



HCU Hamburg  
Department Architektur

Grundlagen der Bauökonomie 4. Semester  
- Kostenplanung -  
Übung am Vertieferentwurf  
Prof. Reinhold Johrendt

Semesterübung Teil C bis F  
WiSe 2007/2008

Verfasser: Jan Umbhau  
Matr. Nr.: 1338203

Hamburg, den 11.11.2007

## ***Inhaltsverzeichnis***

### **Aufgabenteil C:** *Kostenschätzung 1. Ebene (DIN 276 – LPH 2 „Vorplanung“ §15 HOAI)*

<b>C.9</b>	Objektbeschreibung (Anlage zur Kostenschätzung in LPH 2; 1. Ebene)	Seite 04
<b>C.10</b>	Ermittlung der Bezugsgrößen BRI, BGF, HNF (Flächen- und Rauminhalte nach DIN 277)	Seite 06
<b>C.11</b>	Kostenschätzung (1. Ebene) auf Grundlage der Gebäudekennwerte anhand von Vergleichsobjekten (bezogen auf BRI, BGF, HNF)	Seite 07
<b>C.12</b>	Kommentierung hinsichtlich der Kosten und der Wirtschaftlichkeit des Projektes	Seite 08
<b>C.13</b>	Dokumentation der Kostenschätzung (1. Ebene)	Seite 10

### **Aufgabenteil D:** *Kostenberechnung 2. Ebene (DIN 276 – LPH 3 „Entwurfsplanung“ §15 HOAI)*

<b>D.14</b>	Objektbeschreibung (Anlage zur Kostenberechnung in LPH 3; 2. Ebene)	Seite 12
<b>D.15</b>	Ermittlung der Mengen der Grobelemente	Seite 15
<b>D.16</b>	Kostendaten für Grobelemente aus vergleichbaren Objekten suche, bewerten und wählen	Seite 21
<b>D.17</b>	Kostenberechnung mit Grobelementen (2. Ebene)	Seite 30
<b>D.18</b>	Kommentierung hinsichtlich der Entwicklung der Kosten und der Wirtschaftlichkeit des Projektes	Seite 31
<b>D.19</b>	Dokumentation der Kostenberechnung (2. Ebene) <i>in D.16 bis D.18 integriert</i>	

**Aufgabenteil E:** *Kostenberechnung 3. Ebene (DIN 276)*

- Beispielhafte Kostenermittlung von 3 Elementen (Baugrube, Gründung und Außenwand) entsprechend der 3. Ebene DIN 276 und 1 Element (Decken – Alternative nach Absprache) entsprechend der 4. Ebene analog DIN 276;

**E.20** Ermittlung Objekt- / Elementbeschreibung  
(Anlage zur Kostenberechnung in LPH 3; 3. Ebene) Seite 32

**E.21** Ermittlung der Mengen der Elemente Seite 36

**E.22** Kostendaten der Elemente für das ausgewählte Grobelement  
aus vergleichbaren Objekten / Dateien. Suchen, bewerten und wählen Seite 41

**E.23** Kostenberechnung mit Grobelementen (3. Ebene)

- Ergebnisbetrachtung im Sinne einer kritischen Zusammenfassung für einen fiktiven Auftraggeber, der eine klare Aussage über die Zuverlässigkeit der Ermittlung erwartet und beraten werden will, wie weiter im Hinblick auf Kostensicherheit zu verfahren ist.

Seite 51

**E.24** Kommentierung hinsichtlich der Entwicklung der Kosten  
und der Wirtschaftlichkeit des Projektes Seite 54

**E.25** Dokumentation der Kostenberechnung (2. und 3. Ebene) *in E.23 integriert*

**Aufgabenteil F:** *Gesamtwirtschaftlichkeit des Objektes:*

**F.26** Untersuchung und Darstellung der Auswirkungen einzelner Kosten- / Nutzenparameter  
Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaftlichkeit des Objektes. Seite 55

**Aufgabenteil C:** Kostenschätzung 1. Ebene (DIN 276 – LPH 2 „Vorplanung“ §15 HOAI)

**C.9** Objektbeschreibung (Anlage zur Kostenschätzung in LPH 2; 1. Ebene)

**Nutzung:**

KG:	Hobbykeller und Technikräume	12x
EG:	Wohnung UNTEN Wohnraum, Küche, WC	12x
1.OG:	Wohnung UNTEN Schlafräume, Bad, Terrasse	12x
2.OG:	Wohnung OBEN Wohnraum, Gästezimmer, Küche, WC, Terrasse	12x
3.OG:	Wohnung OBEN Schlafräume, Bad, Terrasse	12x
DG:	Wohnung OBEN Dachterrasse	12x
Nutzeinheiten:	24 Wohneinheiten	

---

**Besonderer Kosteneinfluss Nutzung:**

Kellergeschossräume als Polderbau („weisse Wanne“), grossflächige Balkone und Terrassen, Dachterrasse

## Grundstück

<i>Bauraum</i>	freier, vollständig erschlossener Bauraum
<i>Neigung</i>	flaches Gelände
<i>Bodenklasse</i>	KI 3

## Markt

<i>Hauptvergabezeit</i>	> 2. Quartal 2008
<i>Baubeginn</i>	> 2. Quartal 2008
<i>Bauende</i>	> 2. Quartal 2009
<i>Konjunktuelle Lage</i>	> Durchschnitt
<i>Regionaler Baumarkt</i>	> über Durchschnitt

## Bauwerk – Baukonstruktion

Baukonstruktion:	<i>Bauwerkssohle</i>	WU-Beton in Polderbauweise („weisse Wanne“)
	<i>KG-Aussenwände</i>	WU-Beton in Polderbauweise („weisse Wanne“)
	<i>Tragwerk</i>	Stahlbeton-Skelettbau
	<i>Decken</i>	Stahlbetondecken, ca. 20cm
	<i>Innenwände tragend</i>	Stahlbeton, KS-Mauerwerk
	<i>Innenwände nicht-tragend</i>	GK-Platten in Ständerbauweise
	<i>Aussenwände tragend</i>	Stahlbeton, KS-Mauerwerk 24cm
	<i>Fassadenbekleidung</i>	Hinterlüftete Fassade aus Glasplatten, Dämmung ca. 15cm
	<i>Innenputz</i>	
	<i>Bodenbeläge</i>	Parkett in allen Wohnräumen ausgenommen Bäder und Küchen Steinzeugfliesen in Bädern und Küchen allesamt auf schwimmendem Estrich
	<i>Dachkonstruktionen</i>	Flachdächer
	<i>Dachterrasse, Balkone</i>	
	<i>Erschliessungskerne</i>	in offener Bauweise

## Bauwerk – Technische Anlagen

Technische Anlage:	<i>Heizung</i>	Fernwärme-Heizsystem
	<i>Sanitär</i>	Sanitärinstallationen und –objekte
	<i>Lüftung</i>	Lüftungsanlage für innenliegende Bäder, WC´s und Küchen
	<i>Elektro</i>	Elektro-Installationen

### **C.10** Ermittlung der Bezugsgrössen BRI, BGF, HNF (Flächen- und Rauminhalte nach DIN 277)

- *Da sich im Falle dieses Projekts seit der Entwurfsphase keine Änderungen ergeben haben, werden analog die Bezugsgrössen, wie in Punkt B.05 ermittelt, übernommen. In der Realität trifft das Projekt immer wieder auf Änderungen, so dass besagte Grössen ggf. angepasst werden müssen.*

### **C.11** Kostenschätzung (1. Ebene) auf Grundlage der Gebäudekennwerte anhand von Vergleichsobjekten (bezogen auf BRI, BGF, HNF)

- *Es werden zunächst die Vergleichsobjekte auf diejenigen reduziert, die in der BKI bis in die 3. Ebene kalkuliert aufgeführt sind, um rechnerische Sicherheit zu haben. Ausserdem werden Objekte herangezogen, die neben dem Kriterium des Wohngebäudes auch noch ein Flachdach als Dachterrasse haben.*
- *Eine nähere Untersuchung besagter Kriterien hat ergeben, dass KEINES der bisher herangezogenen Vergleichsobjekte geeignet ist, da diese nicht bis in die 3. Ebene kalkuliert sind. Zur genaueren Betrachtung, also, werden neue Vergleichsobjekte herangezogen, bei denen dies Kriterium erfüllt ist. Hierbei fällt jedoch auf, dass unter den ausgesuchten Objekten keins ein Flachdach besitzt, geschweige denn eine offene Erschliessung oder Dachterrassen. Es wird also, ab 2. Ebene notwendig sein, Vergleichsobjekte aus anderen Kategorien als die der Wohn- und Gemeinschaftshäuser auszusuchen.*
- *Das Kriterium Mehrfamilienhaus wird zunächst von folgenden Vergleichsobjekten erfüllt: 6100-005, 6100-008, 6100-009, 6100-088, 6100-161, 6100-221, und 6100-334. Unter den Begriff Reihenhauser fallen: 6100-019 und 6100-084.*

## C.12

### Kommentierung hinsichtlich der Kosten und der Wirtschaftlichkeit des Projektes

Die in C.13 aufgestellten Tabellen geben die Kostenkennwerte für BRI, BGF, NF der Vergleichsobjekte bezogen auf das eigene Projekt wieder. Rechts in den Tabellen wird der Durchschnittswert der KKW dargestellt, daneben steht der gewählte KKW.

- Für die Berechnung nach BRI (Blatt 1) gilt:

*Bezüglich KG 300:*

*Bis auf 6001-161 handelt es sich bei den Vergleichsobjekten um relativ niedrige Bauten, die maximal 3 Geschosse über Gelände besitzen gegenüber den 4,5 des eigenen Projektes. Anders ausgedrückt: der Anteil der Kellerflächen („teure Baugrubenarbeiten“) der Vergleichsobjekte ist höher als beim eigenen Projekt. Die jeweiligen Anteile dieser Kosten liegen, grob geschätzt bei ca. 28,5% der gesamten Kosten gegenüber den, ebenfalls grob geschätzt, 22,5% Anteil der KG-Anteile beim eigenen Projekt. Aus diesem Grund wird der errechnete durchschnittliche KKW von ca. 220€ auf 200€ reduziert.*

*Bezüglich KG 400:*

*Für die Technischen Anlagen wird nicht ähnlich verfahren. Wie bereits in Aufgabenteil B besprochen, wurden die Erschliessungskerne wegen der offenen Bauweise nicht in der BRI-Berechnung berücksichtigt. Somit entfallen in der hiesigen Berechnung Flächen, die ihrerseits Kosten im Bereich technischer Anlagen verursachen. Da aber die wohnungsinterne technische Ausstattung auf geringem bis durchschnittlichem Niveau liegt, wird beides gegeneinander aufgewogen, und der errechnete Mittelwert nahezu 1:1 übernommen.*

- Für die Berechnung nach BGF (Blatt 2) gilt:

*Bezüglich KG 300:*

*Der errechnete Mittelwert wird übernommen.*

*Bezüglich KG 400:*

*Der gewählte KKW liegt unter dem des ermittelten Durchschnittswertes. Begründet ist dies damit, dass die o.g. offene Erschliessung einen grossen Teil der BGF-Flächen darstellt, jedoch bezüglich der technischen Anlagen der tatsächlichen Nutzflächen (Küchen, Bäder, Heizungen) des Projekts einen sehr geringen Bedarf an technischen Ausbau hat. Besser ausgedrückt: Relativ viel BGF-Fläche besitzt einen geringen bedarf an technischer Ausstattung (offene Treppenhäuser) gegenüber den tatsächlichen Wohnflächen, so dass der gewählte KKW überschläglich um ca. 10% reduziert wird.*

- Für die Berechnung nach NF (Blatt 3) gilt:

*Bezüglich KG 300:*

*Ohne die „Ausreisser“-Vergleichsobjekte 6100-008 und 6100-334, letzterer wegen seiner umfangreichen (und deshalb teureren) Gründungsarbeiten und seinem hohen Ausbaustandard, liegt der durchschnittliche Kostenkennwert bei etwa 800€. Gewählt wurde ein Wert von 850€ um „Unvorhergesehenes“ zu berücksichtigen, wie etwa eventuelle Schwierigkeiten beim Verbau durch die Nähe des Kanals zum Baugrundstück oder ähnliches.*

*Bezüglich KG 400:*

*Hier würde ähnlich wie bezüglich der KG 300 verfahren. Der gewählte KKW liegt etwas höher als der durchschnittlich errechnete Wert ohne die beiden o.g. Vergleichsobjekte.*

*Interessant ist die Beobachtung, weshalb die prozentualen Anteile der errechneten Baukosten jeweils für KG 300 und KG 400 in Bezug auf die Summe der beiden Kostengruppen voneinander abweichen, je nachdem, nach welcher Bezugsgrösse recherchiert wird.*

*Auch die Summe der Baukosten, die ja im Idealfall in allen drei Tabellen gleich sein sollte, weist Schwankungen aus, je nach Bezugsgrösse.*

*Beides ist jedoch leicht nachzuvollziehen:*

*Die „authentischsten“ Zahlen kann man bei Tabellen 2 und 3 vermuten. Tabelle 1 bleibt ausgenommen wegen der Problematik der offenen Treppenhäuser, die nicht in die BRI einfließen. Eine Konsequenz hiervon war bereits in Aufgabenteil B das geringe Verhältnis BRI/NF gegenüber den dortigen Vergleichsobjekten, die das eigene Projekt in dieser Hinsicht im Vergleich sehr gut abschneiden liess.*

*In die Tabelle nach BGF fließt ein grosser Anteil an nicht dem Wohnzweck dienender Fläche ein, nämlich die Treppenhäuser, die nicht effizient geplant sind weil pro „Quader“ ein Treppenhaus nötig ist, statt zwei von ihnen mit einer Treppenanlage zu erschliessen. Die Treppenanlagen jedoch haben einen geringen Ausbaustandard und einen ebenso zu vernachlässigenden Anteil an technischen Anlagen (zumindest gegenüber den tatsächlichen BGF-Anteilen die den Wohnungen zugeordnet sind).*

*Aus diesem Grund „verfälscht“ auch Tabelle 2 ein wenig das Ergebnis.*

*Die Tabelle nach NF scheint der Realität noch am meisten zu entsprechen und die realistischste Zahl wiederzugeben. Es wird deswegen vermutet, dass die weitere Recherche in der 2. und 3. Ebene auf einen Wert für die Baukosten von etwa 5,8 Mio. € auswerfen wird. Dies entspricht den errechneten Baukosten der 1. Ebene nach NF und der Ermittlung der „1. Zahl“ aus Aufgabenteil B, der die Baukosten nach NF mit ca. € 1.000,- pro Quadratmeter veranschlagte.*

**C.13**

**Dokumentation der Kostenschätzung (1. Ebene)**

Kostenermittlung mit Gebäudekennwerten (1. Ebene)																		
Vertiefungsprojekt: Wohnen und Arbeiten am Veringkanal		Kostenplanung: Gebäudekennwerte+Kostenermittlung Prof. Reinhold Johrendt			Kostenschätzung 1. Ebene nach DIN 276 nach <b>Bruttorauminhalt BRI</b>							Name: Jan Umbhau 1338203		WS 2007/2008	Blatt 1			
Land: Hamburg Kreis: Hamburg Region: über Durchschnitt Konjunktur: Durchschnitt Standard: mittlerer Standard Bauzeit: 2008/2009		Bebaute Fläche: unbebaute Fläche: Fläche des Baugrundstückes:			BRI: 21.183,6m³ BGF: 8.193,6m² HNF: 5.292,0m² NNF (KG): 256,8m² NF: 5.548,8m²			FF: 78,0m² VF: 1.310,4m² NGF: 6.937,2m² KGF: 1.256,4m²			BRI/BGF: 2,59 NF/BGF: 0,68 HNF/BGF: 0,65 NNF/BGF: 0,03		NNF/NF: 0,05 VF/NF: 0,24 FF/NF: 0,01					
Kostenangaben in Euro inkl. 19% MwSt. • Kostenstand Mai/2007																		
DIN 276	Kostengruppen nach DIN 276 (1.Ebene)	Menge	Einheit	Kostenkennwerte der Vergleichsobjekte (hochgerechnet)										gewichteter Mittel- wert	gewählter KKW	Kosten	%-Anteil an KGr. 300+400	Bemer- kungen
				1	2	3	4	5	6	7	8	9						
				6100-005	6100-008	6100-009	6100-019	6100-084	6100-088	6100-161	6100-221	6100-334						
100	Grundstück	0,00	m2 FBG										0,00		0,00 €			
200	Herrichten und Erschließen	0,00	m2 FBG										0,00		0,00 €			
300	Bauwerk - Baukonstruktion	21.183,60	BRI a	223,45	290,87	213,34	218,70	185,10	91,15	285,11	193,22	275,88	219,65	200,00 €	4.236.720,00 €	80,0%		
400	Bauwerk - Technische Anl.	21.183,60	BRI a	38,62	70,58	58,62	44,68	51,24	44,67	48,42	47,22	45,08	49,90	50,00 €	1.059.180,00 €	20,0%		
500	Freianlagen	0,00	m2 UBF										0,00		0,00 €			
600	Ausstattungen und Kunstwerke	0,00	BRI a										0,00		0,00 €			
700	Baunebenkosten	0,00	BRI a										0,00		0,00 €			
300+400	Bauwerk - Gesamtkosten	21.183,60	BRI a	262,07	361,45	271,96	263,38	236,34	135,82	333,53	240,44	320,96	269,55	250,00 €	5.295.900,00 €		←	
100-700	Gesamtkosten	21.183,60	BRI a											250,00 €	5.295.900,00 €			

Kostenermittlung mit Gebäudekennwerten (1. Ebene)																		
Vertiefungsprojekt: Wohnen und Arbeiten am Veringkanal		Kostenplanung: Gebäudekennwerte+Kostenermittlung Prof. Reinhold Johrendt			Kostenschätzung 1. Ebene nach DIN 276 nach <b>Bruttogrundfläche BGF</b>							Name: Jan Umbhau 1338203		WS 2007/2008	Blatt 2			
Land: Hamburg Kreis: Hamburg Region: über Durchschnitt Konjunktur: Durchschnitt Standard: mittlerer Standard Bauzeit: 2008/2009		Bebaute Fläche: unbebaute Fläche: Fläche des Baugrundstückes:			BRI: 21.183,6m³ BGF: 8.193,6m² HNF: 5.292,0m² NNF (KG): 256,8m² NF: 5.548,8m²			FF: 78,0m² VF: 1.310,4m² NGF: 6.937,2m² KGF: 1.256,4m²			BRI/BGF: 2,59 NF/BGF: 0,68 HNF/BGF: 0,65 NNF/BGF: 0,03		NNF/NF: 0,05 VF/NF: 0,24 FF/NF: 0,01					
Kostenangaben in Euro inkl. 19% MwSt. • Kostenstand Mai/2007																		
DIN 276	Kostengruppen nach DIN 276 (1.Ebene)	Menge	Einheit	Kostenkennwerte der Vergleichsobjekte (hochgerechnet)										gewichteter Mittel- wert	gewählter KKW	Kosten	%-Anteil an KGr. 300+400	Bemer- kungen
				1	2	3	4	5	6	7	8	9						
				6100-005	6100-008	6100-009	6100-019	6100-084	6100-088	6100-161	6100-221	6100-334						
100	Grundstück	0,00	m2 FBG										0,00		0,00 €			
200	Herrichten und Erschließen	0,00	m2 FBG										0,00		0,00 €			
300	Bauwerk - Baukonstruktion	8.193,60	m2 BGF	561,80	801,18	560,87	517,89	550,28	512,15	777,88	540,88	809,36	625,81	625,00 €	5.121.000,00 €	83,9%		
400	Bauwerk - Technische Anl.	8.193,60	m2 BGF	97,10	194,40	154,10	105,81	152,32	116,16	132,11	132,20	132,26	135,16	120,00 €	983.232,00 €	16,1%		
500	Freianlagen	0,00	m2 UBF										0,00		0,00 €			
600	Ausstattungen und Kunstwerke	0,00	m2 BGF										0,00		0,00 €			
700	Baunebenkosten	0,00	m2 BGF										0,00		0,00 €			
300+400	Bauwerk - Gesamtkosten	8.193,60	m2 BGF	658,90	995,58	714,97	623,70	702,60	628,31	909,99	673,08	941,62	760,97	745,00 €	6.104.232,00 €		←	
100-700	Gesamtkosten	8.193,60	m2 BGF											745,00 €	6.104.232,00 €			

Kostenermittlung mit Gebäudekennwerten (1. Ebene)																			
Vertiefungsprojekt: Wohnen und Arbeiten am Veringkanal		Kostenplanung: Gebäudekennwerte+Kostenermittlung Prof. Reinhold Johrendt			Kostenschätzung 1. Ebene nach DIN 276 nach <b>Nutzfläche NF</b>						Name: Jan Umbhau 1338203		WS 2007/2008	Blatt 3					
Land: Hamburg Kreis: Hamburg Region: über Durchschnitt Konjunktur: Durchschnitt Standard: mittlerer Standard Bauzeit: 2008/2009		Kostenangaben in Euro inkl. 19% MwSt. • Kostenstand Mai/2007																	
		Bebaute Fläche:		BRI: 21.183,6m <sup>3</sup>		FF: 78,0m <sup>2</sup>		BRI/BGF: 2,59		NNF/NF: 0,05									
		unbebaute Fläche:		BGF: 8.193,6m <sup>2</sup>		VF: 1.310,4m <sup>2</sup>		NF/BGF: 0,68		VF/NF: 0,24									
		Fläche des Baugrundstückes:		HNF: 5.292,0m <sup>2</sup>		NGF: 6.937,2m <sup>2</sup>		HNF/BGF: 0,65		FF/NF: 0,01									
				NNF (KG): 256,8m <sup>2</sup>		KGF: 1.256,4m <sup>2</sup>		NNF/BGF: 0,03											
DIN 276 Kostengruppen nach DIN 276 (1.Ebene)		Menge	Einheit	Kostenkennwerte der Vergleichsobjekte (hochgerechnet)										gewichteter Mittel- wert	gewählter KKW	Kosten	% -Anteil an KG. 300+400	Bemer- kungen	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
				6100-005	6100-008	6100-009	6100-019	6100-084	6100-088	6100-161	6100-221	6100-334							
100 Grundstück		0,00	m2 FBG											0,00		0,00 €			
200 Herrichten und Erschließen		0,00	m2 FBG											0,00		0,00 €			
300 Bauwerk - Baukonstruktion		5.548,80	m2 NF	777,05	1.112,38	869,83	618,60	867,18	803,25	988,67	673,65	1.269,07	886,63	850,00 €	4.716.480,00 €	81,0%			
400 Bauwerk - Technische Anl.		5.548,80	m2 NF	134,30	269,91	238,99	126,38	240,03	182,18	167,91	164,65	207,38	192,41	200,00 €	1.109.760,00 €	19,0%			
500 Freianlagen		0,00	m2 UBF											0,00		0,00 €			
600 Ausstattungen und Kunstwerke		0,00	m2 NF											0,00		0,00 €			
700 Baunebenkosten		0,00	m2 NF											0,00		0,00 €			
300+400 Bauwerk - Gesamtkosten		5.548,80	m2 NF	911,35	1.382,29	1.108,82	744,98	1.107,21	985,43	1.156,58	838,30	1.476,45	1.079,05	1.050,00 €	5.826.240,00 €		←		
100-700 Gesamtkosten		5.548,80	m2 NF													1.050,00 €	5.826.240,00 €		

**Aufgabenteil D:** *Kostenberechnung 2. Ebene (DIN 276 – LPH 3 „Entwurfsplanung“ §15 HOAI)*

**D.14** **Objektbeschreibung (Anlage zur Kostenberechnung in LPH 3; 2. Ebene)**

**Baukonstruktion**

<b>Bauwerk – Baukonstruktion:</b>	Stahlbeton-Skelettbau
<b>Baugrube:</b>	Mutterboden abtragen bis d=30cm, Baugrubenaushub (Bodenklasse 3), teils Abtransport, teils Hinterfüllen
<b>Gründung:</b>	Stb.-Streifenfundamente, Stb.-Bodenplatte („weisse Wanne“) C 20/25, d = 20cm; Dränleitungen. Beläge: schwimmender Estrich.
<b>Aussenwände und Stützen Kellergeschoss:</b>	Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm, Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm
<b>Innewände Kellergeschoss:</b>	in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm, Stb.-Stützen C 20/25, Ausfachung mit KS-Mauerwerk, beidseitig verputzt, d = 11,5 bzw. 24cm
<b>Aussenwände:</b>	in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm, Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm Ausfachung mit KS-Mauerwerk, innenseitig verputzt, d = 25cm Holzfenster, Holztüren, Isolierverglasung Mineralwoll-Dämmung mit Luftschicht, Glasverkleidung

<b>Innenwände:</b>	in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm, Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm, raumseitig verputzt GK-Ständerwände in Leichtbauweise, d = 12,5cm
<b>Decken:</b>	Stahlbetondecken, d = ca. 20cm, Untersichten verputzt. Beläge: schwimmender Estrich, Parkett, Steinzeugfliesen, Treppenläufe aus Stb.-Fertigteilen, Untersichten verputzt, Beläge: Parkett.
<b>Dächer:</b>	Flachdächer, begehbar, bestehend aus: Stahlbetondecken, d = ca. 20cm, Untersichten verputzt. Flachdachabdichtung, Dämmung, Gehwegplatten als Terrassenbelag.
<b>Baukonstruktive Einbauten:</b>	Einbauküchen in jeder Wohnung
<b>Sonstige Massnahmen für Baukonstruktionen:</b>	Baustelleneinrichtung, Gerüste, Bauzaun, Baustrom, Baubüro

## Technische Anlagen

<b>Bauwerk – Technische Anlagen:</b>	Abwasser HT-Rohre, Regenrohre Titanzink; KW/WW/RW Kunststoffrohre, Standard-Sanitärausstattung; Regenwasserzisterne zur Gartenbewässerung, Gas-Zentralheizung, Brennwerttechnik, Kupferleitungen, Plattenradiatoren; Einzelentlüftung Bäder; Standard-Elektroinstallation; Türsprechanlage; Mediennetz
<b>Abwasser-, Wasser- und Gasanlage:</b>	Abwasserleitungen PE, Rohrdämmung PE-Schalen; Regenrohre

Titanzink, Wasserverteiler KW/WW/RW-Leitungen aus Kunststoff; Rohrdämmung PE-Schalen; Standard-Sanitärausstattung pro Wohneinheit: 1 Hänge-WC, 1 Waschtisch, 1 Badewanne, WM-Anschluss; Regenwasserzisterne mit Wirbelvorfilter und automatischer Frischwassernachspeisung zur Gartenbewässerung

***Wärmeversorgungsanlagen:***

Gas-Zentralheizung, Brennwerttechnik, Regelung, WW-Speicher; Verteilungs-, Steigeleitungen Kupfer, Rohrdämmung PE-Schalen, Plattenheizkörper; Handtuchrockner.

***Lufttechnische Anlagen:***

WC-Abluft mit Einbaulüfter und Wickelfalzrohr, über Dach geführt

***Starkstromanlagen:***

Leitungen, NYM, Kabelkanäle, Leerrohre. Haupt- und Unterverteilerschränke, Potenzialausgleich. Leuchtstoff-, RZB-Leuchten, Aussenleuchten, Fundamenterder, Erdungsanlage

***Fernmelde- und informationstechnische Anlagen:***

Mediennetz mit Koaxial-Kabel; Sprech-/Briefkastenanlage; Telefonanlage

**D.15****Ermittlung der Mengen der Grobelemente****Baugrube** (pro Quader; insgesamt x 12):

$$V = \frac{1}{3} \times h \times (A_{\text{unten}} + A_{\text{oben}} + \sqrt{A_{\text{unten}} \times A_{\text{oben}}})$$

$$A_{\text{unten}} = (6,25\text{m} + 2 \times 0,75\text{m}) \times (7,75\text{m} + 2 \times 0,75\text{m})$$

$$= 7,75\text{m} \times 9,25\text{m}$$

$$= 71,69\text{m}^2$$

$$A_{\text{oben}} = (7,75\text{m} + 2 \times 1,50\text{m}) \times (9,25\text{m} + 2 \times 1,50\text{m})$$

$$= 10,75\text{m} \times 12,25\text{m}$$

$$= 131,69\text{m}^2$$

$$h = 3,50\text{m}$$

$$V = 350,63\text{m}^3 \quad \times 12 = \mathbf{4.207,56\text{m}^3}$$

**Gründung:**

$$= 6,25\text{m} \times 7,75\text{m} \quad \times 12 = \mathbf{581,25\text{m}^2}$$

**Aussenwände:**

$$\mathbf{KG} = 2 \times (6,25\text{m} + 7,75\text{m}) \times 2,54\text{m} = 71,12\text{m}^2 \quad \times 12 = \mathbf{853,44\text{m}^2}$$

$$\mathbf{EG} = 4 \times 7,75\text{m} + 12 \times (2 \times 9,125\text{m}) \times 2,54\text{m} = \mathbf{635,00\text{m}^2}$$

$$\mathbf{1.OG} = 2 \times (6,25\text{m} + 13,75\text{m}) \times 2,80\text{m} = 112,00\text{m}^2 \quad \times 12 = \mathbf{1.344,00\text{m}^2}$$

$$\mathbf{2.OG} = 2 \times (6,25\text{m} + 13,75\text{m}) \times 2,80\text{m} = 112,00\text{m}^2 \quad \times 12 = \mathbf{1.344,00\text{m}^2}$$

$$\mathbf{3.OG} = 2 \times (6,25\text{m} + 13,75\text{m}) \times 2,80\text{m} = 112,00\text{m}^2 \quad \times 12 = \mathbf{1.344,00\text{m}^2}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{4.OG} &= 2 \times (6,25\text{m} + 13,75\text{m}) \times 1,30\text{m} = 52,00\text{m}^2 \\
&+ 2 \times (4,25\text{m} + 5,00\text{m}) \times 3,30\text{m} = 61,05\text{m}^2 \\
&= \underline{113,05\text{m}^2} \times 12 = \underline{1.356,60\text{m}^2} \\
&= \mathbf{6.877,04\text{m}^2}
\end{aligned}$$

**Innenwände:**

$$\begin{aligned}
\mathbf{KG} &= (4,50 + 3,00 + 2,40 + 2,00) \times 2,34\text{m} \\
&= 27,85\text{m}^2 \times 12 = \mathbf{334,15\text{m}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{EG} &= (2 \times (2,25 + 3,25 + 4,75) + 1,25 + 7,00) \times 2,34\text{m} \\
&= 47,97\text{m}^2 \times 12 = \mathbf{575,64\text{m}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{1.OG} &= (2 \times (5,50 + 2,00) + 3,20) \times 2,34\text{m} \\
&= 42,59\text{m}^2 \times 12 = \mathbf{511,06\text{m}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{2.OG} &= (2 \times (3,40 + 2,25) + 5,50 + (3 \times 1,00)) \times 2,34\text{m} \\
&= 46,33\text{m}^2 \times 12 = \mathbf{555,98\text{m}^2}
\end{aligned}$$

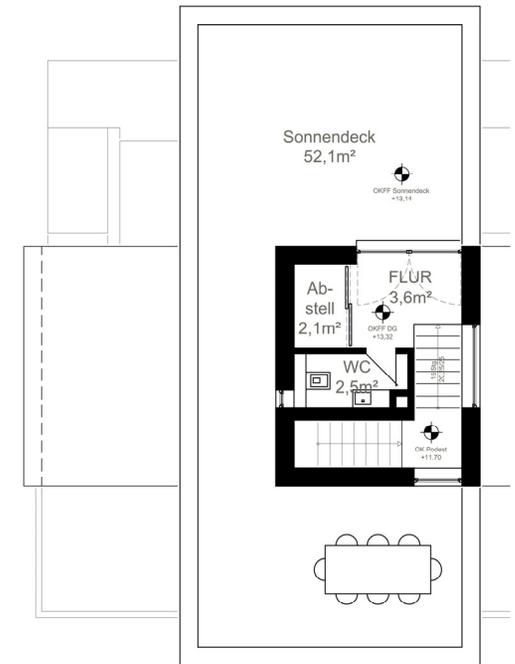
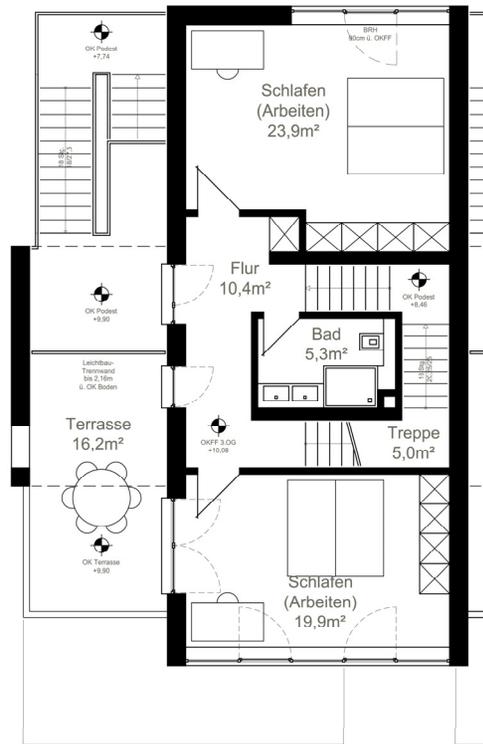
$$\begin{aligned}
\mathbf{3.OG} &= (2 \times (5,50 + 2,00 + 3,20) \times 2,34\text{m} \\
&= 50,08\text{m}^2 \times 12 = \mathbf{600,91\text{m}^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{4.OG} &= ((2 \times 2,50) + 1,50) \times 2,34\text{m} \\
&= \underline{15,21\text{m}^2} \times 12 = \underline{182,52\text{m}^2} \\
&= \mathbf{2.760,26\text{m}^2}
\end{aligned}$$

<b>Decken:</b>	<b>über KG</b>	= 5,50m x 7,00m	= 38,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>462,00m<sup>2</sup></b>
	<b>über EG</b>	= 5,50m x 7,00m	= 38,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>462,00m<sup>2</sup></b>
		Fläche unter Terrasse als Flachdach (siehe Dächer)			
	<b>über 1.OG</b>	= 8,75m x 7,00m	= 61,25m <sup>2</sup>		
		+ 2,90m x 7,50m			
		+ 1,70m x 6,70m	= 33,14m <sup>2</sup>		<u>Terrassen ***</u>
			= 94,39m <sup>2</sup>	x 12	= <b>1.132,68m<sup>2</sup></b>
	<b>über 2.OG</b>	= 13,00m x 5,50m	= 71,50m <sup>2</sup>		
		+ 2,90m x 7,50m	= 21,75m <sup>2</sup>		<u>Terrassen ***</u>
			= 93,25m <sup>2</sup>	x 12	= <b>1.119,00m<sup>2</sup></b>
	<b>über 3.OG</b>	= als Flachdach (siehe Dächer)			
	<b>über 4.OG</b>	= als Flachdach (siehe Dächer)			
					= <b>3.175,68m<sup>2</sup></b>
<b>Dächer:</b>	<b>über EG</b>	= 2,90m x 7,00m	= 20,30m <sup>2</sup>	x 12	= <b>243,60m<sup>2</sup></b>
	<b>über 3.OG</b>	= 5,50m x 13,00m			
		- 3,90m x 5,00m	= 52,00m <sup>2</sup>	x 12	= <b>624,00m<sup>2</sup></b>
	<b>über 4.OG</b>	= 3,50m x 4,25m	= 14,88m <sup>2</sup>	x 12	= <b>178,56m<sup>2</sup></b>
					= <b>1.046,16m<sup>2</sup></b>



**Grundrisse KG, EG, 1.OG  
Wohnung unten**



**Grundrisse 2.OG, 3.OG, DG  
Wohnung oben**



## D.16

### Kostendaten für Grobelemente aus vergleichbaren Objekten suchen, bewerten und wählen

#### zu KG 300 310 Baugrube:

---

alle in Betracht gezogenen Vergleichsobjekte erfüllen die Kriterien *Mutterboden abtragen, Aushub und Abtransport*, sowie das der *Teilverfüllung*. In den Vergleichsobjekten vorhanden, aber ignoriert, wurden:

**6100-084** wegen des dort fehlenden Kellergeschosses.

**6100-334** wegen des dortigen Verbaus und Aushubs bestehender Kellerwände

**6100-088** wegen der dortigen Betonpfahlwände und des Gurtbetons

**6100-161** weist neben den üblichen Arbeiten noch Massnahmen bezüglich der Wasserhaltung auf. Da das eigene Projekt neben einem Kanal gebaut ist, wird besonders Wert auf den Wert der Kostengruppe 310 dieses Vergleichsprojekts gelegt.

#### 320 Gründung:

---

Die Gründung des eigenen Projektes ist als technisch einfache Gründung geplant

Die einzige Besonderheit könnte die Notwendigkeit eines Dränagesystems aufgrund der Nähe zum Kanal und des deshalb zu erwartenden drückenden Wassers (deshalb auch „weisse Wanne“) sein.

Es wurden ignoriert: 6100-334 wegen der sehr einfachen Gründung und den nur 2½ Obergeschossen sowie 6100-088 aufgrund der Sohlplatte in unterschiedlichen Stärken und den Streifenfundamenten in

verschiedenen Betongütern. Letztere beiden Punkte erhöhen den Aufwand von der Planung bis zur Ausführung und führen zu höheren Kosten bei der Herstellung.

Auf den errechneten Mittelwert wurde ein Betrag für den höheren Aufwand bei Wasserhaltung und Drainage aufgeschlagen.

### **330 Aussenwände:**

---

Die Wahl einer Glasplattenfassade erschwert die Suche nach geeigneten Vergleichsobjekten enorm. Tatsächlich findet sich unter allen 6100'er-Vergleichsobjekten kein einziges passendes Objekt.

Zum Zwecke der genaueren Kostenermittlung mussten hierzu Objekte herangezogen werden, die nicht dem Wohnhaustyp entspringen. Bei der Durchsuchung der Datenbank konnten zwei Vergleichsobjekte ausfindig gemacht werden, die als Aussenwandkonstruktion, zumindest in Teilbereichen, eine ähnliche Bauweise besitzen.

Bei den gefundenen Objekten handelt es sich um eine Turn- u. Mehrzweckhalle, 5100-022 sowie ein Bürgerzentrum mit Theatersaal, 6400-008.

Beide Objekte wurden nachträglich in die Tabelle eingefügt, jedoch bei der Kostenermittlung aller sonstigen Kostengruppen, Aussenwände ausgenommen, ausser Acht gelassen.

Auf den ersten Blick ist sichtbar, dass der Einsatz von Glasplatten als Fassadenverkleidung zu deutlichen Mehrkosten gegenüber „konventionellen“ Lösungen ist.

Vergleichsobjekt 6100-161 stellt hier bei den Objekten OHNE Glasfassaden die Ausnahme dar, was wohl auf die Höhe des Gebäudes zurückzuführen ist. Bei Hochhäusern müssen die Fassaden über die üblichen Verankerungsmassnahmen hinaus gegen Absturz gesichert

werden. Möglicherweise stellt der Brandschutz zusätzlich höhere Anforderungen an die Fassade. Dies spiegelt sich DEUTLICH im Vergleich der KG 335 „Aussenwandbekleidungen aussen“ wieder.

Der gewählte KKW **ohne** die beiden zusätzlichen Vergleichsobjekte lag bei € 305,-.

Dieser KKW hätte in der oberen Spanne der Gruppe gelegen, zumahl man 6100-161 wegen der o.g. Gründe sowie 6100-008 wegen der vielen, kleinteiligen, verschiedenen Fassadenbekleidungen ausser Acht lassen könnte. Desweiteren wird vermutet, dass im Jahre 1977/78 Poroton als Mauerwerk noch innovativ und deshalb teuer war.

Die Frage stellt sich nun, welchen KKW man nun wählen sollte. Klar ist, dass der Wert **über** den € 305,- liegt, unklar ist, wie hoch.

Leider lässt die Betrachtung der KG 335 keinen nähren Schluss zu, da hier nur bei den beiden zusätzlichen Objekten 5100-022 mehr Informationen bietet, und die Kosten in dieser KG sich nicht deutlich genug voneinander unterscheiden, dass man die Mehrkosten für die Glasfassade isolieren könnte.

Es bleibt also nur die Möglichkeit, der Befragung von Fachmenschen anhand von Konstruktionsskizzen, bzw. die Möglichkeit, anderweitig Referenzobjekte zu finden (vermutlich sind solche Art Glasfassaden noch zu „modern“ um extensiv in der BKl erfasst zu sein).

Jedenfalls liegt der Mittelwert der beiden zusätzlichen Vergleichsobjekte 5100-022 und 6400-008 bei ca. € 560,- so hoch, dass er die bisher angenommenen Gesamtkosten von ca. € 5,8 Mio. unmissverständlich nach oben hin sprengt (fast 2 Mio. Mehrkosten!!!).

Um die Gemüter der Beteiligten - besonders das des Bauherrn - zu besänftigen, wird nunmehr der gewählte KKW auf € 320,- gesetzt, unter der Vorgabe, besonderes Augenmerk auf die detailliertere

Aufschlüsselung dieses Kostenpunkts zu legen, um sich ein exakteres Bild des anzunehmenden Aufwands hierfür machen zu können.

Ausserdem wird in der weiteren Planung nach Massnahmen gesucht, die Detaillierung der Fassade so kostengünstig wie möglich zu realisieren.

---

### **340 Innenwände:**

---

Wichtig bei der Bewertung der Vergleichsobjekte war der Einsatz von KS-Mauerwerk in den Stärken zwischen 11,5 und 24cm. Desweiteren sollten die Vergleichsobjekte Innenwände aus GK und Holztüren besitzen.

Diese Kriterien werden von allen bis auf folgende Vergleichsobjekte erfüllt:

*6100-009, 6100-084, 6100-334*

Der errechnete Mittelwert wurde leicht erhöht, um anhand von Reserven auf der „sicheren Seite“ zu sein.

---

### **350 Decken:**

---

Die Geschossdecken im eigenen Projekt bestehen aus Stahlbeton, der Belag wird als schwimmender Estrich mit Parkett bzw. Steinzeugfliesen in Bädern und Küchen hergestellt.

Die „Ausreisser“ (6100-161 und 6100-221) werden vernachlässigt. Einerseits wegen des Gussasphalts und der abgehängten MF-Decken bei 6100-161, andererseits aufgrund der Granitbeläge bei 6100-221.

Der gewählte KKW liegt bei € 180,- entspricht dem Mittelwert der restlichen Objekte zuzüglich eines geringen Zuschlags für Reserven.

Bei den Dächern ergibt sich ein ähnliches Problem wie bei den Aussenwänden. Auch hier ist es bei den gewählten Vergleichsobjekten zu abweichenden Ausführungen gekommen, bzw. es sind durchgängig geneigte Dächer hergestellt worden.

Hier wird ähnlich wie bei den Aussenwänden verfahren werden, und neue Vergleichsobjekte mit Flachdachkonstruktionen auf Stahlbetondecken herangezogen werden müssen.

Die Untersuchung der zur Verfügung stehenden Vergleichsobjekte ergibt, dass die Suche nach den Begriffen „*Dachterrasse*“, „*Stahlbetonflachdach*“, „*Flachdach*“ unbefriedigende Ergebnisse herbeiführt. Sobald hier die konstruktiven Bedingungen stimmen, ist das Objekt nicht bis in die 3. Ebene kalkuliert, handelt es sich um Mischbauweisen (z.B. in Verbindung mit einem Holzdachstuhl), bzw. es stehen für dieses Element keine Informationen zur Verfügung.

Erfolgreicher gestaltet sich die Suche nach dem Begriff „*Gehwegplatten*“. Ein weiteres Objekt wird über den Suchbegriff „*begehrbar*“ gefunden. Bei den drei herangezogenen Objekten handelt es sich um zwei Verwaltungs- (*1300-002 und -014*) und ein Laborgebäude (*7100-008*).

Da zwar der errechnete Mittelwert bei ca. € 430,- liegt, wird es vorgezogen, den gewählten Wert an dem des Vergleichsobjekts 7100-008 zu orientieren. Die dortige Ausführung ist nahezu identisch mit der bei eigenen Projekt beabsichtigten. Bei den verbleibenden zwei Vergleichsobjekten sind noch zusätzliche Elemente verbaut worden, die den Preis erhöhen. Dass der gewählte Wert knapp unter dem des Laborgebäudes 7100-008 liegt, liegt daran, dass es sich beim eigenen Projekt um eine „quadratisch-praktisch-gute“ Konstruktion handelt, ohne erschwerende Rahmenbedingungen.

### 370 Baukonstruktive Einbauten:

---

Der Bauherr wünscht, jede Wohnung (insgesamt 24 Stück) mit einer Einbauküche auszustatten, die inkl. Einbau und Anschluss ca. € 3.500,- pro Küche kosten darf/soll. Die Gesamtkosten dieser Kostengruppe belaufen sich somit auf ca. € 84.000,-. Zurückgerechnet ergibt dies einen KKW von ca. € 11,- pro BGF. Um die Zahl abzurunden, werden € 4,- draufgeschlagen, etwa für unvorhergesehene Massnahmen bei der Entlüftung der Küchen oder für mögliche Sonderwünsche, die man den zukünftigen Käufern ermöglichen will.

### 390 Sonst. Masznahmen für Baukonstruktionen:

---

Es erscheint relativ schwierig, diese Position „mit Leben zu füllen“. Aus den hier angegebenen Kostenpunkten sind jedoch einige nennenswert, weil sie sonst gerne unter „Unvorhergesehenes“ verbucht würden. Unter anderem werden bei den Vergleichsobjekten angegeben:

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| - Baustelleneinrichtung | - Bauzaun            |
| - Schnurgerüst          | - Baustromversorgung |
| - Bau-Toilette          | - Fassadengerüst     |
| - Gebäudereinigung      | - Schliessanlage     |
| - Elektroanschluss      | - Wasseranschluss    |
| - Bauschuttbeseitigung  | - Baubüro            |
| - Nottreppen            | - Verkehrssicherung  |

All diese Massnahmen sind als alleinstehende „Zusatz-“ Arbeiten, die getrennt von den bisher erfassten, vergütet werden oder als in „Unvorhergesehenem“ enthalten bzw. als eigentliche Nebenleistung anderer Gewerke denkbar (z.B. Gerüste, Baubüros, Nottreppen, Bauzaun, etc. in „Baustelleneinrichtung“).

In diesem Fall wird bei den Kosten „über den Daumen gepeilt“.

Bei der Durchsicht der angegebenen Arbeiten der Vergleichsobjekte wurde festgestellt, dass die Kosten pro BGF pro genannter Tätigkeit ca. € 3,- bis 4,- (Kosten geteilt durch Anzahl) beträgt. Es wird also ein Wert von ca. € 3,00 gewählt und entschieden, dass der gewählte Kostenkennwert bei ca. € 15,- liegt.

#### **zu KG 400 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen:**

---

Aus der Tabelle (Blatt 4) wird deutlich, dass bei annähernd ähnlicher Ausstattung in diesem Gebiet der KKW im Durchschnitt bei um € 50,- liegt. Interessanterweise liegen -008, -084, und -221 mit bis zu ca. 50% über diesem Wert. Bei -008 könnte u. A. die in den anderen Vergleichsobjekten nicht erwähnte Küchenzeile liegen, bei -084 die besonderen Erdarbeiten, die immer zu Buche schlagen. Bei -221 liegen ähnliche Gründe vor (Schacht- und Aushubarbeiten). Es werden die ersten beiden der vorgenannten „Abweicher“ aus der Berechnung genommen, so dass der errechnete Mittelwert bei € 47,50 liegt und auf € 50,- aufgerundet wird.

#### **420 Wärmeversorgungsanlagen:**

---

Bei den Wärmeversorgungsanlagen gibt es grosse Unterschiede in den Kosten bei den einzelnen Vergleichsobjekten. Aufgrund des Einbaus einer Fussbodenheizung fällt in erster Linie 6100-088 aus der näheren Betrachtung. Fraglich ist, ob unter den verbleibenden Objekten die vergleichbar Hohen Kosten bei etwa -008 und -009 an der lokalen Öllagerung liegen. Weil diese KKW fast doppelt so hoch ausfallen wie der rechnerische Mittelwert, werden sie nicht berücksichtigt. Der gewählte Kostenkennwert wird auf € 45,- erhöht, weil es zu einem Technikraum pro Quader in der Ausführung kommen wird statt eines HA-/Technikraumes für die gesamte Wohnanlage. Die Mehrkosten von ca. € 5,- gegenüber dem errechneten Mittelwert reichen möglicherweise nicht aus, und müssten, besonders nach Absprache mit am Bau beteiligten Ingenieuren in der weiteren Zusammenarbeit korrigiert werden.

---

**430 Lufttechnische Anlagen:**

---

Die Vergleichsobjekte unterscheiden sich in dieser Kostengruppe nur geringfügig voneinander. Die einzige Besonderheit neben den bei (fast) allen vorhandenen Entlüftungssystemen für WC's, Bäder, und Küchen ist die schallgedämmte Ausführung mit Rohrventilatoren wie es bei 6100-084 der Fall ist. Der errechnete Mittelwert wird somit etwas in diese Richtung angepasst, weil eine ähnliche Ausstattung im eigenen Projekt gewünscht ist.

---

**440 Starkstromanlagen:**

---

Die Vergleichsobjekte unterscheiden sich hierin unwesentlich voneinander, sieht man von denjenigen auf der unteren Seite der Spanne (-005, -019, -161) ab. Tatsächlich wurde beim eigenen Projekt in etwa die Ausstattung von Vergleichsobjekt 6100-334 gewählt und als Kostenkennwert deshalb einer gewählt, der unter dem rechnerisch ermittelten Mittelwert, und näher an dem von besagtem Objekt liegt.

---

**450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen:**

---

In diese Kategorie fallen Elemente wie Mediennetze, Sprech-, Klingel-, und Briefkastenanlagen. Es wurde der errechnete Mittelwert auf den nächsten Euro aufgerundet, um „Unvorhergesehenes“ aufzufangen.

---

**460 Förderanlagen:**

---

in diesem Projekt nicht vorhanden

---

**470 Nutzungsspezifische Anlagen:**

---

in diesem Projekt nicht vorhanden

**480 Gebäudeautomation:**

---

in diesem Projekt nicht vorhanden

**490 Sonstige Massnahmen für Technische Anlagen:**

---

in diesem Projekt nicht vorhanden

D.17

Kostenberechnung mit Grobelementen (2. Ebene)

Vertiefungsprojekt: Wohnen und Arbeiten am Veringkanal		Kostenplanung: Gebäudekennwerte+Kostenermittlung Prof. Reinhold Johrendt		Kostenberechnung mit Elementen nach DIN 276												Name: Jan Umbhau 1338203		WS 07/08	Blatt 4									
Kostenangaben in Euro inkl. 19% MwSt. • Kostenstand Mai/2007																												
Land: Hamburg Kreis: Hamburg Region: über Durchschnitt Konjunktur: Durchschnitt Standard: mittlerer Standard Bauzeit: 2008/2009		Bebaute Fläche: 1.400,24m² unbebaute Fläche: 1.231,85m² Fläche des Baugrundstückes: 2.632,09m²										BRI: 21.183,6m³ BGF: 8.193,6m² HNF: 5.292,0m² NNF (KG): 256,8m² NF: 5.548,8m²		FF: 78,0m² VF: 1.310,4m² NGF: 6.937,2m² KGF: 1.256,4m²		= in Berechnung ignoriert, siehe D.16		= keine Vergleichswerte vorhanden		= siehe D.16 und D.18		BRI/BGF: 2,59 NF/BGF: 0,68 HNF/BGF: 0,65 NNF/BGF: 0,03		NNF/NF: 0,05 VF/NF: 0,24 FF/NF: 0,01				
		DIN Kostengruppen nach 276 Grobelementen		Menge	Einheit	Kostenkennwerte der Vergleichsobjekte (hochgerechnet)									nur f. KG 330 !!!		nur f. KG 360 !!!			gewichteter Mittelwert	gewählte Kostenkennwerte	Kosten	%-Anteil an KG 300+400	Bemerkungen				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5100-022	6400-008	1300-002	1300-014	7100-008								
100	Grundstück	2.632,09 m²	FBG																		0,00	0,00	0,00					
200	Herrichten und Erschließung	2.632,09 m²	FBG							21,25	47,85										2,15				34,55	30,00	78.962,70	
310	Baugrube	4.207,56 m³		13,99	27,78	25,45	27,09	10,92	65,54	48,12	31,48	80,94	6,03	21,44	60,02	130,80	10,51							28,99	35,00	147.264,60	2,9%	
320	Gründung	581,25 m²		159,13	115,28	171,88	117,69	162,09	179,70	110,11	133,73	94,90	247,81	539,08	264,60	209,42	343,06							138,56	155,00	90.093,75	1,8%	
330	Außenwände	6.877,04 m²		343,58	389,05	267,86	251,23	281,93	263,62	459,58	230,88	258,43	438,39	684,66	580,19	652,50	383,60							481,90	320,00	2.200.652,80	43,8%	
340	Innenwände	2.760,26 m²		131,37	199,20	154,50	147,86	152,36	75,66	187,84	155,49	192,28	332,94	329,88	223,80	324,69	181,58							149,57	160,00	441.641,60	8,8%	
350	Decken	3.175,68 m²		171,99	175,82	172,11	184,52	162,32	159,03	221,32	239,71	198,07	333,86	446,07	411,32	390,05	313,58							174,84	180,00	571.622,40	11,4%	
360	Dächer	1.046,16 m²		195,09	233,99	148,00	128,79	121,22	319,75	209,68	212,43	295,57	369,95	455,40	352,28	697,11	254,51							434,63	250,00	261.540,00	5,2%	
370	Baukonstruktive Einbauten	8.193,60 BGF a			2,02				0,28	3,12			19,48	101,59									1,81	15,00	122.904,00	2,4%		
390	Sonst. Maßnahmen Baukonstr.	8.193,60 BGF a		31,55	24,30	4,24	13,34	10,15	11,98	20,21	0,72	42,59	56,72	50,38	20,64	77,57	38,11						15,00	15,00	122.904,00	2,4%		
300	Bauwerk - Baukonstruktion	8.193,60 BGF a		1.046,70	1.167,44	944,04	870,52	900,99	1.075,56	1.259,98	1.004,44	1.162,78	1.805,18	2.628,50	1.912,85	2.482,14	1.931,12							483,14	3.958.623,15	78,8%	←	
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanl.	8.193,60 BGF a		29,98	77,43	44,51	51,63	66,69	46,39	48,48	62,74	48,79	94,20	66,21	88,50	102,60	142,87							47,50	50,00	409.680,00	8,2%	
420	Wärmeversorgungsanlagen	8.193,60 BGF a		37,21	72,63	70,62	41,76	50,52	29,65	30,11	42,57	38,29	116,12	60,39	79,78	126,99	175,21							40,08	45,00	388.712,00	7,3%	
430	Lufttechnische Anlagen	8.193,60 BGF a		5,05		6,39		5,46	2,59	4,00	2,54	3,94	72,76	133,30	230,37	112,96	187,82							4,28	5,00	40.968,00	0,8%	
440	Starkstromanlagen	8.193,60 BGF a		14,81	33,04	26,57	10,83	26,41	23,31	15,12	20,67	35,73	127,03	76,66	121,00	115,98	201,72							22,94	25,00	204.840,00	4,1%	
450	Fernmelde- u. Infotechn. Anl.	8.193,60 BGF a		5,22	9,77	4,78	0,74	2,03	6,98	5,44	2,64	4,46	6,13	67,38	25,07	69,15	38,70							4,67	5,00	40.968,00	0,8%	
460	Förderanlagen	8.193,60 BGF a								27,92				18,20	21,11	30,08								27,92	0,00	0,00	0,0%	
470	Nutzungsspezifische Anlagen	8.193,60 BGF a		4,07				6,33					0,77		21,45	156,20	78,03							5,20	0,00	0,00	0,0%	
480	Gebäudeautomation	8.193,60 BGF a																					0,00	0,00	0,00	0,0%		
490	Sonst. Maßnahmen für TA	8.193,60 BGF a																					0,00	0,00	0,00	0,0%		
400	Bauwerk - Technische Anl.	8.193,60 BGF a		96,34	192,87	152,87	104,96	151,11	115,25	131,07	131,16	131,21	417,01	422,14	587,28	713,96	824,35							130,00	1.065.168,00	21,2%	←	
300+	400 Bauwerk - Gesamtkosten	8.193,60 BGF a		1.143,04	1.360,31	1.096,91	975,48	1.052,10	1.190,81	1.391,05	1.135,60	1.293,99												613,14	5.023.791,15	100,0%	←	
500	Freianlagen	1.231,85 m²	UBF							136,84	574,23													355,54	60,00	73.911,00		
600	Ausstattungen und Kunstwerke	8.193,60 BGF a											52,67		52,67										0,00	0,00		
700	Baunebenkosten		KGR 300 - 600										281,70		281,70										15,0%	764.655,32		
100 - 700	Gesamtkosten	8.193,60 BGF a		1.143,04	1.360,31	1.096,91	975,48	1.052,10	1.190,81	1.391,05	1.293,69	1.916,07	2.558,71	3.050,64	2.834,50	3.196,10	2.755,47							725,12	5.941.320,17		←	

## D.18

### Kommentierung hinsichtlich der Entwicklung der Kosten und der Wirtschaftlichkeit des Projektes

Die grössten Probleme bei der Untersuchung der Kosten in der 2. Ebene haben eindeutig die Aussenwände mit der Glassverkleidung und die Decken verursacht. Alle weiteren Kostengruppen bieten ausreichend hohe Kostensicherheit; in der Summe liegen sie in etwa bei dem Ergebnis, welches in der 1. Ebene ermittelt wurde.

Dies war, bei konventioneller Bauweise im mittleren Standard - ohne nennenswerte besondere bauliche Massnahmen - zu erwarten, weil die Vergleichsobjekte ähnlicher Art sind, deshalb gute Referenzen sind, und weil keine Elemente ausgelassen wurden, die wegen ihrer „Extravaganz“ nicht erfasst werden konnten.

Die Tendenz, dass bei einer genaueren Rechnung übersehene Elemente für eine Anhebung der veranschlagten Kosten sorgen, hat sich bestätigt. Hiermit sind vor allem die Freianlagen gemeint. Die veranschlagten € 60,- liegen hier deutlich unter den Werten der Vergleichsobjekte. Das ist damit begründet, dass diese eine umfangreiche Bepflanzung der Aussenanlagen beihalten, die im eigenen Projekt nicht gegeben ist.

Ins Auge sticht der Anteil von nahezu 44% der Aussenwände an den Gesamtkosten der KG 300. Ein kostenorientierter Bauherr würde mit Sicherheit an dieser Stelle für eine günstigere Variante der Fassaden plädieren.

Der korrigierte Wert der Bausumme lautet nunmehr ca. € 5,9 Mio. gegenüber den € 5,8 Mio. der Tabelle nach NF in der 1. Ebene (siehe C.13). Diese € 100.000,- Mehrkosten entsprechen einer Kostensteigerung von ca. 1,7%. Gegenüber dem im Aufgabenteil B unter B.8 veranschlagten € 5,5 Mio. (ebenfalls nach NF berechnet) beträgt die Kostensteigerung 6,7%. Beides scheint vernünftig und nachvollziehbar, bzw. ohne grössere Sorgen dem Bauherrn gegenüber vertretbar zu sein, zumal zu berücksichtigen ist, dass in den meisten Fällen AUFgerundet wurde und für Reserven gesorgt ist.

Die Entwicklung der Kosten von der 1. Ebene in Richtung 2. Ebene bleibt gewissermassen - bis auf die Aussenwände - „stabil“.

Als zukünftige Aufgabe des Architekten gilt, in den nächsten Schritten sein Hauptaugenmerk der Kontrolle der Kosten der Fassadenbekleidung zu widmen.

**Aufgabenteil E:** *Kostenberechnung 3. Ebene (DIN 276)*

- Beispielhafte Kostenermittlung von 3 Elementen (Baugrube, Gründung und Außenwand) entsprechend der 3. Ebene DIN 276 und 1 Element (Decken) entsprechend der 4. Ebene analog DIN 276;

**E.20** **Ermittlung Objekt- / Elementbeschreibung (Anlage zur Kostenberechnung in LPH 3; 3. Ebene)**

**OBJEKTBSCHREIBUNG**

**EBENE 3 - 4**

**Baukonstruktion**

***Bauwerk – Baukonstruktion:***

Stahlbeton-Skelettbau

***Baugrube:***

***Baugrubenherstellung:***

Mutterboden abtragen bis d=30cm,  
Baugrubenaushub (Bodenklasse 2 bis 4), teils Abtransport,  
teils Hinterfüllen, Verbau, Wasserhaltung

***Gründung:***

***Flachgründung:***

Stb-Streifenfundamente C 20/25, 0,75 x 0,75m,  
Sauberkeitsschicht

***Unterboden und Bodenplatte:***

Stahlbeton-Bodenplatte C 20/25, wu, d = 20cm („weisse Wanne“)

**Aussenwände:**

**Bodenbeläge:**

schwimmender Estrich, Steinzeugfliesen

**Bauwerksabdichtung:**

Planum, Sauberkeitsschicht, Abdichtung PE-Folie

**Tragende Aussenwände:**

**Im Kellergeschoss:**

Stb.-Wände C 20/25, wu, d = 25cm

**Aufbau:**

in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm,  
Ausfachung mit KS-Mauerwerk, d = 25cm

**Aussenstütze:**

Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm  
Stahlbetonstützen C 20/25, Ø 25cm, Sichtbeton

**Aussenfenster und -türen:**

Holzrahmen, Kiefer mit Alu-Profilkern, Isolierverglasung  
Leibungen aus Stahlrahmen, feuerverzinkt

**Aussenwandbekleidung aussen:**

Dampfsperre; Dämmung, d = 15cm; Luftschicht; Unterkonstruktion  
aus verzinktem Stahl; vorgehängte ESG-Glasplatten, opak, farbig  
eingefärbt.

**Innenwände:**

**im Kellergeschoss:**

KS-Mauerwerk, d = 11,5cm und 24cm,

**Oberflächenbehandlung:**

beidseitig Zementputz, Dispersionsanstrich

in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm,  
Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm

**Oberflächenbehandlung:**

beidseitig Gipsputz (Zementputz in Bädern und Küchen),  
Dispersionsanstrich

Stahltüren mit Umfassungszarge

**in restlichen Geschossen:**

KS-Mauerwerk, d = 24cm,

**Oberflächenbehandlung:**

beidseitig Zementputz, Dispersionsanstrich

in Teilbereichen Stb.-Wände C 20/25; d = 25cm,  
Stb.-Stützen C 20/25, 25x25cm

**Oberflächenbehandlung:**

Kalkzementputz, 2-lagig für Wände  
Unterputz, Zement, Wände in Feuchträumen  
Oberputz, Zement, Wände in Feuchträumen  
Dispersionsanstrich

**in Wohnräumen:**

GK-Leichtbauwände mit Alu-Ständer-Unterkonstruktion,  
beidseitig einseitig beplankt, d = 12,5cm

**Oberflächenbehandlung:**

Malerfertig gespachtelt und geschliffen, Dispersionsanstrich

**in Bädern und Küchen:**

GK-Leichtbauwände mit Alu-Ständer-Unterkonstruktion,  
beidseitig einseitig beplankt mit imprägnierten Platten, d = 12,5cm,  
teilweise gefliest, 10x10, geklebt

**Decken:**

**Oberflächenbehandlung:**

Malerfertig gespachtelt und geschliffen, Fliesen geklebt bzw. wasserfestem Dispersionsanstrich

Holztüren, teilweise mit Lichtausschnitt

**Deckenkonstruktion:**

Stahlbetondecken C 20/25, d = ca. 20cm, BSt 500

**Deckenbeläge:**

schwimmender Estrich, d = 8cm;

Parkett, d = 10mm; Steinzeugfliesen, grossformatig

Treppenläufe aus Stb.-Fertigteilen, Beläge: Parkett, d = 10mm

**Deckenbekleidungen:**

Kalkzementputz, 2-lagig für Decken

Unterputz, Zement, Decken in Feuchträumen

Oberputz, Zement, Decken in Feuchträumen

Dispersionsanstrich

**Dächer:**

Flachdach, begehbar, bestehend aus:

Stahlbetondecke C 20/25, d = ca. 20cm, Flachdachabdichtung, Dämmung, Unterkonstruktion, Gehwegplatten als Terrassenbelag.

**Baukonstruktive Einbauten:**

Einbauküchen in jeder Wohnung

**Sonstige Massnahmen für Baukonstruktionen:**

Baustelleneinrichtung, Gerüste, Bauzaun, Baustrom, Baubüro

**E.21****Ermittlung der Mengen der Elemente**

<b>Baugrubenherstellung:</b>	siehe Baugrube (Ermittlung der Mengen der Grobelemente)	= 4.207,56m <sup>3</sup>
<b>Baugrubenumschliessung:</b>	Baugrubenverbau 2x (7,75m + 9,25m) x 3,50m x 12	= 784,75m <sup>2</sup>
<b>Wasserhaltung:</b>	siehe Gründung (Ermittlung der Mengen der Grobelemente)	= 581,25m <sup>2</sup>
<b>Baugrube, Sonstiges:</b>	siehe Baugrube	
<b>Baugrubenverbesserung:</b>	siehe Gründung	
<b>Flachgründungen:</b>	= 4 x 5,75m x 0,75m = 17,25m <sup>2</sup> x 12 = 207,00m <sup>2</sup> + 2 x 12,25m x 0,75m = 16,86m <sup>2</sup> x 12 = 202,32m <sup>2</sup>	<hr/> <b>= 409,32m<sup>2</sup></b>
<b>Tiefgründungen:</b>	entfällt	
<b>Unterboden und Bodenplatte:</b>	= 48,75m <sup>2</sup>	x 12 = 585,00m <sup>2</sup>
<b>Bodenbeläge:</b>	= 36,83m <sup>2</sup>	x 12 = 441,96m <sup>2</sup>
<b>Bauwerksabdichtung:</b>	siehe Gründung	
<b>Drainagen:</b>	siehe Gründung	
<b>Tragende Aussenwände:</b>	siehe Aussenwände	= 6.877,04m <sup>2</sup>
<b>Nichttragende Aussenwände:</b>	entfällt	
<b>Aussenstütze:</b>	= 2 x 3,00m	x 12 = 72,00m

<b>Aussentüren und -fenster:</b>	<b>Strassenseite:</b>	= 3 x (3,30m x 1,62m)	= 16,04m <sup>2</sup>	
		+ 1 x (2,20m x 2,34m)	= 5,15m <sup>2</sup>	
				= 21,19m <sup>2</sup> x 12 = <b>254,26m<sup>2</sup></b>
	<b>Kanalseite:</b>	= 3 x (5,50m x 1,62m)	= 26,73m <sup>2</sup>	
		+ 1 x (1,00m x 2,34m)	= 2,34m <sup>2</sup>	
				= 29,07m <sup>2</sup> x 12 = <b>348,84m<sup>2</sup></b>
	<b>Erschliessung:</b>	= 3 x (4,00m x 2,52m)	= 30,24m <sup>2</sup>	
		+ 1 x (0,38m x 0,52m)	= 0,20m <sup>2</sup>	
				= 30,44m <sup>2</sup> x 12 = <b>365,28m<sup>2</sup></b>
	<b>Geschl. Wand:</b>	= 3 x (2,75m x 0,54m)	= 4,46m <sup>2</sup>	
		+ 1 x (1,75m x 1,08m)	= 1,89m <sup>2</sup>	
				= 6,35m <sup>2</sup> x 12 = <b>76,20m<sup>2</sup></b>
				= <b>1.044,58m<sup>2</sup></b>
<b>Aussenwandbekleidung aussen:</b>		= 6.877,04m <sup>2</sup> - 1.044,58m <sup>2</sup>		= <b>5.832,46m<sup>2</sup></b>
<b>Aussenwandbekleidung innen:</b>				= 5.832,46m <sup>2</sup>
		abzgl. - pro Quader - 2,20lfm		
		Innenwandanschlüsse x 2,40m	= 5,28m <sup>2</sup>	x 12 = <b>63,36m<sup>2</sup></b>
				= <b>5.769,10m<sup>2</sup></b>

<b>Decken:</b>	<b>über KG</b>	= 5,50m x 7,00m	= 38,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>462,00m<sup>2</sup></b>
	<b>über EG</b>	= 5,50m x 7,00m	= 38,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>462,00m<sup>2</sup></b>
		Fläche unter Terrasse als Flachdach (siehe Dächer)			
	<b>über 1.OG</b>	= 8,75m x 7,00m	= 61,25m <sup>2</sup>		
		+ 2,90m x 7,50m			
		+ 1,70m x 6,70m	= 33,14m <sup>2</sup>	<u>Terrassen ***</u>	
			= 94,39m <sup>2</sup>	x 12	= <b>1.132,68m<sup>2</sup></b>
	<b>über 2.OG</b>	= 13,00m x 5,50m	= 71,50m <sup>2</sup>		
		+ 2,90m x 7,50m	= 21,75m <sup>2</sup>	<u>Terrassen ***</u>	
			= 93,25m <sup>2</sup>	x 12	= <b>1.119,00m<sup>2</sup></b>
	<b>über 3.OG</b>	= als Flachdach (siehe Dächer)			
	<b>über 4.OG</b>	= als Flachdach (siehe Dächer)			
					= <b>3.175,68m<sup>2</sup></b>

<b>Deckenbeläge:</b>	<b>KG</b>	<b>Fliesen</b>	= HAR, Hobbyk., Vorr.	= 31,20m <sup>2</sup>	x 12	= <b>374,40m<sup>2</sup></b>
		<b>Parkett Treppen</b>	= 14 Stg. * 1,00m	= 14,0m	x 12	= <b>168,00m</b>
	<b>EG</b>	<b>Fliesen</b>	= WC, Kü., Abst., WF	= 15,10m <sup>2</sup>	x 12	= <b>181,20m<sup>2</sup></b>
		<b>Parkett Treppen</b>	= 16 Stg. * 1,00m	= 16,0m	x 12	= <b>192,00m</b>

	<b>Parkett Wohnraum=</b> Wohnen und Essen	= 36,90m <sup>2</sup>	x 12	= <b>442,80m<sup>2</sup></b>
<b>1.OG Fliesen</b>	= Bad	= 5,30m <sup>2</sup>	x 12	= <b>63,60m<sup>2</sup></b>
	<b>Parkett Wohnraum=</b> Flur, Schlafzi.	= 57,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>690,00m<sup>2</sup></b>
<b>2.OG Fliesen</b>	= WC, Küche	= 7,80m <sup>2</sup>	x 12	= <b>93,60m<sup>2</sup></b>
	<b>Parkett Wohnraum=</b> Flur, Wohnräume	= 56,40m <sup>2</sup>	x 12	= <b>676,80m<sup>2</sup></b>
<b>3.OG Fliesen</b>	= Bad	= 5,30m <sup>2</sup>	x 12	= <b>63,60m<sup>2</sup></b>
	<b>Parkett Treppen</b> = 16 Stg. * 1,00m	= 16,0m	x 12	= <b>192,00m</b>
	<b>Parkett Wohnraum=</b> Flur, Wohnräume	= 54,20m <sup>2</sup>	x 12	= <b>650,40m<sup>2</sup></b>
<b>4.OG Fliesen</b>	= WC	= 2,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>30,00m<sup>2</sup></b>
	<b>Parkett Wohnraum=</b> Flur, Abstell	= 5,70m <sup>2</sup>	x 12	= <b>68,40m<sup>2</sup></b>
<hr/>				
<b>Summe Fliesen</b>	= 30,00 + 63,60 + 93,60 + 63,60 + 181,20 + 374,40			= <b>806,40m<sup>2</sup></b>
<b>Summe Parkett Wohnraum</b>	= 68,40 + 650,40 + 676,80 + 442,80			= <b>1.840,40m<sup>2</sup></b>
<b>Summe Parkett Treppen</b>	= 168,00 + 192,00 + 192,00			= <b>552,00m</b>

<b>Deckenbekleidungen:</b>	<b>KG</b>	<b>Feuchträume</b>	= HAR	= 5,60m <sup>2</sup>	x 12	= <b>67,20m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Hobbykeller, Vorraum, Treppe	= 30,60m <sup>2</sup>	x 12	= <b>367,20m<sup>2</sup></b>	
	<b>EG</b>	<b>Feuchträume</b>	= WC, Küche	= 8,00m <sup>2</sup>	x 12	= <b>96,00m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Wohnen und Essen Abstellraum, WF	= 44,00m <sup>2</sup>	x 12	= <b>528,00m<sup>2</sup></b>	
	<b>1.OG</b>	<b>Feuchträume</b>	= Bad	= 5,30m <sup>2</sup>	x 12	= <b>63,60m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Flur, Schlafzimmer	= 57,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>690,00m<sup>2</sup></b>	
	<b>2.OG</b>	<b>Feuchträume</b>	= WC, Küche	= 7,80m <sup>2</sup>	x 12	= <b>93,60m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Flur, Wohnräume Untersicht Treppe	= 61,40m <sup>2</sup>	x 12	= <b>736,80m<sup>2</sup></b>	
	<b>3.OG</b>	<b>Feuchträume</b>	= Bad	= 5,30m <sup>2</sup>	x 12	= <b>63,60m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Flur, Wohnräume	= 54,20m <sup>2</sup>	x 12	= <b>650,40m<sup>2</sup></b>	
	<b>4.OG</b>	<b>Feuchträume</b>	= WC	= 2,50m <sup>2</sup>	x 12	= <b>30,00m<sup>2</sup></b>	
		<b>Wohnräume</b>	= Flur, Abstell	= 5,70m <sup>2</sup>	x 12	= <b>68,40m<sup>2</sup></b>	
	<hr/>						
		<b>Summe Decken Feuchträume</b>	= 30,00 + 63,60 + 93,60 + 63,60 + 96,00 + 67,20				= <b>414,00m<sup>2</sup></b>
		<b>Summe Decken Wohnräume</b>	= 68,40 + 650,40 + 736,80 + 690,00 + 528,00 + 367,20				= <b>3.040,80m<sup>2</sup></b>

## E.22

### Kostendaten der Elemente für das ausgewählte Grobelement aus vergleichbaren Objekten / Dateien. Suchen, bewerten und wählen

zu KG 310

Baugrube

---

#### 311 Baugrubenherstellung

#### 312 Baugrubenumschliessung

#### 313 Wasserhaltung

#### 319 Baugrube, Sonstiges

Die Untersuchung der 3. Ebene der Kostengruppe 310 Baugrube erweist sich als schwierig. Die zur Verfügung stehenden Kostenkennwerte sind eingetragen, aber nicht ausreichend für eine glaubhafte Gegenüberstellung vorhanden.

Es wird vorgezogen, aus den sirAdos-Unterlagen die gewünschten Kennwerte eigenhändig zu wählen, um sich sowohl die erneute Suche nach weiteren Vergleichsobjekten (vermutlich für jede der folgenden Kostengruppen ebenfalls) als auch die Entschlüsselung der einzelnen Kosten der vorhandenen Vergleichsobjekte.

Zu letzterem, als Erklärung: keines der Vergleichsobjekte weist eindeutig einen Kostenkennwert für die Wasserhaltung aus, in 6100-161 ist diese nur in der Beschreibung der Baugrube erwähnt, aber scheinbar vorhanden.

Ähnliches gilt für den Verbau: in einigen ist er in der Beschreibung der KG 310 erwähnt, in anderen in der KG 312 Baugrubenherstellung, aber nirgends in Baugrubenumschliessung erfasst, so dass kein eindeutiger KKW zu ermitteln ist.

Die sirAdos-Unterlagen haben folgende Kostenkennwerte angeboten:

Elementnr.	Beschreibung	Menge	Einheit	von	bis	Mittelwert	gewählt	Summe
<b>KG 311</b>	1002010010E Oberboden abtragen und im Bereich der Baustelle lagern. Abtragsdicke i.M. 30cm, Entfernung zur Lagerstelle max. 50m	581,25	m <sup>2</sup>	1,20	2,85	2,03	<b>2,00</b>	1.162,50 €
	1002013020E Boden der Baugrube profilgerecht lösen und laden, Grobplanum herstellen und Aushubmaterial abfahren, Deponiegebühr gesondert, Bkl. 3	2.103,78	m <sup>3</sup>	8,35	16,10	12,23	<b>12,00</b>	25.245,36 €
	wie vor, jedoch Bkl. 4	2.103,78	m <sup>3</sup>	9,70	16,80	13,25	<b>12,00</b>	25.245,36 €
	1002018090E Baugrubensohle planieren u. verdichten	581,25	m <sup>2</sup>	0,65	1,85	1,25	<b>1,00</b>	581,25 €
	1002022110 Sauberkeitsschicht in Baugruben, Kies 10cm	58,13	m <sup>3</sup>	18,90	25,80	22,35	<b>20,00</b>	1.162,50 €
<b>Summe KG 311</b>								<b>53.396,97 €</b>
<b>res. KKW (Summe/Baugrube)</b>								<b>12,69</b>
<b>KG 312</b>	1006005080 Trägerbohlwand, hindernisfreier Boden	784,75	m <sup>2</sup>	71,10	141,50	106,30	<b>100,00</b>	78.475,00 €
<b>Summe KG 312</b>								<b>78.475,00 €</b>
<b>W (Summe/Baugrubenumschliessung)</b>								<b>100,00</b>
<b>KG 313</b>	1008001015 Wasserhaltung, offen, einrichten, 10-20 l/s	12,00	St.	240,00	427,00	333,50	<b>325,00</b>	3.900,00 €
	1008001035 Wasserhaltung, offen, Betrieb	1.400,00	Sth	1,80	2,70	2,25	<b>2,00</b>	2.800,00 €
<b>Summe</b>								<b>6.700,00 €</b>
<b>res. KKW (Summe/Gründung)</b>								<b>11,53</b>

Die resultierenden Kostenkennwerte von €12,69; €100,00; und €11,53 wurden – leicht gerundet - in die entsprechenden Felder der Tabelle übertragen. Die Summe von ca. € 137.000,- für KG 310 Baugrube entspricht somit pro m<sup>3</sup> Kosten von ca. € 32,50.

**321 Baugrundverbesserung**

**322 Flachgründungen**

**323 Tiefgründungen**

**324 Unterboden und Bodenplatten**

**325 Bodenbeläge**

**326 Bauwerksabdichtung**

**327 Dränagen**

**329 Gründung, Sonstiges**

Bezüglich **KG 322 Flachgründungen** wurden folgende Vergleichsobjekte ausser Acht gelassen:

**1300-002** *wegen der teils übertieften Fundamente*

**5100-022** *wegen des Aufwands zur Aufnahme von Ankerplatten*

**6100-005** *wegen der Mischung aus Einzel- und Streifenfundamenten*

**6100-009,  
6100-161,  
und**

**6100-221** *wegen der dort fehlenden Ausführung als WU-Beton*

**6100-019** *wegen der abweichenden Betongüte*

**6100-088** wegen der verschiedenen Betongüten und der Mischung aus Einzel- und Streifenfundamenten

**7100-008** wegen der ausgeführten Einzelfundamente, der Bodenplatte und der allgemein aufwändigen Gründung

Für 6100-009, 6100-334, und 6400-008 liegen keine Daten vor, so dass zur weiteren Untersuchung lediglich 6100-084 verbleibt.

Aber auch hier ergibt sich der Kostenkennwert aus einer Reihe zusätzlicher Arbeiten die im eigenen Projekt nicht erforderlich sind, so dass ebenfalls für die KG 322 die sirAdos-Unterlagen zu Rate gezogen werden.

Hinsichtlich **KG 324 Unterboden und Bodenplatten** wurde aus ähnlichen Gründen auf gleiche Weise verfahren.

Betreffend KG 326 Bauwerksabdichtungen gab es hierzu bei den Vergleichsobjekten keine Angaben. Hier MUSS der Kostenkennwert anderweitig herangezogen werden, bzw. sind schon in der unten stehenden Tabelle in die KG 322 und 324 eingeflossen.

Die Untersuchung der sirAdos-Unterlagen ergaben folgende Kosten:

Elementnr.	Beschreibung	Menge	Einheit	von	bis	Mittelwert	gewählt	Summe
<b>KG 322</b>	1013004020E Streifenfundamente C 20/25 Stb. o. Schalung auf Sauberkeitsschicht, beidseitig geschalt. Schalung u. Bewehrung gesondert.	306,99	m <sup>3</sup>	92,00	145,00	118,50	<b>115,00</b>	35.303,85 €
	1013017020 Schalung f. Streifenfundamente, rau	1.000,00	m <sup>2</sup>	18,50	33,70	26,10	<b>25,00</b>	25.000,00 €

**Summe KG 322 Flachgründungen** **60.303,85 €**  
**res. KKW (Summe/Flachgründungen)** **147,33**

<b>KG 324</b>	1013006104 Bodenplatte C 20/25 d = 20cm, mit Schalung	585,00	m <sup>2</sup>	28,70	42,90	35,80	<b>30,00</b>	17.550,00 €
---------------	-------------------------------------------------------	--------	----------------	-------	-------	-------	--------------	-------------

**Summe KG 324 Unterboden und Bodenplatten** **17.550,00 €**  
**res. KKW (Summe/Bodenplatte)** **30,00**

<b>KG 325</b>	025-1-21-510 schwimmender Estrich, d = 8cm, 20-S 50; KH = 80mm	ZE	441,96	m <sup>2</sup>	15,09	18,98	17,04	<b>15,00</b>	6.629,40 €
	1024025390 Feinsteinzeugfliesen, gekörnt, Innenraum, auf fertigem Zementestrich mit Dünnbettmörtel 40/40cm		441,96	m <sup>2</sup>	38,00	65,00	51,50	<b>45,00</b>	19.888,20 €

**Summe KG 325 Bodenbeläge** **26.517,60 €**  
**res. KKW (Summe/Bodenbeläge)** **60,00**

<b>KG 326</b>	1002018090E Baugrubensohle planieren u. verdichten		581,25	m <sup>2</sup>	0,65	1,85	1,25	<b>1,00</b>	581,25 €
	1002022110 Sauberkeitsschicht in Baugruben, Kies 10cm		581,25	m <sup>2</sup>	7,50	12,80	10,15	<b>10,00</b>	5.812,50 €
	1013006104 Trennlage PE-Folie 0,5mm		581,25	m <sup>2</sup>	0,90	2,70	1,80	<b>1,50</b>	871,88 €

**Summe KG 326 Bauwerksabdichtung** **7.265,63 €**  
**res. KKW (Summe/Bauwerksabdichtung)** **12,50**

Die resultierenden Kostenkennwerte von €147,33; €30,00; €60,00, und €12,50 wurden – teils gerundet - in die entsprechenden Felder der Tabelle übertragen. Die Summe von etwa € 110.000,- für KG 320 Gründung entspricht somit pro m<sup>2</sup> Kosten von fast genau € 190,- gegenüber den veranschlagten €155,- in der Tabelle der 2. Ebene.

Dies liegt an den in der 2. Ebene nicht mitkalkulierten Elementen, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird.

**331 Tragende Aussenwände**

Bei den tragenden Aussenwänden gestaltet sich die Kostenermittlung wiederum etwas einfacher. Die meisten der zum Vergleich herangezogenen Objekte haben ähnliche oder gar identische Bauweisen, so dass lediglich folgende Objekte ignoriert werden:

- 1300-002** *wegen der teils in Sichtbeton ausgeführten Wände*
- 5100-022** *ebenfalls wegen der Sichtschalung aussenseitig*
- 6100-019** *wegen der ausschliesslich in Mauerwerk erstellten Wände*
- 6100-084** *wegen der vielen, unterschiedlichen Elemente*
- 6100-088** *wegen der scheinbar nur im KG gebauten Stb.-Wände, im restlichen Objekt Mauerwerk*
- 6100-005** *wegen der Mischung aus Einzel- und Streifenfundamenten*
- 7100-008** *wegen der ausschliesslich aus Beton hergestellten Aussenwände*

**332 Nichttragende Aussenwände**

*entfallen*

### **333 Aussenstützen**

Die Vergleichsobjekte bieten auch in dieser Untergruppe keine ähnlichen Bauweisen zur Untersuchung der Kostenkennwerte an. Es wird der aus den sirAdos-Unterlagen ermittelte Höchstwert von €91,50/m für runde Stb.-Stützen im Aussenbereich in der Güte C 20/25, inkl. Schalung, D = 30cm entsprechend Elementnr. 1013010610 eingesetzt. Für das Ausschalen und sonstige Arbeiten wird der Wert auf € 100,- aufgerundet.

Im Vergleich zum ermittelten Mittelwert der zur Verfügung stehenden Vergleichsobjekte fällt dieser niedrig aus, was aber an den grösseren Querschnitten; verschiedenen Ausführungsarten, teils in Sichtbeton oder gar als Vollholzstützen; bzw. abweichenden Betongüten liegt.

Der nächstgelegene Wert, nur als Vergleich, liegt bei 6100-005 mit € 146,33. Dort kamen 2 verschiedengrosse Rechteckquerschnitte zur Ausführung. Es wird angenommen, dass die preisliche Differenz zum eigenen Projekt am Mehraufwand wegen der zwei verschiedenen Schalungen liegt, oder aber auch daran, dass dort nur eine geringe Menge dieser Position verbaut wurde.

### **334 Aussentüren und –fenster**

Die Vergleichsobjekte bieten verschieden Bauarten der Elemente an, jedoch sind alle durchgängig mit Holzfenstern und –türen ausgestattet. Es werden alle Kostenkennwerte berücksichtigt, unter der Prämisse, dass die in den Vergleichsobjekten genannten zusätzlichen Arbeiten (Fensterbänke, Simse, Flügelanzahl, etc.) auf die eine oder andere Weise im eigenen Projekt ebenfalls zum Tragen kommt. Der errechnete Mittelwert von ca. € 460,- wird auf € 450,- abgerundet.

### 335 Aussenwandbekleidung aussen

Auch der Kostenkennwert für KG 335 wurde auf eigene Faust ermittelt, um eine genauere Angabe machen zu können. Die unten aufgeführte Tabelle gibt die den sirAdos-Unterlagen entnommenen Zahlen wieder. Der Preis pro m<sup>2</sup> Glasplatte wurde dort nicht mit den gewünschten Eigenschaften gefunden. Es wurde stattdessen eine Suche im Internet bei Glasherstellern und –vertreibern getätigt. Der gewählte Wert von € 50,- entspricht den gefundenen Preisen zzgl. eines geschätzten Zuschlags für Lieferung und Montage.

Elementnr.	Beschreibung	Menge	Einheit	von	bis	Mittelwert	gewählt	Summe
1038015050E	Mineralfaserplatten-Wärmedämmung, hinter Vorhangfassade, einseitig mit schwarzem Glasvlies kaschiert, 160mm	5.832,46	m <sup>3</sup>	18,50	25,60	22,05	20,00	116.649,20 €
1038015110E	Winddichtung, diffusionsoffen, über Wärmedämmung und Unterkonstruktion	5.832,46	m <sup>2</sup>	3,20	6,50	4,85	4,50	26.246,07 €
<b>KG335</b>	1038010110E Unterkonstruktion Vorhangfassade-Fassadenplatten, Alu-Klemmprofile	5.832,46	m <sup>2</sup>	31,20	44,70	37,95	35,00	204.136,10 €
	Glasplatten, farbig, 8mm Floatglas, durchwurfsicher, Kanten poliert und gefast, inkl. Bohrungen und Montage auf Unterkonstruktion	5.832,46	m <sup>2</sup>				50,00	291.623,00 €

**Summe KG 335 Aussenwandbekleidungen aussen 638.654,37 €**  
**res. KKW (Summe/Aussenwandbekleidung aussen) 109,50**

Der resultierende KKW für KG 335 von € 109,50 wurde auf € 110,- aufgerundet und in die Tabelle übernommen.

### **336 Aussenwandbekleidung innen**

Es wurden nur die Wohnbauten 6100-005, 6100-008, 6100-009, 6100-019, 6100-084 und 6100-088 berücksichtigt. Alle weiteren haben zu unterschiedliche Ausführungsarten, bzw. zusätzliche Wandbekleidungen die vermutlich bedeutend höhere Mehrkosten haben als die im eigenen Projekt gewählten Bekleidungen.

Um Reserven zu schaffen wurde der Wert auf € 25,- aufgerundet.

### **337 Elementierte Aussenwände**

*entfallen*

### **338 Sonnenschutz**

*entfallen*

### **339 Aussenwände, Sonstiges**

*entfallen*

**zu KG 350**

**Decken**

---

Für die Kostengruppen 351, 352 und 353 – jeweils bis in die 4. Ebene – sind die gewählten KKW und deren Quellen in der Tabelle unter E.23, konkreter auf Seite 53, dokumentiert.

## E.23

### Kostenberechnung mit Grobelementen (3. Ebene)

- Einzelergebnisse aus den Punkten 8 bis 10 sowie 11 bis 14. In das vorhandene Kostenermittlungsblatt eintragen; Ergebnisbetrachtung im Sinne einer kritischen Zusammenfassung für einen fiktiven Auftraggeber, der eine klare Aussage über die Zuverlässigkeit der Ermittlung erwartet und beraten werden will, wie weiter im Hinblick auf Kostensicherheit zu verfahren ist.

Wie bereits in der Einzelbewertung der Kostengruppen erwähnt, hat sich die detailliertere Kostenermittlung als äusserst schwierig erwiesen. Um von einer erneuten Suche nach brauchbaren Objekten abzusehen, wurden diejenigen aus der 2. Ebene erst einmal übernommen. Nicht überall waren die dortigen Konstruktionen „brauchbar“. Allerdings spricht gegen die weitere Suche nach Vergleichsobjekten die Tatsache, dass je weiter man sich in den Ebenen voranarbeitet, desto grösser die Wahrscheinlichkeit der Abweichung bei konstruktiven Elementen wird.

Aus diesem Grunde wurde in einigen Fällen, wo es in diesem Umfang noch nicht gefordert war, auf Zahlen aus Baukostenunterlagen, in diesem Fall sirAdos, zurückgegriffen.

Was die auf der Folgeseite abgebildete Tabelle der 3. Ebene betrifft, sind dort grün unterlegt diejenigen Kosten, die mittels sirAdos-Zahlen ermittelt wurden. Diese bieten nach Auffassung des Verfassers hohe Kostensicherheit, zumal die Hauptpositionen abgedeckt sind, also in Worten erfasst und die dazugehörigen Kosten ermittelt sind. Die darüber hinaus gehende Aufrundung bietet Möglichkeiten, Reserven zu bilden für diejenigen Arbeiten, die immer wieder übersehen werden.

Vertiefungsprojekt: Wohnen und Arbeiten am Veringkanal		Kostenplanung: Gebäudekennwerte+Kostenermittlung Prof. Reinhold Jöhrendt		Kostenschätzung mit Grobelementen nach DIN 276										Name: Jan Umbhau 1338203		WS 07/08			
Kostenangaben in Euro inkl. 19% MwSt. • Kostenstand Mai/2007																			
Land: Hamburg Kreis: Hamburg Region: über Durchschnitt Konjunktur: Durchschnitt Standard: mittlerer Standard Bauezeit: 2008/2009		Bebaute Fläche: 1.400,24m <sup>2</sup> unbebaute Fläche: 1.231,85m <sup>2</sup> Fläche des Baugrundstückes: 2.632,09m <sup>2</sup>		BRI: 21.183,6m <sup>3</sup> BGF: 8.193,6m <sup>2</sup> HNF: 5.292,0m <sup>2</sup> NNF (KG): 256,8m <sup>2</sup> NF: 5.548,8m <sup>2</sup>		FF: 78,0m <sup>2</sup> VF: 1.310,4m <sup>2</sup> NGF: 6.937,2m <sup>2</sup> KGF: 1.256,4m <sup>2</sup>		= in Berechnung ignoriert, siehe E.22			= keine Vergleichswerte vorhanden			= siehe E.22 und E.24		BRI/BGF: 2,59 NF/BGF: 0,68 HNF/BGF: 0,65 NNF/BGF: 0,03		NNF/NF: 0,05 VF/NF: 0,24 FF/NF: 0,01	
DIN 276	Kostengruppen nach Grobelementen	Menge	Einheit	Einheitspreise der Vergleichsobjekte (hochgerechnet)													gewichteter Mittelwert	gewählte Kostenkennwerte	Kosten
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13				
				6100-005	6100-008	6100-009	6100-019	6100-084	6100-088	6100-161	6100-221	6100-334	5100-022	1300-002	7100-008				
100	Grundstück	2.632,09	m <sup>2</sup> FBG													0,00	0,00	0,00	
200	Herrichten und Erschließung	2.632,09	m <sup>2</sup> FBG							21,25	47,85		2,16			34,55	30,00	78.962,70	
310	Baugrube																	123,50 137.463,25	
311	Baugrubenherstellung Langtext siehe E.22	4.207,56	m <sup>2</sup>	13,99	27,78	25,45	27,09	10,92	40,73	31,50	31,48		6,03	60,02	10,51	25,95	12,50	52.594,50	
312	Baugrubenumschließung Langtext siehe E.22	784,75	m <sup>2</sup>						288,40	170,17						229,29	100,00	78.475,00	
313	Wasserhaltung und Betrieb Langtext siehe E.22	581,25	m <sup>2</sup>													0,00	11,00	6.393,75	
319	Baugrube, Sonstiges Langtext siehe E.22	4.207,56	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
320	Gründung																	247,50 110.684,63	
321	Baugrundverbesserung	581,25	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
322	Flachgründungen	409,32	m <sup>2</sup>	92,62	32,70	67,61	51,41	33,92	86,02	47,03	46,55		30,90	176,36	149,31	80,99	145,00	59.351,40	
323	Tiefgründungen	0,00	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
324	Unterboden und Bodenplatten	585,00	m <sup>2</sup>	516,64	37,54		28,94	86,52	72,92	29,68	59,37		84,57	56,58	52,40	86,52	30,00	17.550,00	
325	Bodenbeläge	441,96	m <sup>2</sup>	47,20	65,48	45,37	42,22	69,13	23,89	52,94	29,96		114,22	24,98	128,11	43,80	60,00	26.517,60	
326	Bauwerksabdichtung	581,25	m <sup>2</sup>													0,00	12,50	7.265,63	
327	Dränagen	581,25	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
329	Gründung, Sonstiges	581,25	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
330	Außenwände																	795,00 2.022.033,50	
331	Tragende Aussenwände	6.877,04	m <sup>2</sup>	141,10	88,30	110,91	84,16	114,41	109,31	146,20	99,25		146,13	168,51	129,17	111,17	110,00	756.474,40	
332	Nichttragende Aussenwände	0,00	m <sup>2</sup>	61,01	59,24	88,88	76,30						662,57	207,22	190,03	189,20	0,00	0,00	
333	Aussenstützen	72,00	m	146,33				41,56	420,63	262,17				401,03	167,44	243,19	100,00	7.200,00	
334	Aussentüren und -fenster	1.044,58	m <sup>2</sup>	359,57	607,21	409,83	431,45	451,33	328,71	403,83	373,67		676,73	556,63		459,90	450,00	470.061,00	
335	Aussenwandbekleidung aussen	5.832,46	m <sup>2</sup>	62,45	54,88	33,11	19,88	52,10	83,29	280,86	55,08			207,50	156,42	99,56	110,00	641.570,60	
336	Aussenwandbekleidung innen	5.869,10	m <sup>2</sup>	24,11	27,08	29,80	12,13	26,90	13,52	31,23	23,66		64,23	76,46	6,16	22,26	25,00	146.727,50	
337	Elementierte Aussenwände	0,00	m <sup>2</sup>					309,95					631,26			470,61	0,00	0,00	
338	Sonnenschutz	0,00	m <sup>2</sup>					67,51	79,68		127,47		139,02		110,87	104,91	0,00	0,00	
339	Aussenwände, Sonstiges	0,00	m <sup>2</sup>													0,00	0,00	0,00	
340	Innenwände	2.760,26	m <sup>2</sup>															160,00 441.641,60	

350	Decken																	286,00	473.463,68	
351	Deckenkonstruktion																			
3511	Deckenkonstruktionen Stahlbetondecken	3.175,88 m²																	190.540,80	
352	Deckenbeläge																			
3521	Deckenbeläge schwimmender Estrich	3.175,88 m²																	50.810,88	
3522	Deckenbeläge Fliesen	806,40 m²																	36.288,00	
3523	Deckenbeläge Parkett Wohnräume	1.840,40 m²																	101.222,00	
3524	Deckenbeläge Parkett Treppenläufe	552,00 m																	38.640,00	
353	Deckenbekleidung																			
3531	Deckenbekleidung Putz Wohnräume	3.040,80 m²																	45.612,00	
3532	Deckenbekleidung Putz Feuchträume	414,00 m²																	10.350,00	
360	Dächer	1.046,18 m²																	250,00	261.540,00
370	Baukonstruktive Einbauten	0,00 m²		2,02			0,28	3,12			19,48			408,17				86,21	0,00	0,00
390	Sonst. Maßnahmen Baukonstr.	0,00 m²		31,55	24,30	4,24	13,34	10,15	11,98	20,21	0,72	42,59	56,72	20,64	38,11			21,12	0,00	0,00
300	Bauwerk - Baukonstruktion	8.193,60 BGF a	1.486,57	1.016,53	795,20	786,92	1.274,40	1.559,36	1.498,94	847,21	42,59	2.889,70	1.955,93	1.943,98				755,53	6.190.471,71	

## E.24

### Kommentierung hinsichtlich der Entwicklung der Kosten und der Wirtschaftlichkeit des Projektes

Zunächst sei auf den Anstieg der Gesamtkosten des Projekts hinzuweisen. Hier beläuft sich die Steigerung des Preises von € 5,94 Mio. in der Kostenermittlung der 2. Ebene auf € 6,19 Mio. wie in der 3. (teilweise 4.) Ebene recherchiert. Dies bedeutet eine Steigerung gegenüber der 2. Ebene von 4,2%, die nicht weiter beunruhigen sollte. Die Kostensteigerung lässt sich durch die detailliertere Recherche der Preise und des Aufwands der Ausführung belegen. In anderen Worten: der Arbeitsaufwand ist gründlicher aufgeführt und beinhaltet Positionen, die mglw. vorher nicht einkalkuliert worden waren.

Interessant ist, dass sich die ermittelte Gesamtsumme von € 6,19 Mio. nahezu 1:1 mit der aus der Kostenschätzung der 1. Ebene nach BGF deckt. Fraglich ist, ob dies dem Zufall zu verdanken ist, oder ob die Tatsache, dass der angestrebte mittlere Standard so gut durch die dortigen Vergleichsobjekte repräsentiert, und dass die BGF-Zahlen getreu den tatsächlichen Massen ermittelt wurden, dass tatsächlich die „erste Zahl“ nach BGF so gut den später (detaillierter) recherchierten Kosten entspricht.

Desweiteren ist anzumerken, dass die übernommenen Baukosten nicht an den Baukostenindex angepasst wurden. Die Tabellen der 1. Ebene wurden mit Preisen mit Stand vom Mai 2007 ermittelt, die ab der 2. mit Stand vom Februar 2007 (es wurden zwei Kopla-Rechner nacheinander ausgeliehen. Die sirAdos Preise sind vom Jahre 2005. Nachfolgend erfolgt eine Aufstellung der Baukostenindizes zur Überprüfung der Abweichungen.

1. Quartal 2007	Februar	351,0	159,4	109,4	110,8	108,0
4. Quartal 2006	November	336,1	152,6	104,7	106,1	106,1
3. Quartal 2006	August	332,6	151,0	103,6	105,0	105,0
2. Quartal 2006	Mai	328,2	149	102,3	103,6	103,6
1. Quartal 2006	Februar	326	148	101,6	102,9	102,9
4. Quartal 2005	November	324,1	147,1	101,0	102,3	102,3
3. Quartal 2005	August	323,4	146,9	100,8	102,1	102,1
2. Quartal 2005	Mai	323,1	146,7	100,7	102,0	102,0
1. Quartal 2005	Februar	323,4	146,9	100,8	102,1	102,1

Die Baukosten in der BRD sind demnach zwischen Februar 2005 und Februar 2007 um ca. 5,5% gestiegen, diese Differenz wird jedoch in den getätigten Aufrundungen aufgefangen.

## E.25 Dokumentation der Kostenberechnung (2. und 3. Ebene)

siehe E.23

## Aufgabenteil F: Gesamtwirtschaftlichkeit des Objektes:

### F.26 Untersuchung und Darstellung der Auswirkungen einzelner Kosten- / Nutzenparameter Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaftlichkeit des Objektes.

Wie aus der Tabelle der Untersuchung in der 3. (und teilweise 4.) Ebene auf den Seiten 52 und 53 ersichtlich ist, liegen die realen Baukosten bei € 755,- pro m<sup>2</sup> BGF für die Kostengruppe 300. Im Vergleich zu den Vergleichsobjekten aus der Tabelle der Untersuchung der 1. Ebene nach BGF fällt das eigene Projekt somit in das „teuerste obere Viertel“.

Zwei Elemente haben, wie bereits ausführlich beschrieben, den grössten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Objektes.

Zum einen die bereits hervorgehobenen Erschliessungskerne, die hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ineffizient sind, weil sie mindestens zu einem Erschliessungskern pro **zwei** Quader reduziert werden könnten. Noch wirtschaftlicher wäre eine Lösung mit noch weniger Treppenhäusern und stattdessen Laubengängen. Die Tatsache der offenen Bauweise und des daraus resultierenden niedrigen Ausstattungsstandards haben diese in der Bilanz nicht allzu schwer bemerkbar gemacht. Hinzu kommt, dass grosse Teile dieser Anlagen nicht erst in die BGF a gerechnet werden.

Auf der anderen Seite sorgt die Glasfassade dafür, dass das Objekt nicht, wie angestrebt, in die Kategorie kostengünstiger Bauten fällt. Hier könnte, auf Wunsch des Bauherrn, eine ökonomischere Ausführung zum Tragen kommen. Die Wirtschaftlichkeit des Projektes wäre damit stark verbessert, da der Anteil der Aussenwände in der Bilanz der KG 300 einen hohen Anteil aufweist.

Es muss hierzu noch angemerkt werden, dass bei der Glasfassade mit noch höheren Kosten gerechnet werden **muss**. Im Gegensatz etwa zu Verblendmauerwerk oder gar einem Wärmedämmverbundsystem, berücksichtigt die momentan gewählte Konstruktion keine Lösungen, besser gesagt: keine Mengen und Preise, für die Leibungen der Aussenfenster und -türen. Es ist davon auszugehen, dass es gerade diese (nötigen) Nebenarbeiten sind, die einen scheinbar günstigen „Ausgangspreis“ schnell explodieren lassen.