

Beschlussvorlage

zur Behandlung in **öffentlicher Sitzung**

Betreff

**GT-Erweiterung Heinrich-Mann-Gymnasium, Fühlinger Weg 4, 50765 Köln-Volkhoven/Weiler
Baubeschluss**

Beschlussorgan

Rat

Gremium	Datum
Bezirksvertretung 6 (Chorweiler)	als DE
Finanzausschuss	15.07.2013
Betriebsausschuss Gebäudewirtschaft	15.07.2013
Ausschuss Schule und Weiterbildung	15.07.2013
Rat	18.07.2013

Beschluss:

Der Rat genehmigt den Entwurf und die Kostenberechnung für den Neubau der Ganztags-erweiterung und den Umbau im Bestand in Köln-Volkhoven/Weiler, Fühlinger Weg 4, nach

„**Köln-Standard**“ mit Gesamtkosten i. H. v. ca. 9.539.600,- € brutto
(Neubau 8.550.100 + Umbau 546.400 € + Einrichtung 443.100 €)

und beauftragt die Verwaltung mit der Umplanung, Submission und Baudurchführung.

Die Finanzierung der Baumaßnahme erfolgt im Rahmen des Wirtschaftsplanes der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln. Die aus dem städtischen Haushalt zu finanzierenden Mietmehrkosten incl. NK und Reinigung i. H. v. 653.800 €/a sind ab dem HJ 2017 im Teilergebnisplan 0301, Schulträgeraufgaben, zu veranschlagen.

Alternative 1:

Der Rat genehmigt den Entwurf und die Kostenberechnung für den Neubau der Ganztags-erweiterung und den Umbau im Bestand in Köln-Volkhoven/Weiler, Fühlinger Weg 4, nach

EnEV 2009 mit Gesamtkosten inkl. Einrichtung i. H. v. ca. 9.502.500,- € brutto
(Neubau 8.513.000 + Umbau 546.500 € + Einrichtung 443.100 €)

und beauftragt die Verwaltung mit der Submission und Baudurchführung.

Die Finanzierung der Baumaßnahme erfolgt im Rahmen des Wirtschaftsplanes der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln. Die aus dem städtischen Haushalt zu finanzierenden Mietmehrkosten incl. NK und Reinigung i. H. v. 660.500 €/a sind ab dem HJ 2017 im Teilergebnisplan 0301, Schulträgeraufgaben, zu veranschlagen.

Alternative 2:

Der Rat genehmigt den Entwurf und die Kostenberechnung für den Neubau der Ganztageserweiterung und den Umbau im Bestand in Köln-Volkhoven/Weiler, Fühlinger Weg 4, nach

Passivhaus-Standard mit Gesamtkosten i. H. v. ca. 9.702.3000,- € brutto
(Neubau 8.738.800 + Umbau 520.400 € + Einrichtung 443.100 €)

und beauftragt die Verwaltung mit der Umplanung, Submission und Baudurchführung.

Die Finanzierung der Baumaßnahme erfolgt im Rahmen des Wirtschaftsplanes der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln. Die aus dem städtischen Haushalt zu finanzierenden Mietmehrkosten incl. NK und Reinigung i. H. v. 666.000 €/a sind ab dem HJ 2017 im Teilergebnisplan 0301, Schulträgeraufgaben, zu veranschlagen.

Haushaltsmäßige Auswirkungen **Nein** **Ja, investiv**

Investitionsauszahlungen

Einrichtung inkl. Küche - 2016**683.300 €**

Zuwendungen/Zuschüsse

 Nein Ja

_____ %

 Ja, ergebniswirksam

Aufwendungen für die Maßnahme

€

Zuwendungen/Zuschüsse

 Nein Ja

_____ %

Jährliche Folgeaufwendungen (ergebniswirksam): ab Haushaltsjahr: 2017

a) Personalaufwendungen

_____ €

b) Sachaufwendungen etc.

Miete inkl. NK bei „Kölner-Standard“**944.400 €**c) bilanzielle Abschreibungen **Einrichtung****45.500 €****Jährliche Folgeerträge (ergebniswirksam): ab Haushaltsjahr:**

a) Erträge

_____ €

b) Erträge aus der Auflösung Sonderposten

_____ €

Einsparungen:**ab Haushaltsjahr: 2016**

a) Personalaufwendungen

_____ €

b) Sachaufwendungen etc.

Miete Container**290.600 €**

Beginn, Dauer

Nach dem vom Rat beschlossenen verkürzten Planungs- und Beschlussverfahren bei Baumaßnahmen zur Realisierung der Ganztagsoffensive Sekundarstufe I sollte zur Beschleunigung der Baumaßnahmen bei 29 aufgelisteten Baumaßnahmen in Abweichung vom mehrstufigen Planungs- und Beschlussverfahren, ein kombinierter Bau- und Vergabebeschluss erfolgen. Bei dem Bauvorhaben GT-Erweiterung Fühlinger Weg 4 werden die Gesamtkosten aus dem Planungsbeschluss vom 10.09.2009 (7.070.900 €) durch die überarbeitete Kostenberechnung (9.918.000,- im Passivhausstandard einschl. Einbauküche und Einrichtung) um mehr als 30 % überschritten, daher erfolgt jetzt die Einholung eines separaten Baubeschlusses durch den Rat.

Die Verwaltung hat in einem intensiven dezernatsübergreifenden Abstimmungsprozess die Wirtschaftlichkeitsberechnung insbesondere für Schulneubauten auf eine neue Grundlage gestellt und hier eine transparente Darstellungsweise erarbeitet. Die Vorlage wird verspätet vorgelegt, da sie ebenfalls diesem Standard entsprechend umgearbeitet wurde. Um weitere zeitliche Verzögerungen zu vermeiden, wird um Beschlussfassung in der Sitzung des Rates am 18.07.2013 gebeten.

Begründung

Der Rat hat in seiner Sitzung vom 18.12.2008 den Grundsatzbeschluss gefasst, dass an allen Schulen der Sekundarstufe I mit Priorität die Ganztagsoffensive und damit verbunden die zukunftsorientierte Ausstattung der Schulen mit adäquaten Raumkapazitäten zu betreiben ist. Das Gymnasium Fühlinger Weg 4 wird seit dem Schuljahr 2010/2011 als gebundene Ganztagschule geführt. Mit Beginn des Schuljahrs 2009/2010 erhielt die Schule eine provisorische Mittagsversorgung.

Die Verwaltung hat in diesem Zuge gleichzeitig eine ganzheitliche Betrachtung des Standortes vorgenommen und weitere Bedarfe ermittelt. Nach aktualisiertem Soll-Ist-Vergleich wurde deutlich, dass an diesem Schulstandort (5-zügig im Sek. I-Bereich, 7-zügig im Sek. II-Bereich) neben den Räumen für den Ganztag im Vergleich zur Ratsvorlage vom 18. 12. 2008 zusätzlicher Raumbedarf für den Unter-

richt besteht. Dieser Bedarf sollte im Neubau mit erfasst werden, wie der Rat im Planungsbeschluss vom 10.09.2009 festgelegt hat. Dadurch ergab sich eine höhere Bausumme, die u. a. ein VOF-Verfahren mit Stegreifentwurf notwendig machte. Die Vorgaben waren, einen Neubau mit dem Raumprogramm für Ganztage und fehlenden Klassenräumen als Neubau und einen Anbau an den bestehenden Naturwissenschaftlichen Trakt mit weiteren Physik- und Chemieräumen zu entwickeln. In der weiteren Planung stellte sich heraus, dass der Naturwissenschaftstrakt auf Grund seiner Lage und der hohen Technisierung sehr teuer werden würde. Die Planer schlugen mit Abschluss des Vorwurfs vor, die NW-Räume im Bestand unterhalb der Naturwissenschaft einzurichten und die dort vorhandenen Kunst- und Werkräume in den Neubau zu übernehmen, was überschlägig eine Summe von 1,7 Mio. € einsparen würde. Im Entwurf wurde dieses Konzept weiterverfolgt und liegt nun dem Baubeschluss zugrunde.

Das Rechnungsprüfungsamt hat die Entwurfsplanung und Kostenberechnung der Gebäudewirtschaft unter der RPA-Nr.: KOB 2012/0959 am 02.10.2012 geprüft. Die angegebenen Projektkosten stellen demnach die Kostenobergrenze dar, es wird empfohlen, die Kostenberechnung nochmals auf Einsparpotentiale zu untersuchen. Die Kosten werden in der weiteren Planung, insbesondere auf dem Hintergrund der Ergebnisse aus der Diskussion der Standards, angepasst werden.

Auf eine förmliche Beratung im IVC-Verfahren wurde nach Prüfung der übersandten Unterlagen verzichtet. Der Einleitung des Baubeschlussverfahrens wurde zugestimmt, jedoch sind die im Prüfbericht des RPA aufgeführten Anregungen und Beanstandungen zu beachten.

Alternativen / Änderung der energetischen Vorgaben:

Aufgrund der angespannten Haushaltslage sind auch die festgesetzten Standards einer Überprüfung zu unterziehen. Daher wurde zum Hpl.-Entwurf 2012 im Veränderungsnachweis 5 festgelegt: „Die Anwendung der vom Rat festgelegten Standards, die über die Vorgaben der Energieeinsparungsverordnung (in der jeweils gültigen Fassung) hinaus gehen, gilt nicht mehr als generelle Vorgabe, sondern ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Folgekosten zu entscheiden.“

In Anlage 4 findet sich eine Kostenvergleichsberechnung der Alternativen Passivhaus-Standard, EnEV 2009 und „Kölner-Standard“, die aufgrund des fortgeschrittenen Planungsstandes erforderlichen Umplanungskosten (ca. 40.000 €) sind in die KG 700 eingeflossen. Die Umplanung zur Herabsetzung des Energiestandards würde eine Zeitverzögerung des Projektes von ca. drei Monaten bedeuten.

Die eingesparten Kosten in den Alternativberechnungen sind insbesondere auf eine Verkleinerung der Lüftungsanlage, eine Reduzierung der Fassaden-, Dach- und Bodenplattendämmung sowie eine Verringerung des energetischen Standards der Fensterelemente zurückzuführen. Das Einsparpotential fällt beim Bauvorhaben Fühlinger Weg 4 allerdings geringer aus als bei anderen vergleichbaren Projekten, da auf den Einsatz einer Lüftungsanlage in der Mensa aufgrund der bauordnungsrechtlichen Vorgaben nicht verzichtet werden kann und die ermittelten Kostenreduzierungen auf Grund der speziellen Konstruktion gering ausfallen.

Die erstellte Wirtschaftlichkeitsberechnung (Erläuterungen siehe *Anlage 5*) mit Sensitivitätsanalyse (Basisannahme Energiekostensteigerungen 3 %, zusätzliche Betrachtung von 2 % bzw. 4 %) der drei Varianten (*Anlage 6*) zeigt, dass bei jeder prognostizierten Steigerung der Energiekosten ab 2 % die Variante nach Energieleitlinien „Kölner Standard“ langfristig die wirtschaftlichste ist. Der Grund für den Vorsprung des Kölner Standards liegt in den sehr nahe beieinander liegenden Investitionskosten (Abweichung zu EnEV 2009 lediglich 0,43%). Bei den Folgekosten ist der Kölner Standard demgegenüber um 1,72 % günstiger, so dass der Kapitalwert langfristig mit 0,47 % vor dem der EnEV 2009 liegt (bei angenommenen Steigerungsraten von 3 % im Jahr). Der beiliegende Investitionsvergleich zeigt aber auch, dass alle drei Varianten sehr nahe beieinander liegen. Die höchste Abweichung des Kapitalwerts der Investition findet sich mit 2,61 % Mehrkosten des Passivhausstandards im Vergleich zum ENEC-Standard (bei angenommenen 2 % Steigerung der Energiekosten). Dies liegt weit unterhalb des Schwankungsbereichs der Kostenberechnung.

In der Rechtsprechung zum Toleranzrahmen bei Kostenberechnungen gehen verschiedene Autoren von 20 bis 25 % aus (vgl. Locher/Koeble/Frik, Kommentar zur HOAI, 10. Aufl., Einleitung Rdn. 175 f.; ausführlich mit einem Überblick über Rechtsprechung und Literatur und das Verhältnis verschiedener Kostenermittlungsarten; Enseleit/Osenbrück, HOAI-Praxis, Anrechenbare Kosten für Architekten und Tragwerksplaner, 3. Aufl., Rdn. 211).

Die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage ist bereits mit heutigen Planungskostenansätzen gegeben und steigt mit zunehmendem Anteil der Eigennutzung des erzeugten Solarstroms. Der Bau einer eigenen Photovoltaikanlage ist geplant.

Finanzierung

Die Baukosten werden zu 100% im Wirtschaftsplan der Gebäudewirtschaft berücksichtigt. Zur Refinanzierung der investiven Baukosten wird die ab Fertigstellung der Maßnahme entsprechende Mehrbelastung an Mieten ab dem Haushaltsjahr 2017 im städtischen Haushalt im Schulbudget bereitgestellt.

Für die Mensa mit Küche im Container auf dem Schulhof wird derzeit eine Miete von 281.300 €/a zzgl. NK und Reinigung von 9.300 €/a gezahlt.

Bei einer Miete inkl. NK und Reinigung vorbehaltlich von Kostenänderungen bei Umsetzung

im Köln-Standard gem. Beschlussvorschlag i. H. v. 944.400 €/a
gem. EnEV 2009 (Alternative 1) i. H. v. 951.100 €/a,
im Passivhausstandard (Alternative 2) i. H. v. 956.600 €/a

steigt die Miete inkl. NK und Reinigung um

653.800 €/a bei Umsetzung im Köln-Standard gem. Beschlussvorschlag,
660.500 €/a bei Umsetzung im EnEV 2009 (Alternative 1),
666.000 €/a bei Umsetzung im Passivhausstandard (Alternative 2),

Der Mietmehrbedarf wird frühestens ab 2017 ergebniswirksam. Die erforderlichen Mittel sind im Teilergebnisplan 0301, Schulträgeraufgaben, Teilplanzeile 16, sonstiger ordentlicher Aufwand, ab dem Haushaltsjahr 2017 zu veranschlagen.

Die Kosten für die vorgesehene Neumöblierung belaufen sich auf ca. 683.300 € brutto (240.200 € für die Küche, 443.100 € für Möbel). Die erforderliche Mittelbereitstellung erfolgt aus zu veranschlagenden Mitteln im Teilfinanzplan 0301, Schulträgeraufgaben, in Teilfinanzplanzeile 9, Auszahlung für Erwerb von beweglichem Anlagevermögen, frühestens zum Haushaltsjahr 2016.

Die Finanzierung der bilanziellen Abschreibung in Höhe von 45.500 €/Jahr erfolgt zusätzlich aus dem Teilergebnisplan 0301, Schulträgeraufgaben, Teilergebnisplanzeile 14, Bilanzielle Abschreibungen, frühestens auch zum Haushaltsjahr 2017.

Weitere Erläuterungen, Pläne, Übersichten siehe Anlage(n) Nr. 1-5

- Anlage 1: Baubeschreibung
- Anlage 2: Energiecheckliste
- Anlage 3: RPA-Prüfung
- Anlage 4: Kostenvergleichsberechnung
- Anlage 5: Erklärung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Anlage 6: Investitionsvergleich

Die Angaben beziehen sich - wenn nichts anderes angegeben - auf den Passivhausstandard

- Projektbezeichnung Errichtung einer Ganztageserweiterung am Heinrich-Mann-Gymnasium
Fühlinger Weg 4, 50765 Köln-Volkhoven-Weiler; Baubeschluss
Neubau und Umbau
1. Planungsauftrag
genehmigt von Fachausschuss/Rat: Beauftragung durch Amt für Schulentwicklung
2. Raumprogramm Neubau: Raumprogramm für Ganztage mit Mensa und Küche, Räumen für
gemeinsamen Unterricht und Aufenthalt, Kunst-, Werk- und Musikräumen
einschl. aller notwendigen Nebenräumen.
Umbau: Naturwissenschaftlicher Unterricht im Bestandsgebäude
- Neubau:**
3. Umbauter Raum
(Umschließungsart a+b)

14.255,00	m ³	
439,61 €	Brutto	

 (Kosten 3 u. 4 von Seite 2)
- Raummeterpreis
4. Bruttogrundfläche
(Umschließungsart a+b)

3.182,00	m ²	
1.969,39 €	Brutto	

 (Kosten 3 u. 4 von Seite 2)
- Fläche (NF+TF nach DIN 277)

2.091,00	78%	
----------	-----	--
- Verkehrsfläche a

582,00	22%	
--------	-----	--
- Rest

509,00	= Konstruktionsfläche (Wände) u. m ² technische Funktionsfläche	
--------	--	--

KF= 509,00
- Umbau:**
- Nutzfläche

353,00	-	
1.308,80 €	Brutto	

 (Kosten 3 u. 4 von Seite 2)
- Verkehrsfläche a

-	-	
---	---	--

 ohne Abriss
- Rest

-	= Konstruktionsfläche (Wände) u. m ² technische Funktionsfläche	
---	--	--
5. Terminplanung und Finanzierung
- 5.1 Vorgesehener Baubeginn Passivhausstandard: März 2014, ENEV + ELL: Juni 2014
- Voraussichtliche Fertigstellung Passivhausstandard: Feb 2016, ENEV + ELL: Mai 2016
- 5.2 Gesamtmittelbedarf

9.259.209,00 €	Baukosten (inkl. Küche)
443.100,00 €	Schulmobiliar (im Neubau enth.)
9.702.309,00 €	
6. Planung Architekturbüro Klein & Neubürger, Bochum
- Bauleitung Gebäudewirtschaft 262/13
7. Rechnungsprüfungsamt
- prüft zur Zeit die Kostenermittlung; das Ergebnis wird in der Sitzung bekannt gegeben
- hat die Kostenermittlung geprüft
- KOA 2012/0959

Neubau: Kosten (Aufstellung nach DIN 276)		Brutto
100	Grundstück	- €
200	Herrichten und Erschließen	155.462,00 €
300	Bauwerk – Baukonstruktionen	4.674.190,00 €
400	Bauwerk – Technische Anlagen	1.592.421,00 €
	Summe 3. + 4.	6.266.611,00 €
500	Außenanlagen	560.869,00 €
600	Ausstattung und Kunstwerke	8.100,00 €
700	Baunebenkosten	1.747.761,00 €
800	Unvorhergesehenes, Auf-/Abrundung	
	Gesamtbaukosten brutto	8.738.803,00 €

Umbau: Kosten (Aufstellung nach DIN 276)		Brutto
100	Grundstück	- €
200	Herrichten und Erschließen (Abbruch)	58.400,00 €
300	Bauwerk – Baukonstruktionen	86.925,00 €
400	Bauwerk – Technische Anlagen	147.000,00 €
	Summe 3. + 4.	233.925,00 €
500	Außenanlagen	-
600	Ausstattung und Kunstwerke	155.000,00 €
700	Baunebenkosten	73.081,00 €
800	Unvorhergesehenes, Auf-/Abrundung	
	Gesamtbaukosten brutto	520.406,00 €

9. Energieeinsparung im Neubau

9.1 Energieeinsparverordnung

- ist eingehalten
 ist nicht eingehalten, weil

9.2 Art der Wärmeerzeugung/Wärmeversorgung über

- Öl
 Gas (Anschluss an Bestandskessel)
 Fernwärme
 Wärmepumpe

9.3 Techniken

- Stand nach Energieleitlinien
 bes. Regelanlagen
 DDC – Regelung

10.1 Entwurfskonzept

Städtebauliche Situation/
Erschließung:

Für die Schüler des Heinrich-Mann-Gymnasiums soll in einem neuen Nebengebäude eine Ganztagsbetreuung angeboten werden, die die derzeit noch bestehende Interimslösung eines Containerbauwerks ablöst. Der Neubau soll eine Mensa inkl. Küchen- und Küchenebenräume sowie mehrere Klassen-, Gruppen- und Aufenthaltsräume aufnehmen. Der Baukörper setzt sich in den Fluchten des Hauptgebäudes fort und bildet mit den Bestandsgebäuden eine räumliche Fassung des Schulhofes. Der Neubau des Ganztagsbereiches ist als zweigeschossiges Gebäude geplant. Die angeschlossene Mensa öffnet sich auf einem Höhenplateau liegend als Splitlevel in einen 1 1/2 Geschoss hohen Raum. Der Speisesaal soll zur Verpflegung der Schüler und für Vorträge im Rahmen des Schulbetriebes genutzt werden. Eine großzügige Treppenanlage mit einer dem Speisesaal vorgelagerten Terrasse vermittelt zwischen den unterschiedlichen Schulhofniveaus und erweitert den Speisesaal in den Außenbereich des Schulhofes. Die Zuwegung des neuen Ganztagsbereiches erfolgt über die Außenanlagen des Hauptgebäudes und weiter über die neu gestalteten Freiflächen des Schulgrundstücks. Der Ganztagsbereich wird über zwei Treppenhäuser erschlossen. Die Mensa schließt sich dem Ganztagsriegel über eines der Treppenhäuser an. Direkte Zugänge werden über die vorgelagerten Terrassen angeboten. Höhenversätze können über Rampen in den Freianlagen und über einen Aufzug barrierefrei überwunden werden. Die Anlieferung der Mensaküche erfolgt rückseitig über die Straße Weilerweg. PKW-Stellplätze werden weiterhin auf einem Grundstück am Fühlinger Weg gegenüber dem Hauptgebäude angeboten. Fahrradstellplätze befinden sich sowohl in den bestehenden als auch in den neuen Freianlagen. Die Bauphase teilt sich in zwei Bauabschnitte. Nach Errichtung der Mensa und der zugehörigen Sanitärräume soll die Containeranlage abgebrochen werden, um im Anschluss an gleicher Stelle die Klassenräume zu errichten. Im Bestandsgebäude werden in einem weiteren Schritt im UG weitere Naturwissenschaftsräume erstellt. Obwohl der Neubau des Ganztagsbereiches als eigenständiges Gebäude errichtet wird, soll die Energieversorgung weiterhin über das Hauptgebäude erfolgen. Heizenergie, Warmwasser und Strom werden in einen erdverlegten Medienkanal zum Neubau geführt. Alle Räume werden an eine mechanische Lüftungsanlage angeschlossen. Zusätzlich können die Klassenräume über Öffnungsflügel in der Fassade natürlich be- und entlüftet werden.

10.2 Objektbeschreibung des Neubaus

Gründung:

Nichtunterkellertes Gebäude - Plattengründung

Tragende Konstruktion:

Massivbau
- Bodenplatten in Stahlbeton
- Geschossdecken und Treppenläufe in Stahlbeton
- Flachdach, Deckenplatte in Stahlbeton
- Außenwände und Stützen in der Mensa in Stahlbeton

Nichttragende Konstruktion:

- Innenwände in Stahlbeton und Mauerwerk, verputzt
- Innenwände WC-Kerne in Trockenbau

Böden:

Ganztagsriegel
- Klassenräume Parkett
- Flure und Treppenhäuser Keramikfliesen
- Sanitär- und Technikräume Fliesen
Mensa
- Speisesaal Keramikfliesen
- Mensaküche, Sanitär- und Technikräume Fliesen

Decken:

Ganztagsriegel
- Klassenräume Sichtbeton mit Akustik-Deckensegeln
- Flure und Treppenhäuser Abhangdecke
- Sanitär- und Technikräume Fliesen
Mensa
- Speisesaal Akustik-Abhangdecke
- Mensaküche, Sanitär- und Technikräume Massivdecke, verputzt

Wände:

Ganztagsbereich
- Klassenräume und Flure Sichtbeton
- Sanitärräume verputzt und gefliest
- Technikräume Anstrich
Mensa
- Speisesaal Glasfassaden
- Küchenblock farbliche Gestaltung durch Anstrich oder leichte Verkleidung
- Mensaküche und Sanitärräume verputzt und gefliest
- Technikräume Anstrich

Fassaden:

Ganztagsriegel
- Wärmedämmung und Vorhangfassade aus Keramikplatten, Farbe anthrazit
- zwischen den Fenstern der Klassen- und Nebenräume Wärmedämmung und Vorhangfassade aus großformatigen Holztafeln
- Fenster Holz-Aluminium-Konstruktion bodentief mit Glas-Absturzsicherung
Mensa
- Ganzglasfassade als Pfosten-Riegel-Fassade aus Holz-Aluminium
- Küchenblock und Attika Wärmedämmung und Vorhangfassade aus Keramikplatten, Farbe anthrazit

Dächer:

Warmdachaufbau als Flachdach mit Gefälledämmung, extensive Dachbegrünung; Vorrichtung für PV-Anlage

Abwasser:

Die gesamte Anlage wird mit einer Freispiegelentwässerung geplant.
Die Stränge und Sammelanschlussleitungen werden als muffenlose Gussrohre, die Vorwandentwässerung in HT-Rohren ausgeführt.

Mensaküche:
- fetthaltiges Abwasser wird mit 2% Gefälle gelegt ggf. mit Begleitheizung.

Wasser:	Die gesamte Trinkwasseranlage wird nach den neusten trinkwasserhygienischen Anforderungen konzipiert. Der GT-Trakt wird mit einer Ringleitung versehen, als letzte Zapfstelle wird eine häufig frequentierte gewählt. Einzelne Stichleitungen erhalten ggf. Spülstationen. Rohrmaterial: Verteilung – Edelstahl, Vorwand - Kunststoffverbundrohr
Heizung:	Die Energieerzeugung wird in der Altbau-Zentrale durch den bestehenden Heizkessel realisiert. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über statische Heizflächen.
Elektrischer Strom:	Die Energieversorgung erfolgt über die Bestandsanlage im Altbau. Die Klassenräume erhalten eine automatische Steuerung der Beleuchtungsanlage mit Eingriffsmöglichkeiten der Nutzer. Die Beleuchtung ist teilweise in LED-Technik geplant. Der Neubau wird mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet.
Fernmeldetechnik	Die Klassenräume, Büro- und Technikräume werden mit Datenanschlussdosen für Telefon und Internet vorgerüstet. Der Neubau erhält eine elektroakustische Anlage und eine Gefahren- und Alarmanlage.
Raumluftechnik	Das Gebäude wird vollflächig über 2 RLT-Anlagen be- und entlüftet. RLT 01 Ganztagsbereich: Be- und Entlüftung der gesamten Räumlichkeiten zur Verbesserung der Raumlufqualität bei Anwesenheit des Nutzers. Die Präsenz wird erkannt durch Präsenzmelder, die Befehle an variable Volumenstromregler weiterleiten. Diese Anlage wird bei Ausführung im ENEC 2009-Standard eingespart. RLT 02 Mensa: Be- und Entlüftung der gesamten Räumlichkeiten zur Verbesserung der Raumlufqualität bei Anwesenheit des Nutzers. Die Anwesenheit wird über ein Wochenprogramm vom Nutzer vorgegeben. Diese Anlage ist auf Grund der VersammlungsstättenVO notwendig. Es werden keine Brandschutzklappen eingesetzt, da der Neubau ein Gebäude geringer Höhe ist und nach LüAR keine Brandschutzklappen vorzusehen sind. Es werden keine Brandwände von Luftkanälen gequert.
Fördertechnik	Der Neubau der Ganztagsbetreuung wird mit einer behindertengerechten Aufzugsanlage ausgestattet.
Sonstige Anlagen	
Außenanlagen	Der Schulhof erhält durch den Neubau ein raumwirksames Element, das den vorhandenen Geländeversprung von ca. 1,50 m aufnimmt. Der langgestreckte Baukörper wird durch einen parallel verlaufenden Bodenbelag aus anthrazitfarbenem Betonstein betont, der zudem zur Gliederung des Schulhofes in Bewegungs- und Ruhebereiche dient. Am Kopfende des Neubaus wird der Betonsteinbelag in Richtung Bestandsgebäude weitergeführt und endet unter einem Baumdach mit Bänken. Die vorhandenen Radständer werden durch stabilere und sicherere Anlehnbügel ersetzt. Die Standorte für die erforderlichen Radständer werden durch eine Baumreihe vom Bewegungsbereich des Schulhofes räumlich getrennt. Weitere Radständer finden unter den Bäumen im Bereich der Mensa-Anlieferung Platz. Insgesamt werden Stellplätze für 682 Fahrräder im neuen Schulhofbereich aufgestellt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit auf dem Bestandgelände weitere 80-100 Anlehnbügel aufzustellen. Die Eingänge der Mensa auf der oberen Geländeebenen werden über Treppenanlage erreicht, der Haupteingang ist ebenerdig zugänglich. Die barrierefreie Erschließung im Außenbereich erfolgt über einen rampenähnlichen Fußweg nördlich der Mensa. Südlich der Mensa wird eine Terrasse vorgesehen, die an eine bestehende Grünfläche angrenzt. Die Anlieferung der Mensaküche erfolgt über eine neue Zuwegung von der Straße Weilerweg. Eine Feuerwehrezufahrt ist an dieser Stelle bereits vorhanden. Südlich des Ganztagsriegels werden zum Anschluss an das vorhandene Gelände neue Böschungen angelegt. Diese werden mit niedrigen Sträuchern angepflanzt. Die angrenzende Bestandsrasenfläche bleibt zu einem großen Teil erhalten, wird höhenmäßig angepasst und teilweise neu eingesät. Die Ausleuchtung der Freianlagen des neuen Schulgebäudeteils wird über Mastleuchten und Wandleuchten in der Stützwand nördlich der Mensa sichergestellt.

Energie-Checkliste

Projektangaben **Die Angaben beziehen sich auf den Passivhaus-Standard**

Bezeichnung Projekt:	WE-Nr.:	Adresse:
Neubau Ganztag Heinrich-Mann-Gymnasium		Fühlinger Weg 4, 50765 Köln

Ifd. Nr.	Kap.	Thema	liegt vor	Anmerkung
----------	------	-------	-----------	-----------

(wenn **nein**, bitte **Begründung und/oder Anlage beifügen**)

1	1a	Tageslichtkonzept erarbeitet, Lichtumlenksysteme berücksichtigt	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<i>Sonnenschutz mit Lichtumlenklamellen, Flurbeleuchtung durch teilverplaste Klassen-Türen</i>
2	1b	Neubauten: Einhaltung des Passivhausstandards	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Die Einhaltung bezieht sich auf die derzeitige Aktenlage. Die Wärmebr. und Fenstern. der P/R Fassade sind pauschal berücks.
3	1b	Modernisierungsvorhaben: Passivhaus-Bauteile o. U-Werte nach Leitlinien	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<i>da Neubau</i>
4	1b	Wärmetechnisch verbesserter Randverbund bei Fenstern	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
5	1b	Maßnahmen für sommerlichen Wärmeschutz vorgesehen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
6	2	Fernwärmeversorgung möglich und geplant	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Der Neubau wird an den bestehenden Niedertemperaturkessel angeschlossen, <i>TW nicht vorhanden</i>
7	2	Ermittlung der Heizwärmeleistung nach Rechenverfahren (ausführlich oder vereinfacht)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
8	2	Auslegung der Systemtemperaturen auf eine Spreizung von max. 60/40° C	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
9	2	Untersuchung Einsatz alternative Heizungs-technik mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Versorgung besteht aus der Bestandszentrale
10	2	Aufteilung der Heizkreise nach unterschiedlichen Raumtemperaturen und Nutzungsbereichen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Es liegt eine einheitliche Nutzung vor, es wurden lediglich die stat. und dynamische Heizkreise getrennt
11	2	Thermostatventile mit fest einstellbarer oberer Temperaturbegrenzung und Frostschutz	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
12	3a	Einsatz regenerativer Energien zur Strom-, Wärme- und Trinkwarmwassererzeugung mit Wirtschaftlichkeitsvorbetrachtung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Die notwendige Energie wird in der Bestandszentrale erzeugt
13	3b	Ist die Dachfläche für Photovoltaikanlage geeignet? Flächengröße in m ² . Flachdach/ Schrägdach mit Neigungswinkel	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	1.000 m ²
14	3c	Installation der PV-Anlage durch Gebäudewirtschaft?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<i>vorbekanntlich der endgültigen Entscheidung der Betriebsleitung</i>
15	4	Bei Sanierungsvorhaben: Nachrüstung RLT-Anlage	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Das Gebäude ist ein Neubau
16	4	Wärmerückgewinnungssysteme mit entsprechender Rückwärmezahl vorgesehen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<i>Küche/Mensa 70% Klassen 91%</i>
17	4	Einhaltung "Grenzwert Elektroenergiebedarf" von 1.800 W/m ² s bei RLT-Anlagen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

Energie-Checkliste

Projektangaben

Bezeichnung Projekt:	WE-Nr.:	Adresse:
Neubau Ganztag Heinrich-Mann-Gymnasium		Fühlinger Weg 4, 50765 Köln

lfd. Nr.	Kap. Thema	liegt vor	Anmerkung
(wenn nein , bitte Begründung und/oder Anlage beifügen)			
18	4 Kühlung von Sonderzonen erforderlich	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Derzeit nicht vorgesehen, jedoch sind Kosten alternativ ausgewiesen
19	4 Berücksichtigung der freien Kühlung bei geplanten Kälteanlagen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Derzeit ist keine Kälteanlage geplant
20	5 Bei Nachrüstung RLT-Anlage Regelung/ Steuerung durch Automationsstation	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
21	5 Automationsstationen (AS) mit Optimierungsprogrammen lt. Leitlinien (Anhang Anforderungen Gebäudeautomation)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
22	5 Erweiterung AS Bestand, Angaben Bestand: Fabrikat, Typ, Alter (ca.)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Das Gebäude ist ein Neubau
23	5 Datenübertragung der AS zur Bedien- und Managementebene des Energiemanagement. (Objekte Sondervermögen GW)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Derzeit nicht in den Kosten erfasst
24	6 Einhaltung der Durchfluss-Mengenbegrenzung bei WC-Spülung, Waschtischen und Duschen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
25	6 Trockenurinale und Selbstschlussarmaturen vorgesehen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Es werden keine wasserlosen Urinale eingesetzt
26	6 Warmwasserbereitung gem. Vorgaben (zentral/dezentral)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ganztag dezentral; Küche zentral
27	6 Versickerungsflächen für Hof-, Wege- und Dachentwässerung vorgesehen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Wasserschutzzone 3, eine Rgolenversickerung ist nicht erlaubt, für eine Versickerung über belebte Bodenschichten ist kein Platz vorhanden
28	6 Bei gr. Außen- und Grünflächen: Regenwassernutzung zur Grünflächenbewässerung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	eine Grünflächenbewässerung ist nach der Entwicklungspflege nicht vorgesehen
29	7 Vorlage von Tabelle mit Ziel- und Planwerte der installierten Beleuchtung je Raumtyp: Summen-Ergebnis hier angeben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	siehe Tabelle im Anhang. Mittelwert 7,81W/m ²
30	7 Beschreibung Grundkonzept für die Steuerung der Beleuchtung einschließlich Funktionsschema	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	siehe Entwurfsbeschreibung
31	7 Beschreibung Schnittstellen/ Signalaustausch zu anderen Gewerken (Bussysteme, Signalaustausch, z.B. Präsenz Beleuchtung -> Lüftungsanlagen)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	siehe Entwurfsbeschreibung
32	7 Leistungsmessung für Gesamtanschlusswert > 30kW	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
33	7 Konzept zur Leistungsspitzenreduzierung für Gesamtanschlusswert > 50kW liegt vor	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	es sind keine Verbraucher >50kW vorhanden

Energie-Checkliste

Projektangaben

Bezeichnung Projekt:	WE-Nr.:	Adresse:
Neubau Ganztags Heinrich-Mann-Gymnasium		Fühlinger Weg 4, 50765 Köln

Ifd. Nr.	Kap. Thema	liegt vor	Anmerkung
(wenn nein , bitte Begründung und/oder Anlage beifügen)			
34	7 Motoren entsprechen Energieeffizienzklasse eff1	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
35	7 Elektrogeräte mit Prädikat Energieeffizienz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	es sind keine Elektrogeräte vorhanden
36	8 Konzeption Energiezähler lt. Leitlinien	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

Planungsstand (Datum):

<input type="checkbox"/> Vorplanung
<input checked="" type="checkbox"/> Entwurfsplanung
<input type="checkbox"/> Sonstiges

Vorlage für:

<input type="checkbox"/> Weiterplanungsbeschluss
<input checked="" type="checkbox"/> Baubeschluss

Kommentar 261/43 - Energiemanagement:

Wiedervorlage bis:

--

Datum/Unterschrift Projektleitung GW

28.9.2012

Datum/Unterschrift 261/43 - Energiemanagement

18/10/13 50679 Köln

Gebäudewirtschaft der Stadt Köln
Energiemanagement

26
262/503.04.2012
Frau Landgraf
20382-20382

14

GT-Erweiterungsbau Heinrich-Mann-Gymnasium Fühlinger Weg 4**Prüfung der Kostenberechnung****Gesamtkosten: 9.210.471,- € brutto**

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich bitte um Prüfung der Kosten für oben angegebenes Bauvorhaben. Die aus dem Januar diesen Jahres stammende KB wurde nach meiner Prüfung durch die Architekten und Fachplaner reduziert. Das Ergebnis so wie meine darauf folgende Neuberechnung der Kosten und Kostenkennwerte finden Sie anschließend an dieses Schreiben.

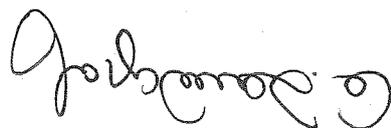
Das Projekt wurde mit der Maßgabe begonnen, das Raumprogramm in zwei Baukörpern zu verwirklichen, in einem Solitär für den Ganzttag und einem Anbau an den Bestand für die Naturwissenschaft. Zum Ende des Vorentwurfs stellte sich heraus, dass sich der Bedarf kostengünstiger verwirklichen lassen würde, wenn die Fachräume im KG des Bestandes eingerichtet würden und der zusätzliche Bedarf durch die verdrängten Nutzungen im Solitär untergebracht würden. Um Umplanungskosten zu vermeiden, wurde beschlossen, diese Planung erst im Entwurf auszuführen. Der Tabelle „Aufstellung Gesamtkosten“ können Sie entnehmen, dass der jetzige Entwurf den Planungsauftrags nur um 30% überschreitet und nicht, wie der Vorentwurf, um 47%. Eine solche Überschreitung ist im Zuge der Erhöhungen der Standards für Gebäude der GW (Passivhaus, Schulbauleitlinie u.ä.) so wie den Steigerungen des Bauindex, nach den Erkenntnissen aus verschiedenen fortgeschritteneren Planungen hinzunehmen. Eine differenziertere Untersuchung der Kostenkennwerte in Köln wie auch in anderen deutschen Städten durch 26 liegt 14 vor.

Die durch Überarbeitung der Planung reduzierten Kosten und die Kennwerte bezogen auf Nutzfläche, Bruttogrundfläche und Bruttorauminhalt entsprechen den Kennwerten der GW innerhalb eines zulässigen Bereichs von plus/minus 10%. (Prüfung Kostenberechnung Neubau Brutto)

Bezüglich des Umbaus (Prüfung Kostenberechnung Umbau) wird der Kostenkennwert als angemessen bewertet.

Es liegen bei:

1. Ordner: K+N, Entwurf, Kostenberechnung mit den Planungen der Architekten und Landschaftsplanern einschl. Energiecheckliste. Die von 261/43 unterschriebene Fassung lasse ich Ihnen sofort zukommen, wenn ich sie habe. (2-fach)



Mit freundlichen Grüßen,

2. Ordner: iq-haustechnik, Entwurfsplanung TGA (1-fach)
3. Ordner: Niering & Seifert, Küchenplanung (2-fach)
4. Ordner: bbt, Elektropfanung (2-fach)

Von den 2-fachen Unterlagen erbitte ich ein Exemplar zurück, der Rest ist zum Verbleib bei Ihnen.
Die Kostenübernahmeerklärung von 40 ist in Arbeit und wird Ihnen so schnell wie möglich zur Verfügung gestellt.
Ich hoffe, die Unterlagen sind ausreichend und zweckdienlich.
Für Fragen stehe ich selbstverständlich zur Verfügung.

Prüfung Kostenberechnung
GT-Erweiterung Heinrich-Mann-Gymnasium
Fühlinger Weg 4

02.04.2012
Frau Landgraf
20382

Aufstellung Gesamtkosten				
	Bauteil			
		I	II	
Planungsauftrag	4.604.200 €	2.466.700 €	7.070.900 €	0%
Vorentwurf	7.494.486 €	2.917.934 €	10.412.420 €	47%
Alternativplanung			8.695.359 €	23%
Entwurf	8.690.065 €	520.406 €	9.210.471 €	30%

Prüfung Kostenberechnungen Neubau brutto

		Fühliger Weg 4			
		Neubau	Einsparungen	Neubau	
		Jan 2012	März 2012	März 2012	
1	Planungsauftrag				
1.1.1	Fläche nach Raumliste	1249 m ²		1249 m ²	
2	Planungsauftrag bereinigt				
2.1.1	NF	1519 m ²		1519 m ²	
2.1.2	BGF (NF x 1,7)	2582 m ²		2582 m ²	
2.1.3	BRI (BGF x 3,6 + Zuschl. Boden/Dach)*	11233 m ³		11233 m ³	
3	Ergebnis LPh. 3				
3.1.1	NF	1777 m ²		1777 m ²	
3.1.2	BGF / % von NF	3182 m ²	179%	3182 m ²	179%
3.1.3	BRI / Geschosshöhe	14255 m ³	4,5	14255 m ³	4,5
3.2	Kostengruppen 100-700				
3.2.1	100 Grundstück				
3.2.2	200 Herrichten / Erschließen	155.462 €	2%	155.462 €	3%
3.2.3	300 Bauwerk (ohne Einbauschränke)	4.926.190 €	77%	4.774.190 €	78%
3.2.4	400 Technische Anlagen (ohne Küche red. nach Mail 5.3.)	1.458.698 €	23%	1.370.317 €	22%
3.2.5	500 Freianlagen	560.869 €	9%	560.869 €	9%
3.2.6	600 Ausstattung (mit Einbauschr. (300) + red. Küche (400))	293.100 €	5%	293.100 €	5%
3.2.7	700 Nebenkosten(25% von 300+400)	1.596.222 €	25%	1.536.127 €	25%
3.3	100 - 700	8.990.541 €		8.690.065 €	
3.4	300 + 400	6.384.888 €		6.144.507 €	
3.5	300 + 400 / m ² NF	3.593 €		3.458 €	8,06%
3.6	300 + 400 / m ² BGF	2.007 €		1.931 €	4,38%
3.7	300 + 400 / m ³ BRI	448 €		431 €	2,63%

- Allgemeines:**
- Die sachliche Prüfung durch 26 ist unzureichend und nicht dokumentiert, insbesondere findet sich keine Unterschrift auf Plänen und Kostenberechnung.
 - Die vorgelegte Kostenberechnung hat den Stand Januar und wurde von 26 auf einzelnen Beiblättern in Teilen reduziert. In der Original-KB des Architekten wurden diese Reduzierungen nicht durchgängig eingetragen. Insgesamt ist die KB sehr unübersichtlich. Für die Teilmaßnahme "Umbau" sind die Abbruchkosten KG 212 falsch zu KG 300 zugeordnet (siehe Blatt "Prüfung Kostenberechnung Umbau" von 26).
 - Blatt "Prüfung Kostenberechnung Neubau Brutto" von 26: Was bedeutet "bereinigter Planungsantrag" (Punkt 2)?
 - Durch die Projektleitung ist die eine durchgängige und endgültige Fassung der KB vorzulegen, in der alle Kostengruppen inkl. KG 700 (konkrete Berechnung) übersichtlich dargestellt sind. Die m² BGF sind für beide Teilmaßnahmen (Neubau und Umbau) anzugeben.
 - E-Mail Schriftverkehr zwischen 26/Frau Landgraf und 40/Herr Adis: Was ist der letzte von 40 genehmigte Kostenstand? Ist 40 über die aktuelle KB in Höhe von 9.210.471,- € brutto informiert? Von 40 ist eine Kostenübernahmezusage einzuholen.
 - Der Planungsabschluss für die Maßnahme ist vorzulegen.
 - Welcher Auftrag wurde von 40 an 26 erteilt?
 - Anschreiben 26: Wie ist der Hinweis "Überschreitung Planungsantrag um 30 % ist hinzunehmen wg. Passivhaus + Standards" zu verstehen?
 - Liegt ein Brandschutzkonzept vor?
 - Wurde die Barrierefreiheit berücksichtigt?
 - Die Energiecheckliste ist nicht unterschrieben. Ist die Abstimmung mit 26/143 sowie die Freigabe bereits erfolgt?

Sehr geehrte Damen und Herren,
 Zur vorgelegten Kostenberechnung kann auf Grund der nachfolgend genannten Unklarheiten vorerst keine abschließende Bearbeitung erfolgen:

Kosten vor Prüfung: 7.739.891,60 € netto / 9.210.471,- € brutto (nach Angabe 26, je-weils inkl. KG 700)
Kosten nach Prüfung: vorerst zur weiteren Klärung zurück

Kostenberechnung: RPA-Nr.: KOB 2012/0959
 Ganztags-Erweiterungsba
 Heinrich-Mann-Gymnasium, Fühlinger Weg 4

26 Gebäudewirtschaft 262/4 FM-Dienste	25. Juni 2012	<i>Dr. Knapp</i>
--	---------------	------------------

22/6/12

Herr Titze
 23759
 Frau Reuter
 29390
 Herr Peusmann
 25020

14
 143/2

Bauwerk - Baukonstruktion KG 300
 Nach Durchsicht der Unterlagen ergibt sich ein Klärungsbedarf nachfolgend genannten Annahmen und Kostensätzen der Baukonstruktion:

• Die Kostensätze für die Wasserhaltung während der Bauphase und für die Altlasten-

beseitigung basieren auf nicht gesicherten Erkenntnissen. Es sollten zeitnah belastbare Aussagen zu der Notwendigkeit dieser Positionen vorliegen. Sollten diese Positionen ausgeführt werden müssen, so sind die gewählten Kostensätze zu gering.

• Der Containerbau der temporären Mensa befindet sich im Baufeld des neu zu errichtenden Gebäudes. Die Kosten für den Rückbau der provisorischen Mensa sind in der Kostenberechnung mit 0,- € angesetzt. Sind die Kosten für den Rückbau anderweitig berücksichtigt?

• Wie ist der Rückbau der Mensa in den Bauablauf integriert? Wie wird die Verpflegung der Schüler nach dem Rückbau der Mensa realisiert?

• Kostensatz für die Streckmetall- Abhangdecke in der Mensa beträgt 225,-€/m².

• Hier sollten wirtschaftlichere Ausführungsvarianten gewählt werden.
 Die Kosten für abgehängte Gipskarton- Decken werden durch div. Zulagepositionen unwirtschaftlich.

• Im Gewerk Schlosserarbeiten sind die Geländer vor den bodentiefen Fensterelemente im Erdgeschoss und Obergeschoss nicht enthalten. Es ist lediglich eine Position „Verstärkungen und Befestigung“ mit einem pauschalen Preisansatz berücksichtigt. Der Leistungsumfang ist nicht definiert.

• In der Ausstattungsbeschreibung wird allseitiger Sonnenschutz, also auch auf der Nordfassade, beschrieben. Die Notwendigkeit sollte über die genaue Gebäudeausrichtung geprüft werden. Einsparpotenzial: Ist Sonnenschutz nach Norden nötig? Erfolgt dieser als Jalousie?

• Für Untersichtbekleidung des Vordaches zur Mensa ist ein Kostensatz von 600,- €/m² gewählt. Es sind weitere Ausführungsvarianten zu berücksichtigen bzw. die angesetzten Einheitspreise nochmals zu überprüfen.

• Preisansatz für die Betonsockel in der Mensaküche zu hoch gewählt.
 • Kostensatz für Steinzeugfliesen (105,- €/m²) ist zu hoch angesetzt.

Bauwerk – Technische Anlagen KG 400:

• Wie wird die Einhaltung der Trinkwasser-Hygiene gewährleistet (konstruktive Maßnahmen men Ringleitungen, Durchschleifen, Spülventile an endständigen Leitungen)?

• Innenliegende Fallleitungen sollten vermieden werden: Innenliegende Systeme sind aufwändig (Rohrbegleittheizung) und können im Falle eines Defektes unnötig hohe Schäden am Gebäude verursachen.

• Wieso sollen Bodenabläufe und Rinnen vom Gewerk Küchentechnik geliefert und montiert werden? Diese Kosten sind im Gewerk Küchentechnik nicht erfasst. Aus Gewährleistungsründen ist es nicht sinnvoll, diese Bauleistung vom Gewerk Sanitär zu trennen.

• Für das Fettwasser soll ein eigenes Abwassernetz incl. Rohrbegleittheizung erstellt werden. Dieses ist in den Plänen nicht eingetragen. Die Notwendigkeit für die Rohrbegleittheizung wird bei einer nach DIN ausgeführten Verlegung nicht gesehen.
 • Das Wasser für die Küche und Mensa soll enthartet und demineralisiert werden. Die Notwendigkeit hierfür ist nicht dargestellt. Die Kosten sind nicht im Gewerk Küchentechnik berücksichtigt.

• Die Ausstattung des Neubaus ist mit Sanitärrobojekten, Armaturen und Hygieneartikeln mittleren Standards erfolgt. Auf Grund der Haushaltslage der Stadt Köln und den BOA's ist hier ein einfacher Standard vorzusehen.

• Aus Wasserspargründen sollten Trockennurinale vorgesehen werden.
 • Die vorgegebenen Soll-Raumtemperaturen entsprechen nicht der Energieleitlinie und sind zu hoch angesetzt.

- 3.2 Der Druckverlustwert zur Dimensionierung der Heizungsleitungen ist mit max. 140 Pascal/m hoch angesetzt. Hieraus resultieren zwar kleine Rohrquerschnitte, aber auch höhere Druckverluste durch Rohrreibung und damit höhere Stromkosten, bedingt durch eine größere Förderhöhe der Heizungsumwälzpumpen.
- 3.10 Ich gehe davon aus, dass es sich bei der "Tiefgarage" um einen redaktionellen Fehler handelt (Seite 14).
- 3.11 Lüftungsschemata liegen nicht bei.
- 3.12 Das Gewerke-LV RLT enthält Bedarfspositionen für die Option adiabate Kühlung (Pos. 01.70 mit 12.000,- € und Pos. 01.140 mit 8.000,- €). Dies ist kostenrelevant, wurde hier bereits eine Entscheidung getroffen?
- 3.13 Die TGA-Kosten für die Teilmaßnahme "Umbau NW" sind lediglich pauschal angegeben, Angaben zur Heizung fehlen. Lüftungstechnik ist mit 47.600,- € angegeben, obwohl laut Bericht Architektur "Erläuterung der Aufgabe" keine Maßnahmen erforderlich sind. Im Bericht TGA sind hingegen Digestoren für die NW-Räume beschrieben.
- 3.14 Für das Gewerk Lüftungstechnik sind die benannten Wartungskosten nicht nachvollziehbar (Bedarfs-Pos. 08.40 und 08.50 mit zusammen 42.500,- € netto).
- 3.15 Beim Gewerk Elektro sind die Demontagearbeiten für den Altbau nicht erfasst. Die Decken wurden zur Bestandsaufnahme nicht geöffnet. Hierdurch bestehen sowohl für die Demontage als auch für die Neubearbeiten Unsicherheiten.
- 3.16 Für den Neubau ist ein Aufzug mit scheinbar 2 Haltepunkten vorgesehen. Eine Baubeschreibung liegt nicht bei. Die Kosten sind mit 50.000,- € sehr hoch angesetzt.
- 3.17 Die Küche ist nicht für Frischkochen, sondern nur als Aufwärmküche vorgesehen. Die Kostenermittlung enthält hingegen Geräte, die zum Kochen benötigt werden wie z.B. Gridplatte, Fritteuse und Kombidämpfer. Zum Aufwärmen ist ein Konvektomat ausreichend.

Bauwerk - Außenanlagen KG 500

- 4 Der Kostenansatz für die Gestaltung der Aussenanlagen basiert auf dem Planungsstand "Vorentwurf". Wie ändert sich die Gestaltung der Aussenanlagen?

Bauwerk - Ausstattung KG 600

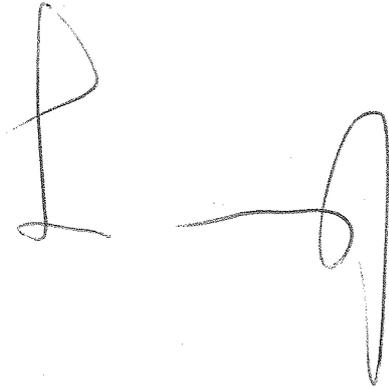
- 5.1 Die Kostenaufstellung zur Innenausstattung ist in sich nicht schlüssig. Die Klärung der Kostenübernahme für die Einbauschränke durch 40 ist sicherzustellen.
- 5.2 Kein Mengenansatz für analoge oder digitale Tafel in den Klassenräumen. Sind diese Kosten anderweitig berücksichtigt?

Bauwerk - Baunebenkosten KG 700

- 6 Die KG 700 fehlt, es erfolgte lediglich eine prozentuale Abschätzung durch 26.

Mit den Anmerkungen wird die Kostenermittlung zur Überarbeitung zurückgereicht.

Mit freundlichen Grüßen



1.3 Ihnen wurde während der Prüfungszeit der Projektorbiter 1 "Stadtiern", der u.a. auch den Schrittverkehr mit dem Auftraggeber enthält, zur Verfügung gestellt. Diesem konnten

Die m² BGF für den Neubau finden Sie in den Unterlagen ganz vorne, eine Berechnung der BGF im Umbau macht keinen Sinn, da sich die Maßnahme auf Grund von kleinteiligen Eingriffen in den Bestand nicht abgrenzen lässt.

Der Ausdruck "Bereinigter Planungsauftrag" bezieht sich hier auf die sich nach der Planung ergebenden Nutzfläche, die immer von der Fläche aus dem Planungsauftrag abweicht. Dort fehlen die WCs, Putzmittelräume, Abstellräume, evtl. ergeben sich auch weitere benötigte Räume in der Planung. Um die geplante Fläche besser prüfen zu können, wird die Raumliste um diese Flächen ergänzt.

Nach DIN 276 gehört das Abbrechen von Gebäudeteilen für Umbauen und Modernisierungen in die KG 394, somit ist die Zuordnung in den 300-Kosten richtig.

1.2 Die Kostenberechnung ist Teil der Leistungsphase 3, also die Darstellung des Entwurfs und seiner voraussichtlichen Kosten. Mit Abgabe dieser Leistung durch die Planer beginnt ein Prüfvorgang, sowohl durch 26 selbst wie auch durch 40 und 14. Dabei ergeben sich meist Wünsche bzw. Einsparungsvorschläge, die dann in eine Überarbeitung der Kostenberechnung münden. Dementsprechend kann die Ihnen zur Prüfung vorgelegte Kostenberechnung im Vorfeld schon mal ergänzt werden. Solange noch nicht alle Maßnahmen gebündelt wurden, macht es wenig Sinn, das gesamte Schriftstück neu zu erstellen. Meines Erachtens ist die KB gut nachvollziehbar und sehr differenziert aufgestellt.

1.1 Es ist richtig, dass die Unterschriften fehlen, dies wird nachgeholt

1. Allgemeines

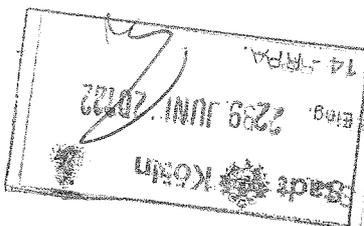
Ich werde im Folgenden auf Ihre Fragen und Anmerkungen eingehen:

am 04. 04. 2012 sind Ihnen die Unterlagen zur Kostenprüfung zugänglich. Am 25. 06. 2012 ist mir Ihre Antwort zugänglich

Sehr geehrte Damen und Herren,

Erweiterungsbaue Heinrich-Mann-Gymnasium Fühlinger Weg 4
hier: Stellungnahme zu den Prüfbermerkungen vom 21.06.2012; RPA-NR. 2012/0959
Gesamtkosten: 7.739.891,60 € netto / 9.210.471,- € brutto

14



M. F. M. S. K. I

25.06.2012
Frau Landgraf
20382

26
262/5

Sie entnehmen, dass das Schulverwaltungsamt am 17. 08. 2011 der Vorentwurfsplanung mit den Gesamtkosten von 9.583.400,- € zugestimmt hat. Der Entwurf liegt derzeit noch bei 40 zur Mitzeichnung.

1.4 Der Planungsabschluss lag Ihnen vor (s.o.) Sie hatten mich ca. 3 Wochen nach Eingang der Unterlagen bei Ihnen angerufen, um ergänzende Unterlagen anzufordern. Ich habe ihm dafür die beiden Ordner 1 "Stadtlintern" und 3 "Verträge mit Architekten und Fachingenieur" gebracht. Nach 6 Wochen brachte ich diese zurück und hoffte sie mir abgeben. Dabei haben Sie nicht erwähnt, dass sie noch nicht geprüft seien. Ich kann Ihnen aber gerne alles noch mal vorbeibringen oder was Sie brauchen, kopieren.

1.5 Beauftragt wurde die Errichtung eines Erweiterungsbaus für das Gymnasium Fühlinger Weg 4, 50765 Köln (Volkhoven-Weiler)

1.6 Die Erfahrung aus derzeit 16 GT-Erweiterungen, die die GV plant und der Abgleich mit anderen großen deutschen Kommunen hat gezeigt, dass eine solche Kostensteigerung generell verzeichnet werden kann. Sie generiert sich aus in den letzten Jahren gestiegenen Anforderungen in Normen, Gesetzen und Ansprüchen der Nutzer und aus dem Anstieg des Baupreisindex. In einem Termin am 3. Februar 2012 wurden die aktuellen Kostennennwerte vorgestellt und erläutert. Die hierbei gezeigte Powerpoint-Präsentation liegt 14 vor.

1.7 Es liegt ein Brandschutzkonzept vor.

1.8 Die Barrierefreiheit im Gebäude wie in den Außenanlagen wurde in enger Abstimmung mit 261/43 Herrn Lersmacher sichergestellt.

1.9 Die Energiecheckliste wurde zeitgleich an das Energiemanagement geschickt und wird derzeit auf dessen Anregung hin ergänzt.

2 Bauwerk-Baukonstruktion KG 300

2.1 Ein genauere Kostenaussatz zum jetzigen Zeitpunkt der Planungsphase LP 3 ist nicht möglich. Deshalb nur der pauschale Kostenaussatz, der natürlich zu hoch oder auch zu gering sein kann, letztendlich müssen die Kosten im weiteren Planungsverlauf fortgeschrieben werden.

2.2 Die Kosten für den Rückbau der Mensaconainer übernimmt das Objektcenter.

2.3 Die Baumaßnahme wird in zwei Bauabschnitten realisiert. Im ersten wird die Mensa errichtet, so dass mit Rückbau der Container die Mittagsverpflegung gesichert ist. Im zweiten wird dann der Klassentrakt errichtet. Ursprünglich war ein Gebäude mit einem kurzen Klassentrakt geplant, der den Container nicht tangierte. Stattdessen sollte ein Anbau an den Bestand die benötigten Naturwissenschaftsräume beinhalten. Dies wurde nach dem Vorentwurf aus Kostengründen geändert. Nun müssen zwar die im Altbau verdrängten Räume im Neubau umgesetzt werden, aber der nun im Bestand angesiedelte NW-Bereich in der Nähe des bestehenden ist sehr viel kostengünstiger umzusetzen.

2.4 Die Wahl für die Streckmetalldecke basiert auf der Überlegung, durch die Perforation des Materials eine gute und freie Luftdurchspülung für die Abkühlung der Massivdecke (Nachtauskühlung) zu gewährleisten.

2.5 Die bemängelten Zulagepositionen ergeben sich aus der dem sommerlichen Wärmeschutz geschuldeten Aktivierung der Speichermassen in der Betondecke und somit einer

- Ausführung der akustischen Maßnahmen an der Decke durch Segel. Eine flächendeckende Gipskartondecke wäre selbstverständlich billiger.
- 2.6 Die Absturzsicherung ist als Glasbrüstung geplant und in den Kosten der Fassade enthalten.
- 2.7 Die thermische Simulation der Bauphysikbüros Graner und Partner ergibt auch für die Nordfenster hohe Wärmeeinträge im Sommer. Da Schulen heutzutage ganztägig und auch in den Sommerferien genutzt werden, ist bei der Planung darauf zu achten, dass sich die Räume an den warmen Tagen nicht zu sehr aufheizen. Des Weiteren ist nach Energieleitlinie der Stadt Köln ein außenliegender Sonnenschutz unabhängig von der Himmelsrichtung zu verwenden.
- 2.8 Die Planer werden aufgefordert, alternative, preisgünstigere Lösungen zu untersuchen. Ein Ergebnis sollte kurzfristig vorliegen.
- 2.9 Genauere Planungsangaben lagen zum Zeitpunkt der Planungsphase LP 3 nicht vor, der Ansatz wird kurzfristig überarbeitet.
- 2.10 Der Kostensatz entspricht den Kostenwerten, die das Architekturbüro bei anderen, vergleichbaren Projekten ermittelte. Hierin sind alle Nebenarbeiten, Abdichtungsarbeiten, Anforderungen an die Rutschhemmung usw. enthalten, eine Reduzierung halten wir für nicht marktgerecht.
- 3 Bauwerk – Technische Anlagen KG 400**
- 3.1 Die aktuell gültige Trinkwasserordnung wird eingehalten. Die Installation erfolgt mittels Ringleitung und Spülstationen, die eine Stagnation des Trinkwassers verhindern. Die Planung ist mit dem Gesundheitsamt abgestimmt.
- 3.2 Die Falleitungen der Regenentwässerung sind bereits im weiteren Planungsverlauf zu außenliegenden Falleitungen umgeplant worden.
- 3.3 Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Lieferung der Abläufe und Rinnen vom Gewerk Küchentechnik von Vorteil ist und die Schnittstellenproblematik s besser bewältigt werden kann. Falls diese Kosten nicht in der Küchentechnik berücksichtigt wurden, wird es nachgebessert.
- 3.4 Die Fettwasserleitungen wurden in der Planung fortgeschrieben. Eine Begleitheizung wird nicht ausgeführt.
- 3.5 Die Anforderungen seitens der Küchenplanung fordern für die Spülmaschine und weitere Zapfstellen aufbereitetes Wasser.
- 3.6 Der Standard wird nach Vorgaben der Stadt Köln erfolgen.
- 3.7 Nach Stellungnahme der Energieabteilung bestehen gegen die vorgesehenen Urinale mit Spülelektronik keine Bedenken. In der Bauunterhaltung gibt es immer wieder Schwierigkeiten mit wasserlosen Urinalen auf Grund von Fehlbedienungen.
- 3.8 Die Raumtemperaturen werden gemäß Energieleitlinien fortgeschrieben bzw. geändert.
- 3.9 Der Druckverlust in den Heizleitungen beträgt gemäß aktueller Planung maximal 100 Pa/m.
- 3.10 Hier handelt es sich um einen Kopierfehler.

3.11 Das Lüftungsschema lege ich hier bei.

3.12 Diese Position wurde speziell abgefragt, um die möglichen Kosten für eine eventuelle Kühlung mittels Adiabatik festzuhalten. Eine Entscheidung über den Einsatz ist noch nicht getroffen.

3.13 Die Heizung im Umbau ist nicht betroffen. Die Kosten Lüftungstechnik beziehen sich auch die geplanten Digestoren.

3.14 Diese Positionen dienen als allgemeine Übersicht und werden bei der Vorbereitung der Vergabe angepasst und bei den anbietenden Firmen abgefragt.

3.15 Die Demontagearbeiten sind in den Abrisskosten Baukonstruktion enthalten. Die Decken wurden im Vorfeld zur Prüfung der statischen Relevanz der Zwischenwände geöffnet. Es handelt sich um ca. 30 cm abgehängte Kassettendecken.

3.16 Der Kostenansatz für einen behinderten gerechten Aufzug entspricht den Erfahrungswerten aus anderen Projekten, eine Reduzierung halten wir für nicht marktgerecht.

3.17 Die Einrichtung der Küche ist ein Wunsch von 40. Die Kosten werden vom Schulverwaltungssamt übernommen.

4 Bauwerk – Außenanlagen KG 500

4.1 Ich lege Ihnen die von 67 unterschriebene Kostenberechnung bei. Ich hatte übersehen, dass in der Zusammenstellung nur die Übersicht eingesetzt worden war.

5 Bauwerk – Ausstattung KG 600

5.1 Eine Stellungnahme von 40 zum Thema Einbauschränke steht noch aus.

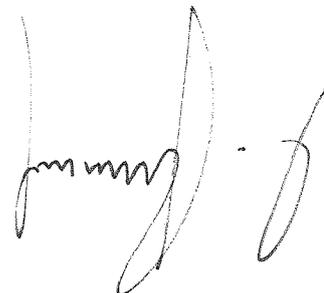
5.2 Analoge und digitale Tafeln gehören zum Aufgabenbereich Amt für Schulentwicklung und werden von diesem angeschafft.

6. Bauwerk – Baunebenkosten KG 700

6.1 Eine prozentuale Abschätzung der Nebenkosten ist üblich.

Ich hoffe, dass Sie mit diesen Angaben den Vorgang abschließend bearbeiten können. Die Unterlagen werden einschl. der beiden oben erwähnten Projektordner nochmals vollständig zur Verfügung gestellt.

Mit freundlichen Grüßen,



Zu 2.7: Ihre Erläuterung, ein außenliegender Sonnenschutz sei nach der Energieleitlinie der Stadt Köln unabhängig von der Himmelsrichtung zu verwenden, konnte ich anhand der mir vorliegenden Fassung (Stand 18.01.2012) nicht nachvollziehen, da dort diese Art des Sonnenschutzes für nördlich ausgerichtete Fenster nicht vorgesehen ist.

Zu 2.1: Die Erkenntnisse zu Bauleistungen mit hohem Kostenrisiko, insbesondere Altlastenentsorgungen oder Wasserhaltungen sind zum Abschluss der Leistungsphase 3 durch Gutachten bereits ausreichend genau beschreiben.
Um das Kostenrisiko zu minimieren, sind die entsprechenden Maßnahmen und Verfahren (z.B. Art der Wasserhaltung etc.) unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten festzulegen. Diese Festlegungen fehlen in der Kostenberechnung.

Zu 1.2: Mit Abschluss der Leistungsphase 3 (Entwurfplanung) soll mit der Vorlage der Kostenberechnung bei 14 ein Baubeschluss in den politischen Gremien erwirkt werden. Die Kostenberechnung stellt den Abschluss der Leistungsphase 3 dar und ist deshalb vollständig zusammenzustellen und vorzulegen.
Desweiteren stellt die Kostenberechnung auch die Bezugsgrundlage für die späteren Submissionsergebnisse dar und ist ebenfalls Basis für die Kostenkontrolle in Leistungsphase 7. Bei der Erstellung einer Kostenberechnung gemäß DIN 276 ergeben sich keine persönlichen Ermessensspielräume hinsichtlich Vollständigkeit und Übersichtlichkeit, da Inhalt und Form vorgegeben werden.

Sehr geehrte Damen und Herren,
Zuerst möchte ich mich für ihre umfassende Stellungnahme bedanken und werde in diesem Schreiben nur noch auf einige Punkte eingehen, die meines Erachtens noch nicht ausreichend erläutert wurden.
Es wird davon ausgegangen, dass die nicht mehr angesprochenen Punkte und Anmerkungen meines Schreibens vom 21.06.2012 bereits abgearbeitet sind und vollständig geklärt sind.
Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird die Nummerierung ihres o.g. Schreibens übernommen.

Kosten nach Prüfung: 7.739.891,60 € netto / 9.210.471,- € brutto (nach Angabe 26, jeweils inkl. KG 700)

Kostenberechnung: Ganztags-Erweiterungsbau
RPA-Nr.: Heinrich-Mann-Gymnasium, Fühlinger Weg 4
KOB 2012/0959, Ihr Schreiben vom 25.06.2012

26

14
143/2

26 Gebäuwirtschaft	262/4 FM-Dienste	08. Okt. 2012	Herr Titze
--------------------	------------------	---------------	------------

02.10.2012
Herr Titze
23759

Handwritten notes:
262/5
17.10.2012
Herr Titze

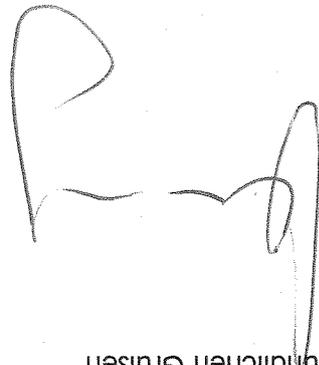
Zu 6.1:
Zu den von mir kritisierten pauschalieren Baunebenkosten teilen sie mir mit, diese seien üblich. Dies ist sicherlich richtig, wird aber von mir fortwährend angesprochen, da die Honorare für die bereits abgeschlossenen Ingenieurverträge in der Kostenberechnung konkret beziffert werden können. Die Honorare für noch nicht beauftragte Ingenieurleistungen können ebenfalls ausreichend genau beziffert werden.

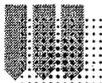
Es wird empfohlen, die Kostenberechnung unter Berücksichtigung der Anregungen und aufgrund der neuen Erkenntnisse (Passivhausstandard) nochmals auf Einsparpotentiale zu überprüfen.

Meines Erachtens stellen die angegebenen Projektkosten die Kostenobergrenze dar.

Für weitere Rückfragen stehe ich Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen





1 Hochbau

a) Architektur

Kompakte Gebäude verbrauchen wenig Heizenergie. Verkehrsflächen und Nebenräume, aber auch Lufträume sollen minimiert werden. Räume sollen weitgehend natürlich be- und entlüftet werden können. Das gilt auch für Passivhäuser außerhalb der Heizperiode. Hierfür sind ausreichend große Fensteröffnungsflügel vorzusehen. In allen Räumen sollte Tageslicht genutzt werden, Arbeitsplätze sind tagsichtorientiert zu planen. Die Gebäudeausrichtung und -geometrie sowie die Ausrichtung und Größe der Fenster sind unter den Gesichtspunkten natürliche Belüftung, passive Solarenergienutzung, sommerliche Überhitzung und maximale Tageslichtnutzung zu optimieren. Zur Versorgung der Nutzungsbe-reiche mit Tageslicht ist ein schlüssiges Konzept vorzulegen. Dabei sollen möglichst architektonische Elemente (zum Beispiel Lichtumlenksysteme) berücksichtigt werden.

Räume, die hohe Reflexionsgrade der Wand- und Fußbodenoberflächen aufweisen, benötigen weniger Strom für die Beleuchtung. Um gute Reflexionsgrade zu erreichen, sind unter Abwägung von architektonischen Farbkonzepten und weiteren Kriterien wie Reinigungsanfalligkeit vorrangig helle Farben und glatte Oberflächen zu realisieren.

Bodentiefe Verglasungen oder verglaste Brüstungsbereiche sind zu vermeiden, um die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108 Teil 2 leichter einhalten zu können. Heizkörper vor verglasten Flächen sind nicht zulässig.

Hauptzugänge sollen einen unbeheizten Windfang erhalten.

Besondere Fensterflächen erhalten einen außen liegenden Sonnenschutz (Durchlassfaktor $b > 0,2$ nach VDI 2078), wenn sie nach Süden, Westen oder Osten ausgerichtet sind. Dieser wird grundsätzlich automatisch betrieben, muss aber manuell übersteuerbar sein. Für eine ausreichende Hinterlüftung ist zu sorgen. Der Sonnenschutz ist so zu planen, dass auch bei voller Schutzfunktion möglichst kein Kunstlicht erforderlich wird. Hierzu können tagsichtorientierte Lamellen-Systeme eingesetzt werden, deren oberer Teil getrennt einstellbar ist und eine Reflexion des Sonnenlichtes gegen die Raumdecke ermöglichen.

GT-Erweiterung Heinrich-Mann-Gymnasium Fühlinger Weg 4 Alternativkosten

Neubau				
		Passivhaus	Kölner Standard	ENEV 2009
200		155.462 €	156.239 €	156.239 €
300		4.674.190 €	4.549.474 €	4.512.365 €
<u>darin enthaltene Änderung zur PH-Planung:</u>				
324	Dämmung unter Bodenplatte 16 cm		-45.000 €	
	Dämmung unter Bodenplatte 14 cm			-54.000 €
363	Flachdachaufbau 24 cm		-46.250 €	
	Flachdachaufbau 20 cm			-69.375 €
334	PR-Konstruktion zweifachverglast		-7.700 €	-7.700 €
	Glasfassade zweifachverglast		-7.600 €	-7.600 €
	Paneele 18 cm		-10.800 €	
	Paneele 16 cm			-12.600 €
	Fassade Dämmung 18 cm		-30.000 €	
	Fassade Dämmung 16 cm			-33.000 €
400		1.592.421 €	1.484.808 €	1.484.808 €
<u>darin enthaltene Änderung zur PH-Planung:</u>				
420	Minderkosten Lüftungsanlage		-130.000 €	-130.000 €
	Mehrkosten Heizung		15.000 €	15.000 €
500		560.869 €	563.673 €	563.673 €
600		8.100 €	8.141 €	8.141 €
700		1.747.761 €	1.747.761 €	1.747.761 €
	Umplanungskosten		40.000 €	40.000 €
Gesamtbaukosten		8.738.802,88 €	8.550.096,31 €	8.512.986,69 €
Gesamtkosten Umbau (EnEV 2009)		520.400,00 €	546.400,00 €	546.400,00 €
Schulmöblierung		443.100,00 €		
Gesamtkosten		9.702.302,88 €	9.539.596,31 €	9.502.486,69 €

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Anhand des Bauvorhabens Fühlinger Weg 7 wurde die Wirtschaftlichkeitsberechnung verwaltungsin-tern unter Heranziehung eines externen Sachverständigen abgestimmt. Nunmehr gelten folgende Parameter:

- 1) Zins- und Tilgungszahlungen werden bei der angewandten Methodik (Kapitalwertberechnung) nicht mehr angesetzt, da Kapitalkosten bereits durch die Abzinsung berücksichtigt werden. Stattdessen werden bei der Ermittlung der Kapitalwerte die voraussichtlichen Baukosten zum Zeitpunkt der Baufertigstellung/Inbetriebnahme angesetzt.
- 2) Die statische Instandsetzungspauschale in Höhe von jährlich 1,2 % des Wiederbeschaffungswertes ist durch eine dynamische Instandsetzungspauschale, die Preissteigerungen enthält, ersetzt worden. Um den Verlauf der Instandsetzungskosten realitätsnaher darzustellen, wurde zum einen eine Instandsetzungspauschale in Höhe von 1,2 % der Kosten der 300er – 400er Kostengruppen angesetzt. Zum anderen sind bei den Instandsetzungskosten die Ersatzinvestitionen aufgeführt worden, die infolge von Abnutzungen erforderlich werden.

Auf der Basis von Tabellen, die vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) veröffentlicht werden, wurden - differenziert nach Gewerken - folgende Nutzungs-/Abschreibungszeiträume angenommen:

- Bauwerk - Baukonstruktion: 80 Jahre
- Lufttechnische Anlagen: 17 Jahre
- Sonstige technische Anlagen : 27 Jahre
- Außenanlagen: 20 Jahre
- Ausstattung und Kunstwerke: 15 Jahre

- 3) Aus Vereinfachungsgründen werden nur noch die für die Wirtschaftlichkeitsberechnung relevanten Betriebskosten verwendet. Betriebskosten, die in gleicher Höhe und zum gleichen Zeitpunkt bei jeder Bauvariante anfallen, werden nicht mehr berücksichtigt. Unberücksichtigt bleiben ferner die Kosten für die Kücheneinrichtung und die Schuleinrichtung sowie der Restbuchwert der abgerissenen Gebäude, da sie ebenfalls in gleicher Höhe und zum gleichen Zeitpunkt bei jeder Bauvariante anfallen.
- 4) Gebäuderestwerte werden aus Gründen der Systematik nicht mehr mit dem Barwert verrechnet, sondern als (fiktive) Einzahlungen am Ende des Betrachtungszeitraumes ausgewiesen. Sie fließen somit mit ihrem Barwert in den Kapitalwert der jeweiligen Investition ein.
- 5) Bei der Ermittlung von Gebäuderestwerten wird nicht mehr generell eine Nutzungsdauer bzw. ein Abschreibungszeitraum von 80 Jahren zu Grunde gelegt, sondern ebenfalls die unter 2) genannten Abschreibungszeiträume.
- 6) In die Baunebenkosten werden die Bauzeitinsen aufgenommen.
- 7) Die Heiz- und Stromkosten sind für jede Bauvariante individuell ermittelt worden.

Ausgehend von dem in dem vorliegenden „Passivhausnachweis“ ausgewiesenen Heizendenergie-wert werden die Heizenergiekosten berechnet, indem dieser mit dem jeweils gültigen Energiepreis multipliziert wird. Die Heizenergiekosten für die Schule nach EnEV 2009 wird mit dem Faktor 2,3 hochgerechnet und für den Kölner-Standard mit 1,9.

Der Faktor 2,3 für die EnEV-Variante wird aufgrund von Vergleichen zwischen EnEV- und Passivhaus-Kennwerten aus Quellen des Passivhaus-Institutes als der realistische Ansatz angesehen. Der Faktor 1,9 (= EnEV minus 17 %) für die Variante "Standard Köln" ist abgeleitet aus Vergleichsrechnungen, die bei Festle-

gung des "Standard Köln" gemacht wurden, um die Verbesserungen gegenüber der EnEV etwa quantifizieren zu können. Diese wurden mit 15 bis 20 % prognostiziert, hier wurde als Mittelwert 17% festgelegt.

Weiterhin ist noch der Strombedarf für die Lüftungsanlage zu berücksichtigen, hierfür werden für das Passivhaus 5,8 kWh/m²/a und für die anderen Varianten die per Strombedarfsrechnung des TGA-Planers ermittelten Werte mit der Mietfläche und dem Strompreis multipliziert.

8) Die Ermittlung der Kapitalwerte erfolgte ferner auf der Basis folgender Daten:

- Diskontierungszinssatz und Zinssatz für die Berechnung von Bauzeitzinsen: 3,25 % p.a. (bisher 4,0 % p.a.)
Die Zinssätze von 3,25 % wurden aus dem Swaps-Zinsniveau für eine Laufzeit von 30 Jahren (Stand Mai 2013) zzgl. eines Aufschlags aufgrund aktueller Ausschreibungserkenntnisse für Kreditbeschaffungen (0,6 %-Pkte.) sowie einem zusätzlichen pauschalen Risikoaufschlag (0,5 %-Pkte.) gebildet.
- Preissteigerungsrate für Heizenergie u. Strom: 3,00 % p.a. (bisher 5,0 % p.a.)
Es handelt sich um den verwaltungseinheitlich festgelegten Wert, der für einigermaßen realistisch gehalten wird. Da sich keine belastbaren eindeutigen Prognosezahlen hierzu ermitteln lassen, wird über eine Sensitivitätsbetrachtung die Abweichung von +/- 1 % hierzu betrachtet. Die Auswirkungen der angenommenen Preissteigerungen 2 %, 3 %, und 4 % auf das Endergebnis sind marginal.
- Baupreissteigerungsrate 2,00 % p.a.
Preissteigerungsrate für sonstige Kosten 2,00 % p.a. (unverändert)
Die angenommene Baupreissteigerungsrate und die Preissteigerungsrate für sonstige Kosten in Höhe von 2 % p.a. entsprechen der von der EZB (Europäische Zentralbank) auf lange Sicht zur Erhaltung der Geldwertstabilität angestrebten Inflationsrate. Die vom Statistischen Bundesamt ermittelte Inflationsrate (Entwicklung des Verbraucherpreisindex) betrug in den letzten 12 Jahren durchschnittlich 1,6 % jährlich. Die ermittelte Baupreissteigerungsrate betrug in den letzten 12 Jahren durchschnittlich 2,1 % jährlich.

9) Auf die Ermittlung der Kapitalwerte für die von der Schulverwaltung an die Gebäudewirtschaft im Betrachtungszeitraum zu leistenden Mieten und Nebenkosten wurde aus methodischen Gründen verzichtet.

10) Ob und ggfs. wie die Wirtschaftlichkeitsberechnung um eine Nutzwertanalyse der einzelnen Energiestandards ergänzt werden kann, wurde verwaltungsintern und mit dem hinzugezogenen externen Sachverständigen diskutiert. Insbesondere ging es um die Frage, wie der unterschiedliche CO₂-Ausstoß bei den einzelnen Energiestandards (resultierend aus unterschiedlichen Energieverbräuchen bei Heizung und Lüftungsstrom) bewertet und ggfs. sogar monetär ausgedrückt werden könnte. Kurzfristig konnte hierzu keine allseits überzeugende Systematik erarbeitet werden, so dass dieser Aspekt zunächst außer Betracht bleibt. Die Verwaltung wird die Frage aber weiter bearbeiten, um den Aspekt mittelfristig nachvollziehbar und angemessen in künftige Betrachtungen einbeziehen zu können. Gleiches gilt für andere mögliche Nutzwertaspekte, wie z. B. Raumluftqualitäten.

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (nur Erweiterungsbau / ohne Umbau)

- Zusammenfassung der Ergebnisse -

	Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)
Investitionsbetrag ¹⁾ (Nominalwerte)	8.632.549,71 €	8.669.949,48 €	8.830.637,70 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	37.399,78 € 0,43%	198.088,00 € 2,29%
Folgekosten ^{2), 3)} i. Zeitraum von 30 Jahren (Nominalwerte)	7.371.990,25 €	7.245.159,98 €	7.467.740,50 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-126.830,27 € -1,72%	95.750,25 € 1,30%
Summe Investitionsbetrag u. Folgekosten (Nominalwerte)	16.004.539,96 €	15.915.109,46 €	16.298.378,21 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-89.430,49 € -0,56%	293.838,25 € 1,84%
Kapitalwert der Investition ⁴⁾	10.091.857,75 €	10.044.904,03 €	10.323.936,25 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-46.953,72 € -0,47%	232.078,50 € 2,30%

¹⁾ Gebäudeherstellungskosten (Baukosten plus Bauzeitinsen) ohne Kosten für die Küchen- und Schuleinrichtung

²⁾ Bauunterhaltungs- und Heizenergiekosten, Strom- und Wartungskosten für die Lüftungsanlage;

³⁾ Betriebskosten, die für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht relevant sind, weil sie bei jeder Bauvariante in gleicher Höhe und zum gleichen Zeitpunkt anfallen, sind nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Summe des Kapitalwertes der Kosten abzüglich dem Kapitalwert des Gebäuderestwertes

Grundannahmen:

Diskontierungszinssatz	3,25%
Preissteigerungsrate für Heizenergie und Strom	3,00%
Preissteigerungsrate für Bauunterhaltungskosten	2,00%
Preissteigerung für sonstige Kosten	2,00%
Zinssatz für die Berechnung von Bauzeitinsen	3,25%
Erneuerung der Lüftungsanlage nach 17 Jahren	
Erneuerung der übrigen technischen Anlagen nach 27 Jahren	
Erneuerung der Außenanlagen nach 20 Jahren	
Erneuerung der Ausstattung nach 15 Jahren	

Die Variante mit den niedrigsten Kosten bzw. dem niedrigsten Kapitalwert ist die vorteilhafteste!

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (nur Erweiterungsbau / ohne Umbau)

- Zusammenfassung der Ergebnisse -

	Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)
Investitionsbetrag ¹⁾ (Nominalwerte)	8.632.549,71 €	8.669.949,48 €	8.830.637,70 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	37.399,78 € 0,43%	198.088,00 € 2,29%
Folgekosten ^{2), 3)} i. Zeitraum von 30 Jahren (Nominalwerte)	7.549.549,14 €	7.391.843,37 €	7.572.007,30 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-157.705,77 € -2,09%	22.458,16 € 0,30%
Summe Investitionsbetrag u. Folgekosten (Nominalwerte)	16.182.098,84 €	16.061.792,85 €	16.402.645,00 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-120.305,99 € -0,74%	220.546,16 € 1,36%
Kapitalwert der Investition ⁴⁾	10.183.160,83 €	10.120.330,53 €	10.377.551,59 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-62.830,30 € -0,62%	194.390,76 € 1,91%

¹⁾ Gebäudeherstellungskosten ohne Kosten für die Küchen- und Schuleinrichtung

²⁾ Bauunterhaltungs- und Heizenergiekosten, Strom- und Wartungskosten für die Lüftungsanlage;

³⁾ Betriebskosten, die für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht relevant sind, weil sie bei jeder Bauvariante in gleicher Höhe und zum gleichen Zeitpunkt anfallen, sind nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Summe des Kapitalwertes der Kosten abzüglich dem Kapitalwert des Gebäuderestwertes

Grundannahmen:

Diskontierungszinssatz	3,25%
Preissteigerungsrate für Heizenergie und Strom	4,00%
Preissteigerungsrate für Bauunterhaltungskosten	2,00%
Preissteigerung für sonstige Kosten	2,00%
Zinssatz für die Berechnung von Bauzeitzinsen	3,25%
Erneuerung der Lüftungsanlage nach 17 Jahren	
Erneuerung der übrigen technischen Anlagen nach 27 Jahren	
Erneuerung der Außenanlagen nach 20 Jahren	
Erneuerung der Ausstattung nach 15 Jahren	

Die Variante mit den niedrigsten Kosten bzw. dem niedrigsten Kapitalwert ist die vorteilhafteste!

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (nur Erweiterungsbau / ohne Umbau)

- Zusammenfassung der Ergebnisse -

	Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)
Investitionsbetrag ¹⁾ (Nominalwerte)	8.632.549,71 €	8.669.949,48 €	8.830.637,70 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	37.399,78 € 0,43%	198.088,00 € 2,29%
Folgekosten ^{2), 3)} i. Zeitraum von 30 Jahren (Nominalwerte)	7.228.969,61 €	7.127.009,01 €	7.383.755,38 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-101.960,59 € -1,41%	154.785,78 € 2,14%
Summe Investitionsbetrag u. Folgekosten (Nominalwerte)	15.861.519,31 €	15.796.958,50 €	16.214.393,09 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-64.560,81 € -0,41%	352.873,78 € 2,22%
Kapitalwert der Investition ⁴⁾	10.017.093,34 €	9.983.140,31 €	10.280.032,82 €
	<i>Abweichung zu EnEV 2009</i>	-33.953,03 € -0,34%	262.939,47 € 2,62%

¹⁾ Gebäudeherstellungskosten ohne Kosten für die Küchen- und Schuleinrichtung

²⁾ Bauunterhaltungs- und Heizenergiekosten, Strom- und Wartungskosten für die Lüftungsanlage;

³⁾ Betriebskosten, die für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht relevant sind, weil sie bei jeder Bauvariante in gleicher Höhe und zum gleichen Zeitpunkt anfallen, sind nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Summe des Kapitalwertes der Kosten abzüglich dem Kapitalwert des Gebäuderestwertes

Grundannahmen:

Diskontierungszinssatz	3,25%
Preissteigerungsrate für Heizenergie und Strom	2,00%
Preissteigerungsrate für Bauunterhaltungskosten	2,00%
Preissteigerung für sonstige Kosten	2,00%
Zinssatz für die Berechnung von Bauzeitzinsen	3,25%
Erneuerung der Lüftungsanlage nach 17 Jahren	
Erneuerung der übrigen technischen Anlagen nach 27 Jahren	
Erneuerung der Außenanlagen nach 20 Jahren	
Erneuerung der Ausstattung nach 15 Jahren	

Die Variante mit den niedrigsten Kosten bzw. dem niedrigsten Kapitalwert ist die vorteilhafteste!

Berechnungstabellen

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)					
- Wirtschaftlichkeitsberechnung (Berechnungsgrundlagen) -					
Berechnungskriterium		Berechnungsgrundlagen		Stand	Angaben von
Betrachtungszeitraum in Jahren		30			
voraussichtlicher Zeitpunkt d.Fertigstellung bzw. Inbetriebnahme (Passivhaus)	01.02.2016	Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme in Jahren:	1,92	2013	262/5
voraussichtlicher Zeitpunkt d.Fertigstellung bzw. Inbetriebnahme (Gebäude nach ELL))	01.05.2016	Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme in Jahren:	1,92	2013	262/5
voraussichtlicher Zeitpunkt d.Fertigstellung bzw. Inbetriebnahme (Gebäude nach EnEV 2009)	01.05.2016	Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme in Jahren:	1,92	2013	262/5
Planungskosten			In Baukosten enthalten		
Kosten GW Projektleitung, -steuerung, -entwicklung			In Baukosten enthalten		
Instandsetzung/-haltung	Passivhaus		1,20%		
Instandsetzung/-haltung	Haus nach Energieleitlinie		1,20%		
Instandsetzung/-haltung	Haus nach EnEV 2009		1,20%		
Preissteigerungsrate für Kosten d. Instandsetzung/-haltung			2,00%	p.a.	
				Vervielfältiger	
jährliche Heizenergiekosten (Ausgangswert)	Passivhaus		7.003,00 €	2013	261/43
jährliche Heizenergiekosten (Ausgangswert)	Haus nach Energieleitlinie		13.307,00 €	2013	261/43
jährliche Heizenergiekosten (Ausgangswert)	Haus nach EnEV 2009		16.108,00 €	2013	261/43
Preissteigerungsrate für Heizenergiekosten			3,00%	p.a.	261/43
Stromkosten d. Lüftungsanlage (Ausgangswert)	Passivhaus		2.456,00 €	2013	262/5
Stromkosten d. Lüftungsanlage (Ausgangswert)	Haus nach Energieleitlinie		- €	2013	262/5
Stromkosten d. Lüftungsanlage (Ausgangswert)	Haus nach EnEV		- €	2013	262/5
Preissteigerungsrate für Stromkosten			3,00%	p.a.	261/43
Wartungskosten d. Lüftungsanlage (Ausgangswert)	Passivhaus		3.000,00 €	2013	262/5
Wartungskosten d. Lüftungsanlage	Haus nach Energieleitlinie		- €	2013	262/5
Wartungskosten d. Lüftungsanlage	Haus nach EnEV		- €	2013	262/5
Preissteigerungsrate für Wartungskosten Lüftungsanlage			2,00%	p.a.	
Preissteigerung für Baukosten			2,00%	p.a.	
Zinssatz für die Berechnung der Bauzeitinsen			3,25%	p.a.	20
Diskontierungszinssatz			3,25%	p.a.	20

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)

- Gesamtkosten und Barwertberechnung -

		Jahr ab Fertigstellung/Inbetriebnahme	0	1	2	3	4	5	6
1.1 Neubau (EnEV 2009)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.632.549,71 €	8.632.549,71 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.536.644,79 €		70.673,25 €	72.086,72 €	73.528,45 €	74.999,02 €	76.499,00 €	78.028,98 €
Heizkosten	Preissteigerung 3% p.a.	835.345,46 €		17.558,34 €	18.085,09 €	18.627,65 €	19.186,48 €	19.762,07 €	20.354,93 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 3% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.004.539,96 €	8.632.549,71 €	88.231,59 €	90.171,81 €	92.156,10 €	94.185,50 €	96.261,07 €	98.383,91 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.345.043,90 €							
Diskontierungszinssatz p. a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.522.565,93 €	8.632.549,71 €	85.454,33 €	84.584,48 €	83.724,76 €	82.875,05 €	82.035,23 €	81.205,18 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.430.708,17 €							
Kapitalwert der Investition		10.091.857,75 €							
1.2 Neubau (Energieleitlinie)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.669.949,48 €	8.669.949,48 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.555.071,69 €		71.127,47 €	72.550,02 €	74.001,02 €	75.481,04 €	76.990,66 €	78.530,48 €
Heizkosten	Preissteigerung 3% p.a.	690.088,28 €		14.505,14 €	14.940,30 €	15.388,51 €	15.850,16 €	16.325,67 €	16.815,44 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 3% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		15.915.109,46 €	8.669.949,48 €	85.632,62 €	87.490,32 €	89.389,53 €	91.331,21 €	93.316,33 €	95.345,92 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.370.648,18 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.485.420,89 €	8.669.949,48 €	82.937,16 €	82.069,14 €	81.211,30 €	80.363,52 €	79.525,67 €	78.697,64 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.440.516,86 €							
Kapitalwert der Investition		10.044.904,03 €							
1.3 Neubau (Passivhaus)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.830.637,70 €	8.830.637,70 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.848.265,26 €		73.984,77 €	75.464,46 €	76.973,75 €	78.513,23 €	80.083,49 €	81.685,16 €
Heizkosten	Preissteigerung 3% p.a.	363.168,88 €		7.633,54 €	7.862,55 €	8.098,42 €	8.341,38 €	8.591,62 €	8.849,37 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 3% p.a.	127.365,81 €		2.677,13 €	2.757,45 €	2.840,17 €	2.925,38 €	3.013,14 €	3.103,53 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	128.940,55 €		3.178,37 €	3.241,94 €	3.306,78 €	3.372,92 €	3.440,37 €	3.509,18 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.298.378,21 €	8.830.637,70 €	87.473,82 €	89.326,40 €	91.219,13 €	93.152,90 €	95.128,63 €	97.147,25 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.418.545,53 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.782.802,00 €	8.830.637,70 €	84.720,41 €	83.791,45 €	82.873,51 €	81.966,45 €	81.070,14 €	80.184,45 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.458.865,74 €							
Kapitalwert der Investition		10.323.936,25 €							

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)

- Gesamtkosten und Barwertberechnung -

		Jahr ab Fertigstellung/Inbetriebnahme	0	1	2	3	4	5	6
2.1 Neubau (EnEV 2009)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.632.549,71 €	8.632.549,71 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.536.644,79 €		70.673,25 €	72.086,72 €	73.528,45 €	74.999,02 €	76.499,00 €	78.028,98 €
Heizkosten	Preissteigerung 4% p.a.	1.012.904,35 €		18.060,18 €	18.782,59 €	19.533,90 €	20.315,25 €	21.127,86 €	21.972,98 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 4% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.182.098,84 €	8.632.549,71 €	88.733,44 €	90.869,31 €	93.062,35 €	95.314,27 €	97.626,86 €	100.001,96 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.345.043,90 €							
Diskontierungszinssatz p. a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.613.869,00 €	8.632.549,71 €	85.940,37 €	85.238,76 €	84.548,09 €	83.868,27 €	83.199,18 €	82.540,70 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.430.708,17 €							
Kapitalwert der Investition		10.183.160,83 €							
2.2 Neubau (Energieleitlinie)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.669.949,48 €	8.669.949,48 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.555.071,69 €		71.127,47 €	72.550,02 €	74.001,02 €	75.481,04 €	76.990,66 €	78.530,48 €
Heizkosten	Preissteigerung 4% p.a.	836.771,68 €		14.919,72 €	15.516,51 €	16.137,17 €	16.782,66 €	17.453,96 €	18.152,12 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 4% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.061.792,85 €	8.669.949,48 €	86.047,20 €	88.066,53 €	90.138,19 €	92.263,70 €	94.444,63 €	96.682,60 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.370.648,18 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.560.847,39 €	8.669.949,48 €	83.338,69 €	82.609,65 €	81.891,47 €	81.184,04 €	80.487,23 €	79.800,93 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.440.516,86 €							
Kapitalwert der Investition		10.120.330,53 €							
2.3 Neubau (Passivhaus)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.830.637,70 €	8.830.637,70 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.848.265,26 €		73.984,77 €	75.464,46 €	76.973,75 €	78.513,23 €	80.083,49 €	81.685,16 €
Heizkosten	Preissteigerung 4% p.a.	440.363,12 €		7.851,72 €	8.165,79 €	8.492,42 €	8.832,12 €	9.185,40 €	9.552,82 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 4% p.a.	154.438,36 €		2.753,65 €	2.863,80 €	2.978,35 €	3.097,48 €	3.221,38 €	3.350,24 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	128.940,55 €		3.178,37 €	3.241,94 €	3.306,78 €	3.372,92 €	3.440,37 €	3.509,18 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.402.645,00 €	8.830.637,70 €	87.768,51 €	89.735,99 €	91.751,30 €	93.815,74 €	95.930,65 €	98.097,40 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.418.545,53 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.836.417,33 €	8.830.637,70 €	85.005,82 €	84.175,66 €	83.357,00 €	82.549,70 €	81.753,64 €	80.968,69 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.458.865,74 €							
Kapitalwert der Investition		10.377.551,59 €							

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)									
- Gesamtkosten und Barwertberechnung -									
		Jahr ab Fertigstellung/Inbetriebnahme	0	1	2	3	4	5	6
3.1 Neubau (EnEV 2009)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.632.549,71 €	8.632.549,71 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.536.644,79 €		70.673,25 €	72.086,72 €	73.528,45 €	74.999,02 €	76.499,00 €	78.028,98 €
Heizkosten	Preissteigerung 2% p.a.	692.324,82 €		17.065,75 €	17.407,07 €	17.755,21 €	18.110,31 €	18.472,52 €	18.841,97 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		15.861.519,31 €	8.632.549,71 €	87.739,00 €	89.493,78 €	91.283,66 €	93.109,33 €	94.971,52 €	96.870,95 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.345.043,90 €							
Diskontierungszinssatz p. a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.447.801,52 €	8.632.549,71 €	84.977,24 €	83.948,46 €	82.932,14 €	81.928,12 €	80.936,25 €	79.956,39 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.430.708,17 €							
Kapitalwert der Investition		10.017.093,34 €							
3.2 Neubau (Energieleitlinie)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.669.949,48 €	8.669.949,48 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.555.071,69 €		71.127,47 €	72.550,02 €	74.001,02 €	75.481,04 €	76.990,66 €	78.530,48 €
Heizkosten	Preissteigerung 2% p.a.	571.937,32 €		14.098,21 €	14.380,17 €	14.667,78 €	14.961,13 €	15.260,36 €	15.565,56 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		15.796.958,50 €	8.669.949,48 €	85.225,68 €	86.930,20 €	88.668,80 €	90.442,18 €	92.251,02 €	94.096,04 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.370.648,18 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.423.657,17 €	8.669.949,48 €	82.543,04 €	81.543,72 €	80.556,51 €	79.581,25 €	78.617,80 €	77.666,01 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.440.516,86 €							
Kapitalwert der Investition		9.983.140,31 €							
3.3 Neubau (Passivhaus)	Berechnung	Summen							
Gebäudeherstellungskosten ohne Einrichtungskosten	gem. Kostenübersicht	8.830.637,70 €	8.830.637,70 €						
Kosten der Instandsetzung/-haltung, Ersatzinvestitionen	Preissteigerung 2% p.a.	6.848.265,26 €		73.984,77 €	75.464,46 €	76.973,75 €	78.513,23 €	80.083,49 €	81.685,16 €
Heizkosten	Preissteigerung 2% p.a.	300.990,24 €		7.419,39 €	7.567,77 €	7.719,13 €	7.873,51 €	8.030,98 €	8.191,60 €
Stromkosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	105.559,33 €		2.602,03 €	2.654,07 €	2.707,15 €	2.761,29 €	2.816,52 €	2.872,85 €
Wartungskosten Lüftungsanlage	Preissteigerung 2% p.a.	128.940,55 €		3.178,37 €	3.241,94 €	3.306,78 €	3.372,92 €	3.440,37 €	3.509,18 €
Summe der Kosten (Nennwerte)		16.214.393,09 €	8.830.637,70 €	87.184,56 €	88.928,25 €	90.706,82 €	92.520,95 €	94.371,37 €	96.258,80 €
Gebäuderestwert (Nennwert)		6.418.545,53 €							
Diskontierungszinssatz p.a.	3,25%								
Diskontierungsfaktor			1,0000	0,9685	0,9380	0,9085	0,8799	0,8522	0,8254
Kapitalwert der Kosten		12.738.898,56 €	8.830.637,70 €	84.440,25 €	83.417,97 €	82.408,07 €	81.410,39 €	80.424,79 €	79.451,13 €
Kapitalwert des Gebäuderestwertes		2.458.865,74 €							
Kapitalwert der Investition		10.280.032,82 €							

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)
- Instandsetzungskosten -

Baupreissteigerungsrate 2,00% p.a.

Instandsetzungskosten 1,20% von den Kosten der Kostengruppen 300 und 400 (ohne Kücheneinrichtung)

Kosten		EnEV 2009	Energieleitlinie	Passivhaus
K-Gr.	300	4.512.364,58 €	4.549.474,20 €	4.674.190,00 €
K-Gr.	400 ohne Kücheneinrichtung	1.261.593,89 €	1.261.593,89 €	1.370.317,30 €
Summe		5.773.958,46 €	5.811.068,09 €	6.044.507,30 €

t (Jahr nach Fertigstellung/Inbetriebnahme)

1	70.673,25 €	71.127,47 €	73.984,77 €
2	72.086,72 €	72.550,02 €	75.464,46 €
3	73.528,45 €	74.001,02 €	76.973,75 €
4	74.999,02 €	75.481,04 €	78.513,23 €
5	76.499,00 €	76.990,66 €	80.083,49 €
6	78.028,98 €	78.530,48 €	81.685,16 €
7	79.589,56 €	80.101,09 €	83.318,87 €
8	81.181,35 €	81.703,11 €	84.985,24 €
9	82.804,98 €	83.337,17 €	86.684,95 €
10	84.461,08 €	85.003,91 €	88.418,65 €
11	86.150,30 €	86.703,99 €	90.187,02 €
12	87.873,31 €	88.438,07 €	91.990,76 €
13	89.630,77 €	90.206,83 €	93.830,58 €
14	91.423,39 €	92.010,97 €	95.707,19 €
15	93.251,85 €	93.851,19 €	97.621,33 €
16	95.116,89 €	95.728,21 €	99.573,76 €
17	97.019,23 €	97.642,78 €	101.565,23 €
18	98.959,61 €	99.595,63 €	103.596,54 €
19	100.938,81 €	101.587,55 €	105.668,47 €
20	102.957,58 €	103.619,30 €	107.781,84 €
21	105.016,73 €	105.691,68 €	109.937,48 €
22	107.117,07 €	107.805,52 €	112.136,22 €
23	109.259,41 €	109.961,63 €	114.378,95 €
24	111.444,60 €	112.160,86 €	116.666,53 €
25	113.673,49 €	114.404,08 €	118.999,86 €
26	115.946,96 €	116.692,16 €	121.379,86 €
27	118.265,90 €	119.026,00 €	123.807,45 €
28	120.631,22 €	121.406,52 €	126.283,60 €
29	123.043,84 €	123.834,65 €	128.809,27 €
30	125.504,72 €	126.311,35 €	131.385,46 €
	2.867.078,07 €	2.885.504,97 €	3.001.419,98 €

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)							
- Heizkosten -							
Preissteigerungsrate			3,00%				4,00%
			Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)		Neubau (EnEV 2009)
Ausgangswert Heizkosten	f. d. Jahr	2013	16.108,00 €	13.307,00 €	7.003,00 €		16.108,00 €
Fertigstellung/Inbetriebnahme des Gebäudes	im Jahr		01.05.2016	01.05.2016	01.02.2016		01.05.2016
Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme	in Jahren		1,92	1,92	1,92		1,92
indizierter Ausgangswert Heizkosten zum Fertigstellungszeitpunkt			17.046,93 €	14.082,66 €	7.411,20 €		17.365,56 €
t (Jahr nach Fertigstellung/Inbetriebnahme)							
1			17.558,34 €	14.505,14 €	7.633,54 €		18.060,18 €
2			18.085,09 €	14.940,30 €	7.862,55 €		18.782,59 €
3			18.627,65 €	15.388,51 €	8.098,42 €		19.533,90 €
4			19.186,48 €	15.850,16 €	8.341,38 €		20.315,25 €
5			19.762,07 €	16.325,67 €	8.591,62 €		21.127,86 €
6			20.354,93 €	16.815,44 €	8.849,37 €		21.972,98 €
7			20.965,58 €	17.319,90 €	9.114,85 €		22.851,90 €
8			21.594,55 €	17.839,50 €	9.388,29 €		23.765,97 €
9			22.242,38 €	18.374,68 €	9.669,94 €		24.716,61 €
10			22.909,65 €	18.925,92 €	9.960,04 €		25.705,27 €
11			23.596,94 €	19.493,70 €	10.258,84 €		26.733,49 €
12			24.304,85 €	20.078,51 €	10.566,61 €		27.802,83 €
13			25.034,00 €	20.680,87 €	10.883,60 €		28.914,94 €
14			25.785,02 €	21.301,29 €	11.210,11 €		30.071,54 €
15			26.558,57 €	21.940,33 €	11.546,42 €		31.274,40 €
16			27.355,33 €	22.598,54 €	11.892,81 €		32.525,37 €
17			28.175,99 €	23.276,50 €	12.249,59 €		33.826,39 €
18			29.021,27 €	23.974,79 €	12.617,08 €		35.179,44 €
19			29.891,90 €	24.694,04 €	12.995,59 €		36.586,62 €
20			30.788,66 €	25.434,86 €	13.385,46 €		38.050,09 €
21			31.712,32 €	26.197,90 €	13.787,02 €		39.572,09 €
22			32.663,69 €	26.983,84 €	14.200,63 €		41.154,97 €
23			33.643,60 €	27.793,36 €	14.626,65 €		42.801,17 €
24			34.652,91 €	28.627,16 €	15.065,45 €		44.513,22 €
25			35.692,50 €	29.485,97 €	15.517,42 €		46.293,75 €
26			36.763,27 €	30.370,55 €	15.982,94 €		48.145,50 €
27			37.866,17 €	31.281,67 €	16.462,43 €		50.071,32 €
28			39.002,15 €	32.220,12 €	16.956,30 €		52.074,17 €
29			40.172,22 €	33.186,72 €	17.464,99 €		54.157,14 €
30			41.377,39 €	34.182,32 €	17.988,94 €		56.323,42 €
Summe			835.345,46 €	690.088,28 €	363.168,88 €		1.012.904,35 €

			2,00%		
Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)	Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)	
13.307,00 €	7.003,00 €	16.108,00 €	13.307,00 €	7.003,00 €	
01.05.2016	01.02.2016	01.05.2016	01.05.2016	01.02.2016	
1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	
14.345,89 €	7.549,73 €	16.731,13 €	13.821,78 €	7.273,91 €	
14.919,72 €	7.851,72 €	17.065,75 €	14.098,21 €	7.419,39 €	
15.516,51 €	8.165,79 €	17.407,07 €	14.380,17 €	7.567,77 €	
16.137,17 €	8.492,42 €	17.755,21 €	14.667,78 €	7.719,13 €	
16.782,66 €	8.832,12 €	18.110,31 €	14.961,13 €	7.873,51 €	
17.453,96 €	9.185,40 €	18.472,52 €	15.260,36 €	8.030,98 €	
18.152,12 €	9.552,82 €	18.841,97 €	15.565,56 €	8.191,60 €	
18.878,21 €	9.934,93 €	19.218,81 €	15.876,87 €	8.355,43 €	
19.633,34 €	10.332,33 €	19.603,19 €	16.194,41 €	8.522,54 €	
20.418,67 €	10.745,62 €	19.995,25 €	16.518,30 €	8.692,99 €	
21.235,42 €	11.175,44 €	20.395,15 €	16.848,67 €	8.866,85 €	
22.084,83 €	11.622,46 €	20.803,06 €	17.185,64 €	9.044,19 €	
22.968,23 €	12.087,36 €	21.219,12 €	17.529,35 €	9.225,07 €	
23.886,96 €	12.570,85 €	21.643,50 €	17.879,94 €	9.409,58 €	
24.842,43 €	13.073,69 €	22.076,37 €	18.237,54 €	9.597,77 €	
25.836,13 €	13.596,64 €	22.517,90 €	18.602,29 €	9.789,72 €	
26.869,58 €	14.140,50 €	22.968,26 €	18.974,34 €	9.985,52 €	
27.944,36 €	14.706,12 €	23.427,62 €	19.353,82 €	10.185,23 €	
29.062,13 €	15.294,37 €	23.896,17 €	19.740,90 €	10.388,93 €	
30.224,62 €	15.906,14 €	24.374,10 €	20.135,72 €	10.596,71 €	
31.433,60 €	16.542,39 €	24.861,58 €	20.538,43 €	10.808,64 €	
32.690,95 €	17.204,08 €	25.358,81 €	20.949,20 €	11.024,82 €	
33.998,59 €	17.892,24 €	25.865,99 €	21.368,18 €	11.245,31 €	
35.358,53 €	18.607,93 €	26.383,31 €	21.795,55 €	11.470,22 €	
36.772,87 €	19.352,25 €	26.910,97 €	22.231,46 €	11.699,62 €	
38.243,79 €	20.126,34 €	27.449,19 €	22.676,09 €	11.933,62 €	
39.773,54 €	20.931,40 €	27.998,18 €	23.129,61 €	12.172,29 €	
41.364,48 €	21.768,65 €	28.558,14 €	23.592,20 €	12.415,73 €	
43.019,06 €	22.639,40 €	29.129,30 €	24.064,04 €	12.664,05 €	
44.739,82 €	23.544,97 €	29.711,89 €	24.545,33 €	12.917,33 €	
46.529,41 €	24.486,77 €	30.306,13 €	25.036,23 €	13.175,68 €	
836.771,68 €	440.363,12 €	692.324,82 €	571.937,32 €	300.990,24 €	

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)							
Stromkosten der Lüftungsanlagen							
Preissteigerungsrate p.a.			3,00%				4,00%
			Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)		Neubau (EnEV 2009)
Ausgangswert Stromkosten	f. d. Jahr	2013	- €	- €	2.456,00 €		- €
Fertigstellung/Inbetriebnahme des Gebäudes	im Jahr		01.05.2016	01.05.2016	01.02.2016		01.05.2016
Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme	in Jahren		1,916666667	1,92	1,92		1,92
indizierter Ausgangswert Stromkosten zum Fertigstellungszeitpunkt			- €	- €	2.599,16 €		- €
t (Jahr nach Fertigstellung/Inbetriebnahme)							
1			0,00 €	0,00 €	2.677,13 €		0,00 €
2			0,00 €	0,00 €	2.757,45 €		0,00 €
3			0,00 €	0,00 €	2.840,17 €		0,00 €
4			0,00 €	0,00 €	2.925,38 €		0,00 €
5			0,00 €	0,00 €	3.013,14 €		0,00 €
6			0,00 €	0,00 €	3.103,53 €		0,00 €
7			0,00 €	0,00 €	3.196,64 €		0,00 €
8			0,00 €	0,00 €	3.292,54 €		0,00 €
9			0,00 €	0,00 €	3.391,31 €		0,00 €
10			0,00 €	0,00 €	3.493,05 €		0,00 €
11			0,00 €	0,00 €	3.597,85 €		0,00 €
12			0,00 €	0,00 €	3.705,78 €		0,00 €
13			0,00 €	0,00 €	3.816,95 €		0,00 €
14			0,00 €	0,00 €	3.931,46 €		0,00 €
15			0,00 €	0,00 €	4.049,41 €		0,00 €
16			0,00 €	0,00 €	4.170,89 €		0,00 €
17			0,00 €	0,00 €	4.296,02 €		0,00 €
18			0,00 €	0,00 €	4.424,90 €		0,00 €
19			0,00 €	0,00 €	4.557,64 €		0,00 €
20			0,00 €	0,00 €	4.694,37 €		0,00 €
21			0,00 €	0,00 €	4.835,20 €		0,00 €
22			0,00 €	0,00 €	4.980,26 €		0,00 €
23			0,00 €	0,00 €	5.129,67 €		0,00 €
24			0,00 €	0,00 €	5.283,56 €		0,00 €
25			0,00 €	0,00 €	5.442,06 €		0,00 €
26			0,00 €	0,00 €	5.605,33 €		0,00 €
27			0,00 €	0,00 €	5.773,49 €		0,00 €
28			0,00 €	0,00 €	5.946,69 €		0,00 €
29			0,00 €	0,00 €	6.125,09 €		0,00 €
30			0,00 €	0,00 €	6.308,84 €		0,00 €
Summe			0,00 €	0,00 €	127.365,81 €		0,00 €

			2,00%		
Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)	Neubau (EnEV 2009)		Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)
- €	2.456,00 €	- €		- €	2.456,00 €
01.05.2016	01.02.2016	01.05.2016		01.05.2016	01.02.2016
1,92	1,92	1,92		1,92	1,92
- €	2.647,74 €	- €		- €	2.551,01 €
0,00 €	2.753,65 €	0,00 €		0,00 €	2.602,03 €
0,00 €	2.863,80 €	0,00 €		0,00 €	2.654,07 €
0,00 €	2.978,35 €	0,00 €		0,00 €	2.707,15 €
0,00 €	3.097,48 €	0,00 €		0,00 €	2.761,29 €
0,00 €	3.221,38 €	0,00 €		0,00 €	2.816,52 €
0,00 €	3.350,24 €	0,00 €		0,00 €	2.872,85 €
0,00 €	3.484,25 €	0,00 €		0,00 €	2.930,31 €
0,00 €	3.623,62 €	0,00 €		0,00 €	2.988,91 €
0,00 €	3.768,56 €	0,00 €		0,00 €	3.048,69 €
0,00 €	3.919,30 €	0,00 €		0,00 €	3.109,67 €
0,00 €	4.076,08 €	0,00 €		0,00 €	3.171,86 €
0,00 €	4.239,12 €	0,00 €		0,00 €	3.235,30 €
0,00 €	4.408,68 €	0,00 €		0,00 €	3.300,00 €
0,00 €	4.585,03 €	0,00 €		0,00 €	3.366,00 €
0,00 €	4.768,43 €	0,00 €		0,00 €	3.433,32 €
0,00 €	4.959,17 €	0,00 €		0,00 €	3.501,99 €
0,00 €	5.157,54 €	0,00 €		0,00 €	3.572,03 €
0,00 €	5.363,84 €	0,00 €		0,00 €	3.643,47 €
0,00 €	5.578,39 €	0,00 €		0,00 €	3.716,34 €
0,00 €	5.801,53 €	0,00 €		0,00 €	3.790,67 €
0,00 €	6.033,59 €	0,00 €		0,00 €	3.866,48 €
0,00 €	6.274,93 €	0,00 €		0,00 €	3.943,81 €
0,00 €	6.525,93 €	0,00 €		0,00 €	4.022,68 €
0,00 €	6.786,97 €	0,00 €		0,00 €	4.103,14 €
0,00 €	7.058,45 €	0,00 €		0,00 €	4.185,20 €
0,00 €	7.340,78 €	0,00 €		0,00 €	4.268,91 €
0,00 €	7.634,41 €	0,00 €		0,00 €	4.354,28 €
0,00 €	7.939,79 €	0,00 €		0,00 €	4.441,37 €
0,00 €	8.257,38 €	0,00 €		0,00 €	4.530,20 €
0,00 €	8.587,68 €	0,00 €		0,00 €	4.620,80 €
0,00 €	154.438,36 €	0,00 €		0,00 €	105.559,33 €

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)						
Wartungskosten der Lüftungsanlagen						
Preissteigerungsrate p.a.			2,00%			
			Neubau (EnEV 2009)	Neubau (Energieleitlinie)	Neubau (Passivhaus)	
Ausgangswert Wartungskosten Stand	f. d. Jahr	2013	- €	- €	3.000,00 €	
Fertigstellung/Inbetriebnahme des Gebäudes	im Jahr		01.05.2016	01.05.2016	01.02.2016	
Zeitraum bis zur Fertigstellung/Inbetriebnahme	in Jahren		1,92	1,92	1,92	
indizierter Ausgangswert Wartungskosten zum Fertigstellungszeitpunkt			- €	- €	3.116,05 €	
t (Jahr nach Fertigstellung/Inbetriebnahme)						
1			0,00 €	0,00 €	3.178,37 €	
2			0,00 €	0,00 €	3.241,94 €	
3			0,00 €	0,00 €	3.306,78 €	
4			0,00 €	0,00 €	3.372,92 €	
5			0,00 €	0,00 €	3.440,37 €	
6			0,00 €	0,00 €	3.509,18 €	
7			0,00 €	0,00 €	3.579,37 €	
8			0,00 €	0,00 €	3.650,95 €	
9			0,00 €	0,00 €	3.723,97 €	
10			0,00 €	0,00 €	3.798,45 €	
11			0,00 €	0,00 €	3.874,42 €	
12			0,00 €	0,00 €	3.951,91 €	
13			0,00 €	0,00 €	4.030,95 €	
14			0,00 €	0,00 €	4.111,57 €	
15			0,00 €	0,00 €	4.193,80 €	
16			0,00 €	0,00 €	4.277,67 €	
17			0,00 €	0,00 €	4.363,23 €	
18			0,00 €	0,00 €	4.450,49 €	
19			0,00 €	0,00 €	4.539,50 €	
20			0,00 €	0,00 €	4.630,29 €	
21			0,00 €	0,00 €	4.722,90 €	
22			0,00 €	0,00 €	4.817,36 €	
23			0,00 €	0,00 €	4.913,70 €	
24			0,00 €	0,00 €	5.011,98 €	
25			0,00 €	0,00 €	5.112,22 €	
26			0,00 €	0,00 €	5.214,46 €	
27			0,00 €	0,00 €	5.318,75 €	
28			0,00 €	0,00 €	5.425,12 €	
29			0,00 €	0,00 €	5.533,63 €	
30			0,00 €	0,00 €	5.644,30 €	
Summe			0,00 €	0,00 €	128.940,55 €	

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)
Bauzeitinsen

Mittelabfluß Fühlinger Weg 4 Stand 06.2013

	2010	2011	2012	2013	2014 März Baubeginn	2015	2016 Februar Fertigstellung	Summe
Passivhaus	63.000,00	185.000,00	320.000,00	122.056,00	3.000.000,00	4.000.000,00	1.000.000,00	8.690.056,00
					2014 Juni Baubeginn		2016 Mai Fertigstellung	Summe
Gebäude nach Energieleitlinie	63.000,00	185.000,00	320.000,00	163.223,00	2.300.000,00	4.000.000,00	1.500.000,00	8.531.223,00
					2014 Juni Baubeginn		2016 Mai Fertigstellung	Summe
Gebäude nach EnEV 2009	63.000,00	185.000,00	320.000,00	163.223,00	2.300.000,00	4.000.000,00	1.462.798,00	8.494.021,00

Zinssatz 3,25%

Neubau (EnEV 2009)
Neubau (ELL)
Passivhaus

Jahr	gebundenes Kapital	Bauzeitinsen	gebundenes Kapital	Bauzeitinsen	gebundenes Kapital	Bauzeitinsen
2010	31.500,00 €	1.023,75 €	31.500,00 €	1.023,75 €	31.500,00 €	1.023,75 €
2011	155.500,00 €	5.053,75 €	155.500,00 €	5.053,75 €	155.500,00 €	5.053,75 €
2012	408.000,00 €	13.260,00 €	408.000,00 €	13.260,00 €	408.000,00 €	13.260,00 €
2013	649.611,50 €	21.112,37 €	649.611,50 €	21.112,37 €	629.028,00 €	20.443,41 €
2014	1.881.223,00 €	61.139,75 €	1.881.223,00 €	61.139,75 €	2.190.056,00 €	71.176,82 €
2015	5.031.223,00 €	163.514,75 €	5.031.223,00 €	163.514,75 €	5.690.056,00 €	184.926,82 €
2016	7.762.622,00 €	105.118,84 €	7.781.223,00 €	105.370,73 €	8.190.056,00 €	44.362,80 €
		370.223,21 €		370.475,10 €		340.247,35 €

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)

- Kosten, Gebäuderestwert -

Neubau (EnEV 2009)

1.484.808,39 €

Kosten gemäß Kostenberechnung

Kostengruppe	Kosten (netto)	19%	Kosten (brutto)	Kosten (brutto) inkl. Bauneben- kostenanteil	Kosten inkl. Baunebenkosten- anteil und Anteil an Umplanungskosten	Kosten inkl. Baunebenkosten- anteil, Anteile an den Umplanungskosten und Bauzeitzinsen
		(Umsatzsteuer)				
200	131.293,54 €	24.945,77 €	156.239,31 €	197.828,44 €	197.828,44 €	206.431,84 €
300	3.791.903,00 €	720.461,57 €	4.512.364,58 €	5.713.504,73 €	5.749.699,88 €	5.999.749,89 €
410	218.747,11 €	41.561,95 €	260.309,06 €	329.600,37 €	329.600,37 €	343.934,44 €
420	161.438,55 €	30.673,32 €	192.111,87 €	243.249,87 €	244.790,86 €	255.436,62 €
430	181.660,08 €	34.515,42 €	216.175,50 €	273.718,96 €	275.452,98 €	287.432,21 €
440	361.800,00 €	68.742,00 €	430.542,00 €	545.147,39 €	545.147,39 €	568.855,42 €
450	38.782,95 €	7.368,76 €	46.151,71 €	58.436,77 €	58.436,77 €	60.978,14 €
460	42.226,89 €	8.023,11 €	50.250,00 €	63.625,98 €	63.625,98 €	66.393,02 €
470 (Kücheneinrichtung)	187.575,21 €	35.639,29 €	223.214,50 €	240.213,49 €	240.213,49 €	250.660,19 €
480	55.507,35 €	10.546,40 €	66.053,75 €	83.636,50 €	84.166,34 €	87.826,67 €
500	473.675,08 €	89.998,27 €	563.673,35 €	713.716,78 €	713.716,78 €	744.755,77 €
600	6.840,76 €	1.299,74 €	8.140,50 €	10.307,41 €	10.307,41 €	10.755,67 €
Summe 200 - 600	5.651.450,52 €	1.073.775,60 €	6.725.226,12 €	8.472.986,69 €	8.512.986,69 €	8.883.209,89 €
700	1.454.421,50 €	276.340,08 €	1.730.761,58 €			
700 (Baunebenkosten Kücheneinrichtung)	14.284,87 €	2.714,12 €	16.998,99 €			
Summe 200 - 700	7.120.156,88 €	1.352.829,81 €	8.472.986,69 €			
Umplanungskosten	33.613,45 €	6.386,55 €	40.000,00 €			
Summe 200 - 700 inkl. Umplanungskosten	7.153.770,32 €	1.359.216,36 €	8.512.986,69 €			
Bauzeitzinsen						370.223,21 €
Summe						8.883.209,89 €
Summe ohne 470er Kosten (Kücheneinrichtung)						8.632.549,71 €
Summe Kosten der K.-Gr. 300, 420, 430 480						4.986.705,69 €

Kostengruppe	Anteil der Baunebenkosten an den Kosten der Kostengruppen 200 - 600	Anteil von den Umplanungskosten an den Kosten der K.-Gr. 300, 420, 430, 480	Anteil an den Bauzeitzinsen
200	41.589,13 €	- €	8.603,41 €
300	1.201.140,16 €	36.195,15 €	250.050,00 €
410	69.291,31 €	- €	14.334,07 €
420	51.138,00 €	1.540,99 €	10.645,77 €
430	57.543,46 €	1.734,01 €	11.979,24 €
440	114.605,39 €	- €	23.708,04 €
450	12.285,06 €	- €	2.541,37 €
460	13.375,98 €	- €	2.767,04 €
470	16.998,99 €	- €	10.446,70 €
480	17.582,76 €	529,84 €	3.660,33 €
500	150.043,44 €	- €	31.038,99 €
600	2.166,91 €	- €	448,26 €
Summe	1.747.760,57 €	40.000,00 €	370.223,21 €

Gem. Angabe von 262/2 (Hr. Bente) fallen die Umplanungskosten bei den Kostengruppen 300, 420, 430 und 480 an.

Bei der Gebäuderestwertermittlung nicht zu berücksichtigende Kosten:

Kosten der Kostengruppe 200 (Abrisskosten etc.) keine investiven Kosten, sondern Aufwand gem. Angabe von 260/2
 Kosten der Kostengruppe 470 (Kücheneinrichtung) Kücheneinrichtung wird von 40 finanziert und dort bilanziert

Gewerke der KG	Kosten mit Anteilen an Baunebenkosten	abzgl. Kosten für Küchenanlagen	Ausgangswerte für die Gebäuderestwertermittlung	Nutzungsdauer in Jahren	AfA im Betrachtungszeitraum	Restwert zum Ende von t_{30}
300	5.999.749,89 €		5.999.749,89 €	80	2.249.906,21 €	3.749.843,68 €
410	343.934,44 €		343.934,44 €	27	343.934,44 €	- €
420	255.436,62 €		255.436,62 €	27	255.436,62 €	- €
430	287.432,21 €		287.432,21 €	17	287.432,21 €	- €
440	568.855,42 €		568.855,42 €	27	568.855,42 €	- €
450	60.978,14 €		60.978,14 €	27	60.978,14 €	- €
460	66.393,02 €		66.393,02 €	27	66.393,02 €	- €
480	87.826,67 €		87.826,67 €	27	87.826,67 €	- €
500	744.755,77 €		744.755,77 €	20	744.755,77 €	- €
600	10.755,67 €		10.755,67 €	15	10.755,67 €	- €
Summe	8.426.117,86 €		8.426.117,86 €		4.676.274,18 €	3.749.843,68 €

Ersatzinvestition für Gewerk der KG	in t_{n+1}	Ausgangswert (Bruttokosten)	Preissteigerung	Wert in t_{n+1}	Baunebenkosten	Wert in t_{n+1} inkl. Baunebenkosten	Nutzungsdauer in Jahren	Nutzungsdauer bis Ende t_{30}	AfA bis Ende t_{30}	Restwert zum Ende von t_{30}
	n		2,00%		25%					
410	27	260.309,06 €	184.008,95 €	444.318,01 €	111.079,50 €	555.397,52 €	27	3	61.710,84 €	493.686,68 €
420	27	192.111,87 €	135.801,28 €	327.913,15 €	81.978,29 €	409.891,44 €	27	3	45.543,49 €	364.347,95 €
430	17	216.175,50 €	86.522,39 €	302.697,89 €	75.674,47 €	378.372,36 €	17	13	289.343,57 €	89.028,79 €
440	27	430.542,00 €	304.344,32 €	734.886,32 €	183.721,58 €	918.607,90 €	27	3	102.067,54 €	816.540,35 €
450	27	46.151,71 €	32.624,02 €	78.775,73 €	19.693,93 €	98.469,66 €	27	3	10.941,07 €	87.528,59 €
460	27	50.250,00 €	35.521,05 €	85.771,05 €	21.442,76 €	107.213,81 €	27	3	11.912,65 €	95.301,16 €
480	27	66.053,75 €	46.692,50 €	112.746,25 €	28.186,56 €	140.932,81 €	27	3	15.659,20 €	125.273,61 €
500	20	563.673,35 €	273.915,59 €	837.588,94 €	209.397,23 €	1.046.986,17 €	20	10	523.493,09 €	523.493,09 €
600	15	8.140,50 €	2.815,54 €	10.956,04 €	2.739,01 €	13.695,05 €	15	15	13.695,05 €	- €
Summe						3.669.566,72 €			1.074.366,50 €	2.595.200,22 €

Ersatzinvestition im 16. Jahr	13.695,05 €
Ersatzinvestition im 18. Jahr	378.372,36 €
Ersatzinvestition im 21. Jahr	1.046.986,17 €
Ersatzinvestition im 28. Jahr	2.230.513,13 €
Summe	3.669.566,72 €

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)

- Kosten, Gebäuderestwert -

Neubau (ELL)

1.484.808,39 €

Kosten gemäß Kostenberechnung

Kostengruppe	Kosten (netto)	19%	Kosten (brutto)	Kosten (brutto) inkl. Bauneben- kostenanteil	Kosten inkl. Baunebenkosten- anteil und Anteil an Umplanungskosten	Kosten inkl. Baunebenkosten- anteil, Anteile an den Umplanungskosten und Bauzeitzinsen
		(Umsatzsteuer)				
200	131.293,54 €	24.945,77 €	156.239,31 €	197.592,42 €	197.592,42 €	206.154,09 €
300	3.823.087,56 €	726.386,64 €	4.549.474,20 €	5.753.619,97 €	5.789.843,23 €	6.040.716,74 €
410	218.747,11 €	41.561,95 €	260.309,06 €	329.207,14 €	329.207,14 €	343.471,67 €
420	161.438,55 €	30.673,32 €	192.111,87 €	242.959,66 €	244.489,27 €	255.082,97 €
430	181.660,08 €	34.515,42 €	216.175,50 €	273.392,40 €	275.113,61 €	287.034,26 €
440	361.800,00 €	68.742,00 €	430.542,00 €	544.497,00 €	544.497,00 €	568.090,02 €
450	38.782,95 €	7.368,76 €	46.151,71 €	58.367,05 €	58.367,05 €	60.896,09 €
460	42.226,89 €	8.023,11 €	50.250,00 €	63.550,07 €	63.550,07 €	66.303,69 €
470 (Kücheneinrichtung)	187.575,21 €	35.639,29 €	223.214,50 €	240.213,49 €	240.213,49 €	250.621,92 €
480	55.507,35 €	10.546,40 €	66.053,75 €	83.536,72 €	84.062,64 €	87.705,07 €
500	473.675,08 €	89.998,27 €	563.673,35 €	712.865,28 €	712.865,28 €	743.753,69 €
600	6.840,76 €	1.299,74 €	8.140,50 €	10.295,11 €	10.295,11 €	10.741,20 €
Summe 200 - 600	5.682.635,08 €		6.762.335,74 €	8.510.096,31 €	8.550.096,31 €	8.920.571,41 €
700	1.454.421,50 €	276.340,08 €	1.730.761,58 €			
700 (Baunebenkosten Kücheneinrichtung)	14.284,87 €	2.714,12 €	16.998,99 €			
Summe 200 - 700	7.151.341,44 €					8.510.096,31 €
Umplanungskosten	33.613,45 €	6.386,55 €	40.000,00 €			
Summe 200 - 700 inkl. Umplanungskosten	7.184.954,88 €					8.550.096,31 €
Bauzeitzinsen						370.475,10 €
Summe						8.920.571,41 €
Summe ohne 470er Kosten (Kücheneinrichtung)						8.669.949,48 €
Summe Kosten der K.-Gr. 300, 420, 430 480						5.023.815,32 €

Kostengruppe	Anteil der Baunebenkosten an den Kosten der Kostengruppen 200 - 600	Anteil von den Umplanungskosten an den Kosten der K.-Gr. 300, 420, 430, 480	Anteil an den Bauzeitzinsen
200	41.353,11 €	- €	8.561,67 €
300	1.204.145,77 €	36.223,26 €	250.873,52 €
410	68.898,08 €	- €	14.264,52 €
420	50.847,79 €	1.529,61 €	10.593,70 €
430	57.216,90 €	1.721,21 €	11.920,65 €
440	113.955,00 €	- €	23.593,02 €
450	12.215,34 €	- €	2.529,04 €
460	13.300,07 €	- €	2.753,62 €
470	16.998,99 €	- €	10.408,43 €
480	17.482,97 €	525,92 €	3.642,43 €
500	149.191,94 €	- €	30.888,40 €
600	2.154,61 €	- €	446,09 €
Summe	1.747.760,57 €	40.000,00 €	370.475,10 €

Gem. Angabe von 262 fallen die Umplanungskosten bei den Kostengruppen 300, 420, 430 und 480 an.

Bei der Gebäuderestwertermittlung nicht zu berücksichtigende Kosten:

Kosten der Kostengruppe 200 (Abrisskosten etc.) keine investiven Kosten, sondern Aufwand gem. Angabe von 260/2
 Kosten der Kostengruppe 470 (Kücheneinrichtung) Kücheneinrichtung wird von 40 finanziert und dort bilanziert

Gewerke der KG	Kosten mit Anteilen an Baunebenkosten	abzgl. Kosten für Küchenanlagen	Ausgangswerte für die Gebäuderestwertermittlung	Nutzungsdauer in Jahren	AfA im Betrachtungszeitraum	Restwert zum Ende von t_{30}
300	6.040.716,74 €		6.040.716,74 €	80	2.265.268,78 €	3.775.447,96 €
410	343.471,67 €		343.471,67 €	27	343.471,67 €	- €
420	255.082,97 €		255.082,97 €	27	255.082,97 €	- €
430	287.034,26 €		287.034,26 €	17	287.034,26 €	- €
440	568.090,02 €		568.090,02 €	27	568.090,02 €	- €
450	60.896,09 €		60.896,09 €	27	60.896,09 €	- €
460	66.303,69 €		66.303,69 €	27	66.303,69 €	- €
480	87.705,07 €		87.705,07 €	27	87.705,07 €	- €
500	743.753,69 €		743.753,69 €	20	743.753,69 €	- €
600	10.741,20 €		10.741,20 €	15	10.741,20 €	- €
Summe	8.463.795,40 €		8.463.795,40 €		4.688.347,43 €	3.775.447,96 €

Ersatzinvestition für Gewerk der KG	in t_{n+1}	Ausgangswert (Bruttokosten)	Preissteigerung	Wert in t_{n+1}	Baunebenkosten	Wert in t_{n+1} inkl. Baunebenkosten	Nutzungsdauer in Jahren	Nutzungsdauer bis Ende t_{30}	AfA bis Ende t_{30}	Restwert zum Ende von t_{30}
	n		2,00%		25%					
410	27	260.309,06 €	184.008,95 €	444.318,01 €	111.079,50 €	555.397,52 €	27	3	61.710,84 €	493.686,68 €
420	27	192.111,87 €	135.801,28 €	327.913,15 €	81.978,29 €	409.891,44 €	27	3	45.543,49 €	364.347,95 €
430	17	216.175,50 €	86.522,39 €	302.697,89 €	75.674,47 €	378.372,36 €	17	13	289.343,57 €	89.028,79 €
440	27	430.542,00 €	304.344,32 €	734.886,32 €	183.721,58 €	918.607,90 €	27	3	102.067,54 €	816.540,35 €
450	27	46.151,71 €	32.624,02 €	78.775,73 €	19.693,93 €	98.469,66 €	27	3	10.941,07 €	87.528,59 €
460	27	50.250,00 €	35.521,05 €	85.771,05 €	21.442,76 €	107.213,81 €	27	3	11.912,65 €	95.301,16 €
480	27	66.053,75 €	46.692,50 €	112.746,25 €	28.186,56 €	140.932,81 €	27	3	15.659,20 €	125.273,61 €
500	20	563.673,35 €	273.915,59 €	837.588,94 €	209.397,23 €	1.046.986,17 €	20	10	523.493,09 €	523.493,09 €
600	15	8.140,50 €	2.815,54 €	10.956,04 €	2.739,01 €	13.695,05 €	15	15	13.695,05 €	- €
Summe						3.669.566,72 €			1.074.366,50 €	2.595.200,22 €

Ersatzinvestition im 16. Jahr	13.695,05 €
Ersatzinvestition im 18. Jahr	378.372,36 €
Ersatzinvestition im 21. Jahr	1.046.986,17 €
Ersatzinvestition im 28. Jahr	2.230.513,13 €
Summe	3.669.566,72 €

Fühlinger Weg 4 in Köln-Volkhoven/Weiler (Erweiterungsbau)

- Kosten, Gebäuderestwert -

Neubau (Passivhaus)

1.592.421,28 €

Kosten gemäß Kostenberechnung

Kostengruppe	Kosten	19%	Kosten	Kosten (brutto) inkl. Baunebenkosten- anteil	Kosten inkl. Bau- nebenkostenanteil und Anteil an den Bauzeitzinsen
	(netto)	(Umsatzsteuer)	(brutto)		
200	130.640,34 €	24.821,66 €	155.462,00 €	195.212,35 €	202.812,99 €
300	3.927.890,76 €	746.299,24 €	4.674.190,00 €	5.869.341,75 €	6.097.865,96 €
410	217.658,82 €	41.355,17 €	259.013,99 €	325.241,73 €	337.905,09 €
420	148.030,33 €	28.125,76 €	176.156,09 €	221.197,75 €	229.810,13 €
430	290.000,00 €	55.100,00 €	345.100,00 €	433.339,22 €	450.211,38 €
440	360.000,00 €	68.400,00 €	428.400,00 €	537.938,34 €	558.883,10 €
450	38.590,00 €	7.332,10 €	45.922,10 €	57.664,00 €	59.909,16 €
460	42.016,81 €	7.983,19 €	50.000,00 €	62.784,59 €	65.229,12 €
470 (Kücheneinrichtung)	186.642,00 €	35.461,98 €	222.103,98 €	239.102,97 €	248.412,50 €
480	55.231,19 €	10.493,93 €	65.725,12 €	82.530,49 €	85.743,83 €
500	471.318,49 €	89.550,51 €	560.869,00 €	704.278,57 €	731.699,82 €
600	6.806,72 €	1.293,28 €	8.100,00 €	10.171,10 €	10.567,12 €
Summe 200 - 600	5.874.825,45 €		6.991.042,28 €	8.738.802,85 €	9.079.050,20 €
700	2.097.975,88 €	398.615,42 €	1.730.761,58 €		
700 (Baunebenkosten Kücheneinrichtung)	14.284,87 €	2.714,12 €	16.998,99 €		
Summe 200 - 700	7.987.086,19 €		8.738.802,85 €		
Umplanungskosten	- €	- €	- €		
Summe 200 - 700 inkl. Umplanungskosten	7.987.086,19 €		8.738.802,85 €		
Bauzeitzinsen			340.247,35 €		
Summe			9.079.050,20 €		
Summe ohne 470er Kosten (Kücheneinrichtung)			8.830.637,70 €		

Kostengruppe	Anteil der Baunebenkosten an	Anteil an den Bauzeitzinsen
200	39.750,35 €	7.600,64 €
300	1.195.151,75 €	228.524,21 €
410	66.227,74 €	12.663,36 €
420	45.041,66 €	8.612,39 €
430	88.239,22 €	16.872,16 €
440	109.538,34 €	20.944,76 €
450	11.741,90 €	2.245,16 €
460	12.784,59 €	2.444,53 €
470	16.998,99 €	9.309,53 €
480	16.805,37 €	3.213,34 €
500	143.409,57 €	27.421,25 €
600	2.071,10 €	396,01 €
Summe	1.747.760,57 €	340.247,35 €

Bei der Gebäuderestwertermittlung nicht zu berücksichtigende Kosten:

Kosten der Kostengruppe 200 (Abrisskosten etc.) keine investiven Kosten, sondern Aufwand gem. Angabe von 260/2
 Kosten der Kostengruppe 470 (Kücheneinrichtung) Kücheneinrichtung wird von 40 finanziert und dort bilanziert

Gewerke der KG	Kosten mit Anteilen an Baunebenkosten	abzgl. Kosten für Küchenanlagen	Ausgangswerte für die Gebäuderestwertermittlung	Nutzungsdauer in Jahren	AfA im Betrachtungszeitraum	Restwert zum Ende von t_{30}
300	6.097.865,96 €		6.097.865,96 €	80	2.286.699,73 €	3.811.166,22 €
410	337.905,09 €		337.905,09 €	27	337.905,09 €	- €
420	229.810,13 €		229.810,13 €	27	229.810,13 €	- €
430	450.211,38 €		450.211,38 €	17	450.211,38 €	- €
440	558.883,10 €		558.883,10 €	27	558.883,10 €	- €
450	59.909,16 €		59.909,16 €	27	59.909,16 €	- €
460	65.229,12 €		65.229,12 €	27	65.229,12 €	- €
480	85.743,83 €		85.743,83 €	27	85.743,83 €	- €
500	731.699,82 €		731.699,82 €	20	731.699,82 €	- €
600	10.567,12 €		10.567,12 €	15	10.567,12 €	- €
Summe	8.627.824,72 €		8.627.824,72 €		4.816.658,49 €	3.811.166,22 €

Ersatzinvestition für Gewerk der KG	in t_{n+1}	Ausgangswert (Bruttokosten)	Preissteigerung	Wert in t_{n+1}	Baunebenkosten	Wert in t_{n+1} inkl. Baunebenkosten	Nutzungsdauer in Jahren	Nutzungsdauer bis Ende t_{30}	AfA bis Ende t_{30}	Restwert zum Ende von t_{30}
	n		2,00%		25%					
410	27	259.013,99 €	183.093,49 €	442.107,48 €	110.526,87 €	552.634,35 €	27	3	61.403,82 €	491.230,53 €
420	27	176.156,09 €	124.522,36 €	300.678,45 €	75.169,61 €	375.848,06 €	27	3	41.760,90 €	334.087,16 €
430	17	345.100,00 €	138.123,31 €	483.223,31 €	120.805,83 €	604.029,14 €	17	13	461.904,64 €	142.124,50 €
440	27	428.400,00 €	302.830,17 €	731.230,17 €	182.807,54 €	914.037,71 €	27	3	101.559,75 €	812.477,96 €
450	27	45.922,10 €	32.461,71 €	78.383,81 €	19.595,95 €	97.979,76 €	27	3	10.886,64 €	87.093,12 €
460	27	50.000,00 €	35.344,32 €	85.344,32 €	21.336,08 €	106.680,40 €	27	3	11.853,38 €	94.827,03 €
480	27	65.725,12 €	46.460,20 €	112.185,32 €	28.046,33 €	140.231,65 €	27	3	15.581,29 €	124.650,35 €
500	20	560.869,00 €	272.552,83 €	833.421,83 €	208.355,46 €	1.041.777,29 €	20	10	520.888,64 €	520.888,64 €
600	15	8.100,00 €	2.801,53 €	10.901,53 €	2.725,38 €	13.626,92 €	15	15	13.626,92 €	- €
Summe						3.846.845,28 €			1.239.465,97 €	2.607.379,31 €

Ersatzinvestition im 16. Jahr	13.626,92 €
Ersatzinvestition im 18. Jahr	604.029,14 €
Ersatzinvestition im 21. Jahr	1.041.777,29 €
Ersatzinvestition im 28. Jahr	2.187.411,93 €
Summe	3.846.845,28 €