31
2H32	Konstruktiver Stahlbau		2H32
2H35	System-Abgasanlagen		2H35
2H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)		2H36
2Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Rohbau	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen	2H90
		Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Rohbau	2Z01

LGL	Inhalt vereinfacht	Inhalt	LGL
3	Bauwerk-Technik		3
3T01		Baustellengemeinkosten	3T01
3TE	Elektroarbeiten	Umformer und Kompensation	3T04
		Netzersatzanlagen	3T05
		Niederspannungsverteilungen	3T06
		Kabel und Leitungen	3T08
		Rohr- und Tragsysteme	3T09
		Leuchten liefern und montieren	3T11
		Erdungs- und Blitzschutzanlagen	3T12
		Elektroheizungsanlagen	3T14
		Antennenanlagen	3T17
		Kommunikationsanlagen	3T18
		Strukturierte Verkabelung	3T19
		Sicherheitstechnik	3T21
		Kompaktpositionen E-Installation	3T26
		Alternative Stromerzeugungsanlagen	3T27
		Wartung Gewährleistungszeitraum E-Inst.	3T28
		Regieleistungen, Planung, E-Anlagenbuch	3T30
		Leuchten nur liefern	3T31
		Elektroanlagen und Beleuchtung	3T3X
		Sonstige Leistungen E-Technik	3T98
3TH	HLKS Arbeiten	Wärmebereitstellung f. Heizung u. Warmwasser	3T35
		Wärmeverteilung	3T36
		Wärmeabgabe	3T37
		Heizkörper	3T46
		Kompaktpositionen Heizung, Sanitär, Lüftung	3T48
		Heizungsanlagen	3T4X
		Lüftungsgeräte, Ventilatoren	3T50
		Luftleitungen, Einbauten, Luftdurchlässe	3T54
		Druckluftanlagen	3T59
		Lüftungsanlagen	3T5X
		Abwasseranlagen	3T61
		Wasseranlagen	3T62
		Sanitäre Einrichtungen	3T63
		Gasanlagen	3T64
		Sanitär- und Gasanlagen	3T6X
		Kälteanlagen	3T67
		Rohre mit vorgefertigter Wärmedämmung	3T79
		Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen	3T81
		Wärme- und Kälteedämmung	3T82
		Regieleistungen, Planung HLKS	3T90
		Wartung Gewährleistungszeitraum HLKS/MSRL	3T95
3TB	Brandschutzarbeiten	Feuerlöschanlagen	3T65
		Feuerschutz und Schalldämmung	3T83
3TG	Gebäudeautomation	Mess- und Kontrollgeräte	3T80
		MSRL-Raumautomation	3T84
		MSRL-Automation	3T85
		MSRL-Management	3T86
		MSRL-Feldgeräte	3T87
		MSRL-Verteiler	3T88
		MSRL- Anlagen	3T8X
3T96		Förderanlagen	3T96
3Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Technik	Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Technik	3Z01

LGL	Inhalt vereinfacht	Inhalt	LGL
4	Bauwerk-Ausbau		4
4H01		Baustellengemeinkosten	4H01
4H09		Versetzarbeiten	4H09
4H10		Putz	4H10
4H11		Estricharbeiten	4H11
4H14		Besondere Instandsetzungsarbeiten	4H14
4H36		Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)	4H36
4H37		Tischlerarbeiten	4H37
4H39		Trockenbauarbeiten	4H39
4H42		Glaserarbeiten	4H42
4H43		Türsysteme	4H43
4HF	Fassadenarbeiten	Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)	4H44
		Toranlagen in Gebäuden	4H65
		Pfosten-Riegel-Fassaden aus Alu	4H67
		Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	4H68
4HM	Malerarbeiten	Beschichtungen auf Holz und Metall	4H45
		Beschichtungen auf Mauerwerk, Putz und Beton	4H46
		Tapetenarbeiten	4H47
		Beschichtungen auf Betonböden	4H49
4HFE	Fensterarbeiten	Fenster und Fenstertüren aus Holz	4H51
		Fenster und Fenstertüren aus Aluminium	4H52
		Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff	4H53
		Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu	4H54
		Sanierung von Fenster und Türen aus Holz	4H55
		Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtbänder	4H56
		Bewegliche Abschlüsse von Fenstern	4H57
4HD	Dach- und Dachspenglerarbeiten	Dachabdichtungsarbeiten	4H21
		Dachdeckerarbeiten	4H22
		Bauspenglerarbeiten	4H23
4HB	Bodenlegearbeiten	Fliesen- und Plattenlegearbeiten	4H24
		Terrazzoarbeiten	4H27
		Natursteinarbeiten	4H28
		Kunststeinarbeiten	4H29
		Holzfußböden	4H38
		Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge	4H50
4HS	Schlosserarbeiten	Schließanlagen	4H30
		Metallbauarbeiten	4H31
		Verglaste Rohrrahmenelemente	4H34
4Z	Sonstige Leistungen Bauwerk-Ausbau	Fertigteile	4H16
		Baureinigung	4H19
		Sporthallenausbau	4H61
		Schutzraumeinbauten und Einrichtungen	4H90
		Nicht zuordenbare Positionen Bauwerk-Ausbau	4Z01
6	Außenanlagen		6
9	Regieleistungen		9

A.11 Feldeigenschaften in der Datenbank

Feldname	Felddatentyp	Feldgröße	Format
Projekt ID	Text	10 Zeichen	-
Projektname	Text	60 Zeichen	-
Region ID	Zahl	Byte	-
Jahr	Zahl	Integer	-
Objektyp ID	Zahl	Integer	-
BWK	Zahl	Double	0
BGF	Zahl	Double	0,00“m ² “
BRI	Zahl	Double	0,00“m ³ “
BF	Zahl	Double	0,00“m ² “
NF	Zahl	Double	0,00“m ² “
EH	Zahl	Double	0,00“Stk“
ANF	Zahl	Double	0,00“m ² “
WFL	Zahl	Double	0,00“m ² “
DF	Zahl	Double	0,00“m ² “
FAF	Zahl	Double	0,00“m ² “
BGI	Zahl	Double	0,00“m ³ “
BGL ID	Zahl	Byte	-
LGL ID	Zahl	Byte	-
KZ BGF	Zahl	Double	0,00“€/m ² “
KZ BRI	Zahl	Double	0,00“€/m ³ “
KZ NF	Zahl	Double	0,00“€/m ² “
KZ EH	Zahl	Double	0,00“€/Stk“
KZ VM	Zahl	Double	0,00“€/VM“
VM	Text	10 Zeichen	-
% an BWK	Zahl	Single	0,00“% Anteil“
% an Ebene 1	Zahl	Single	0,00“% Anteil“
Baugliederung	Text	6 Zeichen	-
BGL Text	Text	50 Zeichen	-
Leistungsgliederung	Text	6 Zeichen	-
LGL Text	Text	50 Zeichen	-
Objektyp	Text	100 Zeichen	-
Region	Text	20 Zeichen	-

A.12 Objekttypen Tiefbau

Objekttypen	Verkehrswegebau	Straße	Feldweg	einfacher Standard hoher Standard		
			Gemeindestraße	einfacher Standard hoher Standard		
				Landesstraße	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
					Schnellstraßen und Autobahnen	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
				Schiene		Schotter
		Befestigt	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard			
			Sonstige Befestigte Flächen		Plätze	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
		Geh- und Radweg		einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard		
				Parkplätze		
		Brückenbau	Beton	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard		
				Stahl	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
					Holz	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
			Verbund			einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
	Leitungsbau			Wasser	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
			Abwasser		einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
					Kabel	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
			Gas- oder Fernwärme	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard		
		Erdbau		einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard		
			Kraftwerksbau	Wasserkraft	Laufkraft	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
					Pumpspeicher	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard
	Windkraft	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard				
		Fossile		Kohle Gas		
	Alternativ			Solar Photovoltaik		
		Atomkraft				
	Kleinkraftwerke	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard				
		Tunnelbau		Offene Bauweise	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
	Geschlossene Bauweise				einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
				Siedlungswasserbau	Wasserbau	Wildbach Flussbau
	Kläranlagen	Klein (EW)	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard			
		Groß (EW)	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard			
			Schutzbauten		Lawiene Steinschlag	
	Hochwasser	einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard				
		Landschaftsbau	Teichbau		einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	
	Gestaltung				einfacher Standard mittlerer Standard hoher Standard	

A.13 Leistungsgliederung nach ÖNORM B 1801-1

Leistungs- gliederung	Beschreibung
0 Grund	
0.X01	Allgemeine Maßnahmen
0.X11	Grunderwerb
0.X12	Baurechtserwerb
0.X13	Abfindungen
0.X21	Vorstudien, Gutachten
0.X22	Vermessung, Vermarkung
0.X23	Gerichtsgebühren
0.X24	Notariatsgebühren
0.X25	Maklerhonorare
0.X26	Grunderwerbsteuer
0.X27	Wertermittlungen, Untersuchungen
0.X28	Genehmigungsgebühren
0.X29	Sonstige Grunderwerbsnebenkosten
0.X30	Abfindungen
0.X31	Ablösen dinglicher Rechte
0.X41	Servitute
1 Aufschließung	
1.H01	Baustellengemeinkosten
1.H02	Abbrucharbeiten
1.H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
2.H06	Aufschließung, Infrastruktur
1.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
1.H18	Winterbauarbeiten
1.H20	Regieleistungen
1.X50	Bestandsaufnahmen
1.X55	Baugrunduntersuchungen
1.X60	Räumungen, Terrainvorbereitungen
1.X70	Sicherungen, Provisorien
1.X80	Anpassungen an bestehende Anlagen
2 Bauwerk-Rohbau	
2.H01	Baustellengemeinkosten
2.H02	Abbruch
2.H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
2.H06	Aufschließung, Infrastruktur
2.H07	Beton- und Stahlbetonarbeiten
2.H08	Maurerarbeiten
2.H09	Versetzarbeiten
2.H12	Abdichtungen bei Betonflächen und Wänden
2.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
2.H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren
2.H16	Fertigteile
2.H18	Winterbauarbeiten
2.H19	Baureinigung
2.H20	Regieleistungen
2.H25	Sicherheits und Schutzmaßnahmen
2.H28	Natursteinarbeiten

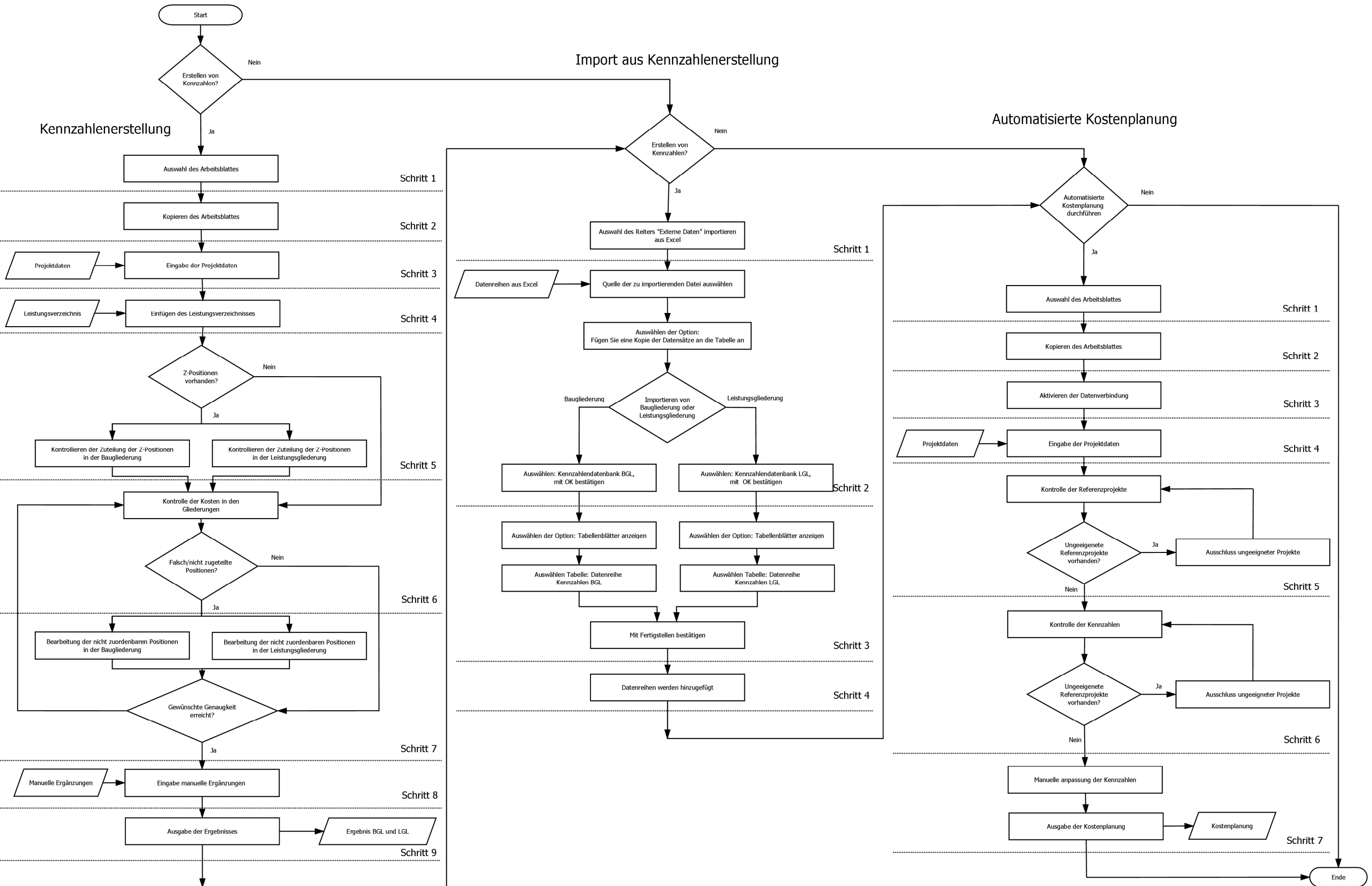
2.H31	Metallbauarbeiten
2.H32	Konstruktiver Stahlbau
2.H35	System-Abgasanlagen
2.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
2.H39	Trockenbauarbeiten
2.H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen
3	Bauwerk-Technik
3.T01	Baustellengemeinkosten
3.T04	Umformer und Kompensation
3.T05	Netzersatzanlagen
3.T06	Niederspannungsverteilungen
3.T08	Kabel und Leitungen
3.T09	Rohr- und Tragsysteme
3.T11	Leuchten liefern und montieren
3.T12	Erdungs- und Blitzschutzanlagen
3.T14	Elektroheizungsanlagen
3.T17	Antennenanlagen
3.T18	Kommunikationsanlagen
3.T19	Strukturierte Verkabelung
3.T21	Sicherheitstechnik
3.T26	Kompaktpositionen E-Installation
3.T27	Alternative Stromerzeugungsanlagen
3.T28	Wartung Gewährleistungszeitraum E-Inst.
3.T30	Regieleistungen, Planung, E-Anlagenbuch
3.T31	Leuchten nur liefern
3.T35	Wärmebereitstellung f. Heizung u. Warmwasser
3.T36	Wärmeverteilung
3.T37	Wärmeabgabe
3.T3X	Elektroanlagen und Beleuchtung
3.T46	Heizkörper
3.T48	Kompaktpositionen Heizung, Sanitär, Lüftung
3.T4X	Heizungsanlagen
3.T50	Lüftungsgeräte, Ventilatoren
3.T54	Luftleitungen, Einbauten, Luftdurchlässe
3.T59	Druckluftanlagen
3.T5X	Lüftungsanlagen
3.T61	Abwasseranlagen
3.T62	Wasseranlagen
3.T63	Sanitäre Einrichtungen
3.T64	Gasanlagen
3.T65	Feuerlöschanlagen
3.T6X	Sanitär- und Gasanlagen
3.T67	Kälteanlagen
3.T79	Rohre mit vorgefertigter Wärmedämmung
3.T80	Mess- und Kontrollgeräte
3.T81	Tragkonstruktionen, Roste und Abdeckungen
3.T82	Wärme- und Kälteedämmung
3.T83	Feuerschutz und Schalldämmung
3.T84	MSRL-Raumautomation

3.T85	MSRL-Automation
3.T86	MSRL-Management
3.T87	MSRL-Feldgeräte
3.T88	MSRL-Verteiler
3.T8X	MSRL- Anlagen
3.T90	Regieleistungen, Planung HLKS
3.T95	Wartung Gewährleistungszeitraum HLKS/MSRL
3.T96	Förderanlagen
3.T98	Sonstige Leistungen E-Technik
4 Bauwerk-Ausbau	
4.H01	Baustellengemeinkosten
4.H02	Abbruch
4.H09	Versetzarbeiten
4.H10	Putz
4.H11	Estricharbeiten
4.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
4.H15	Schlitze, Durchbrüche, Sägen und Bohren
4.H16	Fertigteile
4.H19	Baureinigung
4.H20	Regieleistungen
4.H21	Dachabdichtungsarbeiten
4.H22	Dachdeckerarbeiten
4.H23	Bauspenglerarbeiten
4.H24	Fliesen- und Plattenlegearbeiten
4.H27	Terrazzoarbeiten
4.H28	Natursteinarbeiten
4.H29	Kunststeinarbeiten
4.H30	Schließanlagen
4.H31	Metallbauarbeiten
4.H32	Konstruktiver Stahlbau
4.H34	Verglaste Rohrrahmenelemente
4.H35	System-Abgasanlagen
4.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
4.H37	Tischlerarbeiten
4.H38	Holzfußböden
4.H39	Trockenbauarbeiten
4.H42	Glaserarbeiten
4.H43	Türsysteme (Elemente)
4.H44	Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)
4.H45	Beschichtungen auf Holz und Metall
4.H46	Beschichtungen auf Mauerwerk, Putz und Beton
4.H47	Tapetenarbeiten
4.H49	Beschichtungen auf Betonböden
4.H50	Klebearbeiten für Boden- und Wandbeläge
4.H51	Fenster und Fenstertüren aus Holz
4.H52	Fenster und Fenstertüren aus Aluminium
4.H53	Fenster und Fenstertüren aus Kunststoff
4.H54	Fenster und Fenstertüren aus Holz-Alu
4.H55	Sanierung von Fenster und Türen aus Holz

4.H56	Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Lichtbänd
4.H57	Bewegliche Abschlüsse von Fenstern
4.H61	Sporthallenausbau
4.H65	Toranlagen in Gebäuden
4.H67	Pfosten-Riegel-Fassaden aus Alu
4.H68	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden
4.H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen
5 Einrichtung	
5.H61	Sporthallenausbau
5.X70	Spezielle Betriebseinrichtungen
5.X71	Spezielle Ausstattungen
5.X72	Möbel
5.X73	Textilien
5.X74	Geräte, Apparate
5.X75	Verbrauchsmaterial, Kleininventar
5.X77	Künstlerische Gestaltung
6 Außenanlagen	
6.H13	Außenanlagen
4.H19	Reinigung
4.H31	Metallbauarbeiten
4.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
6.H58	Gartengestaltung und Landschaftsbau
6.H59	Sportanlagen im Freien
7 Planungsleistungen	
7.A01	Planungswettbewerbe
7.A02	Architektur
7.A03	Ausschreibung
7.A04	Planungs- und Baustellenkoordination
7.A09	BIM-Koordinator
7.A10	Tragwerksplanung
7.A11	Geotechnik
7.A12	Vermessung
7.A20	TA-Elektrotechnik
7.A21	TA-Sanitärtechnik
7.A22	TA-Heizungstechnik
7.A23	TA-Klima-/Lüftungstechnik
7.A29	Sonstige TA-Planungen
7.A30	Bauphysik
7.A31	Akustik
7.A32	Brandschutz
7.A40	Einrichtung
7.A50	Landschaftsplanung
7.A60	Örtliche Bauaufsicht
7.A61	Projektsteuerung und management
7.A62	Begleitende Kontrolle
7.A63	Kostenmanagement
7.A64	Termin- und Kapazitätsplanung
7.A70	Gutachten
7.A71	Rechtsberatung

7.A80	Bauherrenleistungen —
7.A90	FM-Consultingleistungen —
7.A99	Sonstige Planungsleistungen —
8 Projektnebenleistungen —	
8.A10	Bewilligungen, Gebühren —
8.A11	Anschlussgebühren —
8.A20	Versicherungen —
8.A30	Vervielfältigungen —
8.A40	Muster, Modelle —
8.A50	Spesen, Reisekosten —
9 Reserven	
9.H20	Regiearbeiten
9.H36	Regiearbeiten Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
9.H58	Regiearbeiten Gartengestaltung und Landschaftsbau
9.H61	Regiearbeiten Sporthallenausbau
9.H90	Regiearbeiten Schutzraumeinbauten und Einrichtungen
9.X01	Reservemittel Budget
9.X02	Reservemittel Steuerung
10 Nicht Zugewiesene Positionen	
10.H00	Allgemeine Bestimmungen
10.H03	Roden, Baugrube, Sicherungen und Tiefgründungen
10.H09	Versetzarbeiten
10.H14	Besondere Instandsetzungsarbeiten
10.H16	Fertigteile
10.H19	Baureinigung
10.H31	Metallbauarbeiten
10.H36	Zimmermeisterarbeiten (Holzbauarbeiten)
10.H90	Schutzraumeinbauten und Einrichtungen

A.14 Ablauf Gesamtsystem Kostenplanungswerkzeug



Literaturverzeichnis

- BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude. 2016.
- BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Bauelemente Neubau. 2016.
- BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM DEUTSCHER ARCHITEKTENKAMMER GMBH: Baukosten Positionen Neubau. 2016.
- BUNDESMINISTERIUM F. WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT: Leistungsbeschreibung HB 020. 2015.
- DIN 276-1:2008-12: Kosten im Bauwesen - Teil 1: Hochbau. 2008.
- DUSATKO, I.; KALUSCHE, W.: Kostensicherheit bei Bauprojekten. In: Forum der Forschung, 22/2009.
- KLINGER, S.; LESKY, M.: Kostenplanung - Erstellen von Kennzahlen. Masterprojekt. Graz. 2017.
- KOCHENDÖRFER, B.; LIEBCHEN, J. H.; VIERING, M. G.: Bau-Projekt-Management. Berlin. B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, 2007.
- ÖNORM A 2063;2011: Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form. 2011.
- ÖNORM B 1800 BEIBLATT 1 :2014-01-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen - Beiblatt 1: Anwendungsbeispiele . 2014.
- ÖNORM B 1800:2013-08-01: Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. 2013.
- ÖNORM B 1801-1:2015-12: Bauprojekt- und Objektmanagement, Teil 1: Objekterrichtung. 2015.
- PRIEBERNIG: Grundflächen und Rauminhalte (gem. ÖNorm B 1800). http://zeus.h1arch.tuwien.ac.at/TISS_img/Priebernig/%C3%96N%201800.pdf. Datum des Zugriffs: 07.November.2017.
- SOMMER, H.: Projektmanagement im Hochbau. Stuttgart. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- SIEMON, K. D.: Baukosten bei Neu- und Umbauten. Osterode. Vieweg + Teubner, 2009.
- SN 506 511: 2009: Baukostenplan Hochbau. 2009.
- SN 506 512: 2017: Baukostenplan Tiefbau. 2017.

MAUERHOFER, G.: Kosten- und Terminplanung, Teil 2 - Kostenplanung. Graz. 2016.

WOLF, M. L.: Projekttermine und -kosten im Griff. Freiburg Berlin München. Rudolf Haufe Verlag, 2009.

<https://support.office.com/de-de/article/Festlegen-der-Feldgr%C3%B6%C3%9Fe-BA65E5A7-2E6F-4737-8E72-36B93F966A33>. Datum des Zugriffs: 28.11.2017.

https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/91/mittelwert_und_arithmetisches_mittel/. Datum des Zugriffs: 19.01.2018.

<https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/85/median/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2018.

<https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/140/verteilungsfunktion/>. Datum des Zugriffs: 19.01.2018.

<https://www.heinze.de/tools/baupreisinfo>. Datum des Zugriffs: 05.02.2018.

https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/preise/baupreisindex/index.html. Datum des Zugriffs: 26.02.2018.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kosten.html#definition>. Datum des Zugriffs: 10.03.2018.