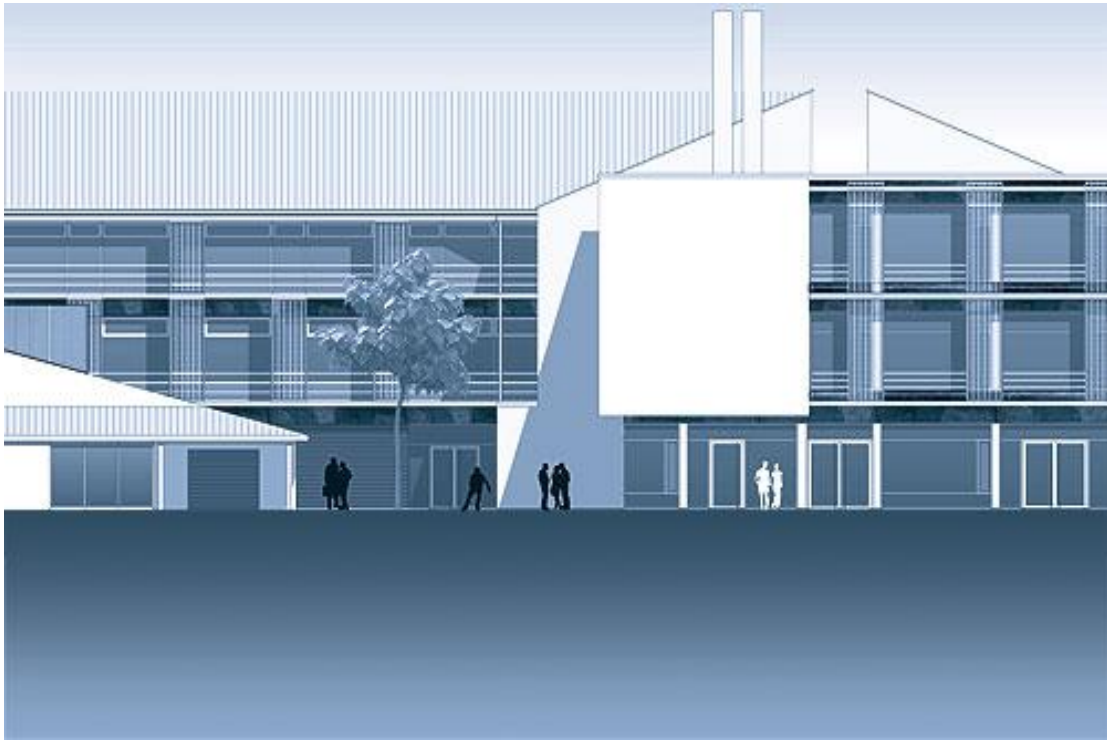


# Maßnahmenkatalog



Objekt	Sanierung Gymnasium Kirchheim
Bauherr	Zweckverband Staatl. Weiterf. Schulen im Osten des Landkreises München Münchner Straße 6   85551 Kirchheim
Projektsteuerung	Hitzler Ingenieure Ehrenbreitsteiner Straße 28   80993 München
Architekt	Lechner + Martin Insterburger Straße 7   81929 München
Landschaftsarchitekt	B. Weihs Landschaftsarchitektur Mozartstr. 6   82049 Pullach
Tragwerksplanung	TBU Ingenieurbüro GmbH Krenmoosstraße 3   85757 Karlsfeld
Fachplanung HLS	PLANplus GmbH & Co. KG Feldkirchener Str. 12a   85551 Kirchheim
Fachplanung E	Ingenieurbüro Pfeuffer GmbH Levelingstr. 8   81673 München
Brandschutz	Kersken + Kirchner GmbH Pernerkrepppe 11   81925 München
Bauphysik	IBN Bauphysik Consult Theresienstraße 28   85049 Ingolstadt

Stand: 17.07.2013

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>Allgemein.....</b>	<b>4</b>
1.1.	Objektdatei.....	4
1.2.	Beurteilungsgrundlage Planungsstand und Rechtsgrundlage .....	4
<b>2.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Zusammenfassung Maßnahmen.....	5
2.2.	Zusammenfassung Grobkostenschätzung .....	12
<b>3.</b>	<b>Schulaulagerung.....</b>	<b>13</b>
3.2.	Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS .....	15
3.3.	Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro.....	15
3.4.	Container – Kauf.....	16
3.5.	Container – Miete .....	16
<b>4.</b>	<b>Allgemeine vorbereitende Maßnahmen.....</b>	<b>17</b>
4.1.	Freimachen / Wiederherstellung Außenanlagen .....	17
4.2.	Freimachen der Schulräume .....	19
4.3.	Schutzmaßnahmen .....	20
<b>5.</b>	<b>Energetische Sanierung Schulgebäude (BT 1-5).....</b>	<b>21</b>
5.1.	Fassadensanierung .....	21
5.2.	Dachsanierung.....	23
5.3.	Gebäudelüftung .....	25
5.4.	Beleuchtung .....	31
<b>6.</b>	<b>Ertüchtigung Aula zur Versammlungsstätte (BT 5).....</b>	<b>32</b>
6.1.	Beschreibung .....	32
6.2.	Erforderliche Maßnahmen .....	32
6.3.	Kostenschätzung .....	34
<b>7.</b>	<b>Brandschutz Schulgebäude (BT 1-5).....</b>	<b>35</b>
7.1.	Beschreibung .....	35
7.2.	Erforderliche (Bau-) Maßnahmen.....	35
7.3.	Erforderliche Haustechnische Maßnahmen HLS .....	36
7.4.	Erforderliche Haustechnische Maßnahmen Elektro.....	36
7.5.	Kostenschätzung .....	37
<b>8.</b>	<b>Turnhalle (BT 6).....</b>	<b>38</b>
8.1.	Beschreibung .....	38
8.2.	Energetische Sanierung.....	38
8.3.	Brandschutztechnisch erforderliche Maßnahmen.....	39
8.4.	Überdachte Fahrradstellplätze .....	43
<b>9.</b>	<b>Mängel Bestandsgebäude.....</b>	<b>44</b>
9.1.	Schallschutz Klassenräume (Glasoberlichter Flurwände).....	44
9.2.	Raumakustik Klassenräume (Abgehängte Decken) .....	44
9.3.	Stromversorgung, Elektroinstallation .....	45

<b>10.</b>	<b>Sanierungsstau</b> .....	<b>46</b>
10.1.	Sanierung WC-Anlagen, Trinkwasserleitungen .....	46
10.2.	Active-Boards anstelle von Wandtafeln+Waschbecken .....	48
<b>11.</b>	<b>Zusätzliche Untersuchungen</b> .....	<b>49</b>
11.1.	Umbau und Erweiterung Musik .....	49
11.2.	Schülerweiterung .....	50
<b>12.</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>55</b>
12.1.	Systemvergleich Gebäudelüftung .....	55

Dieses Gutachten umfasst 57 Seiten zzgl. Anlagen.

## 1. Allgemein

### 1.1. Objektdaten

Gebäudeart	Gymnasium mit Dreifach-Sporthalle
Standort	Heimstettener Straße 3, 85551 Kirchheim b. München
Nutzung	Weiterführende Schule Aula + Sporthalle als Versammlungsstätte
Baujahr	1985 1. Erweiterung 2006 2. Erweiterung 2010
Gebäudeklasse Art. 2 Abs. 3, BayBO	5
Geschosse	KG - EG - 1.OG - 2.OG (teilweise nicht unterkellert)
Höhe des obersten Aufenthaltsraumes ü. Gel.	7,7 m
BGF	ca. 16.160 m <sup>2</sup> inkl. Erweiterung 1 + 2 und Turnhalle
Bestandsschule (BT 1- 5)	ca. 10.239m <sup>2</sup>
Erweiterung 1 (BT 7)	ca. 1.937m <sup>2</sup>
Erweiterung 2 (BT 8)	ca. 1.214m <sup>2</sup>
3-fach Turnhalle (BT 6)	ca. 2.770m <sup>2</sup>

Dachfläche	ca. 5.700 m <sup>2</sup> (Steil- und Flachdächer) Bauteil 1-6
Fassadenfläche	ca. 3.500 m <sup>2</sup> (inkl. Oberlicht- und Dachverglasungen) Bauteil 1-6

### 1.2. Beurteilungsgrundlage Planungsstand und Rechtsgrundlage

#### 1.2.1. Planungsstand

Wettbewerbskonzept 09/2011

Vorentwurf vom 07.05.2013

#### 1.2.2. Rechtsgrundlage

- ▶ BayBO 2013
- ▶ VStättV 2007
- ▶ MSchulbauR
- ▶ Muster Leitungsanlagen Richtlinie (MLAR) 2005
- ▶ Wettbewerbsauslobung Schober Architekten
- ▶ VOF-Vergabeverfahren
- ▶ Bauteilöffnungen vom 21. Mai 2013

Aufgestellt, Pullach, den

## 2. Zusammenfassung

### 2.1. Zusammenfassung Maßnahmen

Kosten in EUR inkl. MwSt

<b>3</b>	<b>Schulaulagerung</b>	
<p>Die Bauteile 1 und 2 sowie 3 und 4 können aufgrund des Anschlusses über die Innenecke (Treppenhäuser, Dachkonstruktion) nur gemeinsam saniert werden. Die Sanierung des Bauteils 5 (Aula) kann wegen der Dach- und Fassadenanschlüsse an Bauteil 4 auch nur gemeinsam erfolgen. Die Sanierung der Turnhalle erfolgt in einem separaten Bauabschnitt. Daraus ergibt sich die Sanierung in 3 Bauabschnitten.</p>		
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Kostenberechnung)</b>		
A.	Klärung der Auslagerungsvariante Container – Kauf	2.784.000
	Container – Miete	2.936.000
B.	Klärung des Containerstandorts	
	Kostenangaben ohne Kosten für Grundstück	
<b>4</b>	<b>Allgemeine vorbereitende Maßnahmen</b>	
<b>4.1</b>	<b>Freimachen / Wiederherstellung Außenanlagen</b> Angaben Landschaftsarchitektin liegen noch nicht vor	<b>(732.000)</b> (Schätzung I+m)
<b>4.2</b>	<b>Freimachen der Schulräume</b>	
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Kostenberechnung)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Klärung der Zuständigkeit für Ausstattung und Möblierung</li> <li>▶ Klärung Erhalt / Entsorgung alter, teilweise beschädigter Ausstattung und Möblierung</li> <li>▶ Klärung der Neuausstattung</li> </ul>	Bearbeitung erst nach Klärung der Aufgabenstellung
<b>4.3</b>	<b>Schutzmaßnahmen</b> Schutz- und Arbeitsgerüste für witterungsunabhängigen Bauablauf Schutzmaßnahmen innerhalb des Gebäudes	<b>1.693.000</b>

<b>5</b>	<b>Energetische Sanierung Schulgebäude (BT 1-5)</b>	
<b>5.1</b>	<b>Fassadensanierung</b> Leistungen gem. Wettbewerb Erneuerung der Vorhangfassade mit Sonnen- und Blendschutz bzw. Verdunkelung sowie Umsetzung von Brandschutzanforderung an Fassaden	<b>8.241.000</b>
<b>5.2</b>	<b>Dachsanierung</b> Leistungen gem. Wettbewerb	<b>1.684.000</b>
<b>5.3</b>	<b>Gebäudelüftung</b>	
5.3.3	Lüftungskonzept <b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>	
5.3.4	Hybridlösung: kontrollierte Fensterlüftung + dezentrale Lüftungsgeräte	1.078.000
5.3.5	Variante 1 Dezentrale Lüftungsgeräte (Empfehlung)	758.000
5.3.6	Lüftung Fachräume zzgl. Kosten aus separatem Auftrag: Restleistung ca. 527.500,- EUR	163.000
<b>5.4</b>	<b>Beleuchtung</b> <b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>  Austausch der ineffizienten, überalterten Klassenzimmerbeleuchtung, als Teil des energetischen Konzeptes (empfohlen)	<b>181.000</b>

<b>6</b>	<b>Ertüchtigung Aula zur Versammlungsstätte (BT 5)</b>	<b>691.000</b>
	Leistungen gem. Wettbewerb  Ertüchtigung der Aula zur Versammlungsstätte für 1.200 Personen mit Installation einer entsprechenden Lüftungsanlage, Herstellung einer RWA. Neugestaltung der Windfangsituation West	

**7****Brandschutz Schulgebäude (BT 1-5)****1.620.000**

Leistungen gem. Wettbewerb sowie aus brandschutztechnischen Untersuchung am Gebäude, im Wesentlichen:

- ▶ Neugestaltung der Ausgangssituation aus Aula und Treppenhäusern (Rettungsweg-/ Türbreiten)
- ▶ Ersatz der Spindeltreppen
- ▶ Änderung Rettungswegkonzept mit Austausch der Flur- und Treppenraumbtüren

Ertüchtigungs-, Kompensationsmaßnahmen für

- ▶ fehlende Feuerwiderstandsdauer der Dachtragwerke von Aula, erdgeschossigen Anbauten, Pultdächern
- ▶ nicht durchgängig bzw. lückenhaft umgesetzte Brandabschnittsbildung
- ▶ nicht baurechtskonforme Oberlichtverglasungen der Flurwände (Alternativ: Austausch der Oberlichtverglasungen gem. Punkt 9.1 Schallschutz Klassenräume (Glasoberlichter Flurwände))

<b>8</b>	<b>Turnhalle (BT 6)</b>	
<b>8.2</b>	<b>Energetische Sanierung</b>	<b>2.282.000</b>
8.2.1	Leistungen gem. Wettbewerb Dach, Fassade - Kostenschätzung	2.009.000
8.2.2	Lüftung Turnhalle	273.000
<b>8.3</b>	<b>Brandschutztechnisch erforderliche Maßnahmen</b>	<b>424.000</b>
	Leistungen gem. Wettbewerb sowie aus brandschutztechnischen Untersuchung am Gebäude, im Wesentlichen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ertüchtigung der Turnhalle zur Versammlungsstätte mit Installation einer entsprechenden RWA</li> <li>▶ Herstellung eines zusätzlichen Rettungswegs aus dem mittleren Hallenbereich</li> <li>▶ Herstellung von überdachten Fahrradstellplätzen</li> </ul>	
	Ertüchtigungs-, Kompensationsmaßnahmen für	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ fehlende Feuerwiderstandsdauer des Dachtragwerks</li> <li>▶ Ertüchtigung Treppenräume, Flurwände zu Garderoben, Flur- und Hallentüren mit Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer</li> </ul>	
	<b>Lage Fluchttreppenhaus</b>	
	<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen</b>	
	<b>(Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>	
8.3.4	Treppenhaus im Bereich der Fahrradstellplätze (Wettbewerb)	283.000,-
8.3.5	Alternative 1 (Empfehlung): Treppenhaus Süd-West-Ecke Turnhalle (inkl. Überdachung für zusätzliche Fahrradstellplätze)	259.000,-
<b>8.4</b>	<b>Überdachte Fahrradstellplätze</b>	<b>(273.000)</b>
	ohne Kosten Außenanlagen	



9	Mängel Bestandsgebäude	
9.1	<p><b>Schallschutz Klassenräume (Glasoberlichter Flurwände)</b></p> <p>Der Schallschutz zwischen Flur und Klassenräumen ist aufgrund der Oberlichtverglasung nicht eingehalten.</p> <p>Bei Ertüchtigung der Oberlichtverglasungen der Flure erfolgt ein zusätzlicher Eingriff in die Abgehängten Decken der Klassenräume.</p> <p>Die Oberlichtverglasungen stellen darüber hinaus ein Brandschutzproblem dar, das durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden muss (siehe Punkt 7 Brandschutz Schulgebäude (BT 1-5)).</p>	828.000
9.2	<p><b>Raumakustik Klassenräume (Abgehängte Decken)</b></p> <p>Gem. raumakustischer Untersuchungen durch IBN Bauphysik Consult sind die messtechnischen Nachhallzeiten in den Klassenräumen mit schallhartem Belag in allen Frequenzbereichen überschritten.</p> <p>Es wird empfohlen, im Zuge der Sanierungsmaßnahmen raumakustisch wirksame Maßnahmen in den Klassenräumen durchzuführen (Akustikdecken)</p> <p>Diese Maßnahme ist in Zusammenhang mit Punkt 5.4 Beleuchtung zu betrachten.</p>	228.000
<p><b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ausführung Austausch der Flur-Glasoberlichter</li> <li>▶ Ausführung Akustikdecken Klassenräume</li> </ul> <p>Aufgrund der vorgenannten Punkte wird empfohlen, beide Maßnahmen gemeinsam durchzuführen.</p>		
9.3	<p><b>Stromversorgung, Elektroinstallation</b></p> <p>Nur als Zusammenfassung, in Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.</p>	

<b>10</b>	<b>Sanierungsstau</b>	
<b>10.1</b>	<b>Sanierung WC-Anlagen, Trinkwasserleitungen</b>	<b>501.000</b>
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>		
Aufgrund des Baualters wird in hygienischer Hinsicht dringend empfohlen, die Sanierung der Trinkwasserleitungen durchzuführen.		
<b>10.2</b>	<b>Active-Boards anstelle von Wandtafeln+Waschbecken</b>	
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>		
	Variante 1: Wiederherstellung der derzeitigen Ausstattung mit Kreidetafeln + Waschbecken und zus. Projektionsflächen	279.000,-
	Variante 2 (Empfehlung): Installation von aktiven Whiteboards anstelle von Kreidetafeln + Waschbecken	272.000,-

<b>11</b>	<b>Zusätzliche Untersuchungen</b>	
<b>11.1</b>	<b>Umbau und Erweiterung Musik</b>	<b>401.000</b>
	Erweiterung des Musikbereichs um einen Musiksaal mit ca. 54m <sup>2</sup> , Vergrößerung der Instrumentenräume, Herstellung einer baurechtskonformen Ausgangssituation aus dem Fluchttreppenhaus (ohne Erweiterung Musik in dieser Form nicht möglich, da sonst keine Belichtung des Musiksaals 047 möglich).	
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>		
Klärung der Ausführung (Empfehlung insbes. in brandschutztechnischer Sicht)		
<b>11.2</b>	<b>Schülerweiterung</b>	
11.2.1	Variante 1: Erweiterung um 5 Klassen	2.613.000
11.2.2	Variante 2: Erweiterung um 8 Klassen	4.891.000
11.2.3	Variante 1: Erweiterung um 8 Klassen + Lernlandschaft/Bibliothek	6.470.000
<b>Erforderliche Bauherrenentscheidungen (Grundlage für Entwurf+ Kostenberechnung)</b>		
Klärung der Ausführungsvariante: Empfehlung Variante 3:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Maximal mögliche Erweiterung ohne Grundstückszukauf und ohne weitere Flächenversiegelung auf dem Grundstück im Zuge der ohnehin stattfindenden Sanierung</li> <li>▶ Lösung der Brandschutzproblematik Dachtragwerk Aula</li> <li>▶ Möglichkeit der Schaffung von derzeit fehlenden Pausen- und Aufenthaltsbereiche</li> </ul>		
Bei den Kostenermittlungen sind Einsparungen bei der Sanierung nicht berücksichtigt.		

Kostenangaben in Klammern noch nicht vollständig.

## 2.2. Zusammenfassung Grobkostenschätzung

<b>3</b>	<b>Schulaulagerung</b>	Container-Kauf <b>2.784.000,00 €</b>	Container-Miete <b>2.936.000,00 €</b>
<b>4</b>	<b>Allgemeine Maßnahmen</b>	<b>2.425.000,00 €</b>	
	Außenanlagen	732.000,00 €	
	Ausstattung Schulräume		
	Schutzmaßnahmen	1.693.000,00 €	
<b>5</b>	<b>Energetische Sanierung</b>	<b>11.027.000,00 €</b>	
	Fassadensanierung	8.241.000,00 €	
	Dachsanierung	1.684.000,00 €	
	Gebäudelüftung	758.000,00 €	Hybride Lüftung 1.078.000,00 €
	Lüftung Fachräume	163.000,00 €	
	Beleuchtung	181.000,00 €	
<b>6</b>	<b>Ertüchtigung Aula</b>	<b>691.000,00 €</b>	
<b>7</b>	<b>Brandschutz</b>	<b>1.620.000,00 €</b>	
<b>8</b>	<b>Turnhalle</b>	<b>3.238.000,00 €</b>	
	Brandschutz	424.000,00 €	
	Treppenhaus	259.000,00 €	Treppenhaus Süd 283.000,00 €
	Überdachte Fahrradstellplätze	273.000,00 €	
	Energetische Sanierung	2.282.000,00 €	
	<b>Gesamt</b>	<b>16.576.000,00 €</b>	
<b>9</b>	<b>Mängel Bestandsgebäude</b>	<b>1.056.000,00 €</b>	
	Schallschutz Klassenräume	828.000,00 €	
	Raumakustik Klassenräume	228.000,00 €	
	Stromversorgung, Elektroinstallation		
<b>10</b>	<b>Sanierungsstau</b>	<b>773.000,00 €</b>	
	WC-Anlagen, Trinkwasserleitungen	501.000,00 €	
	Unterrichtsmedien	272.000,00 €	Active-Boards Kreidetafel 279.000,00 €
<b>11</b>	<b>Erweiterungen</b>	<b>6.871.000,00 €</b>	
	Musik	401.000,00 €	
	Klassenräume	6.470.000,00 €	

(graue Felder: Kosten unvollständig | orange Felder: fehlende Kosten)

Kosten für Schließanlage und Beschilderung sind nicht berücksichtigt.

### 3. Schulauslagerung

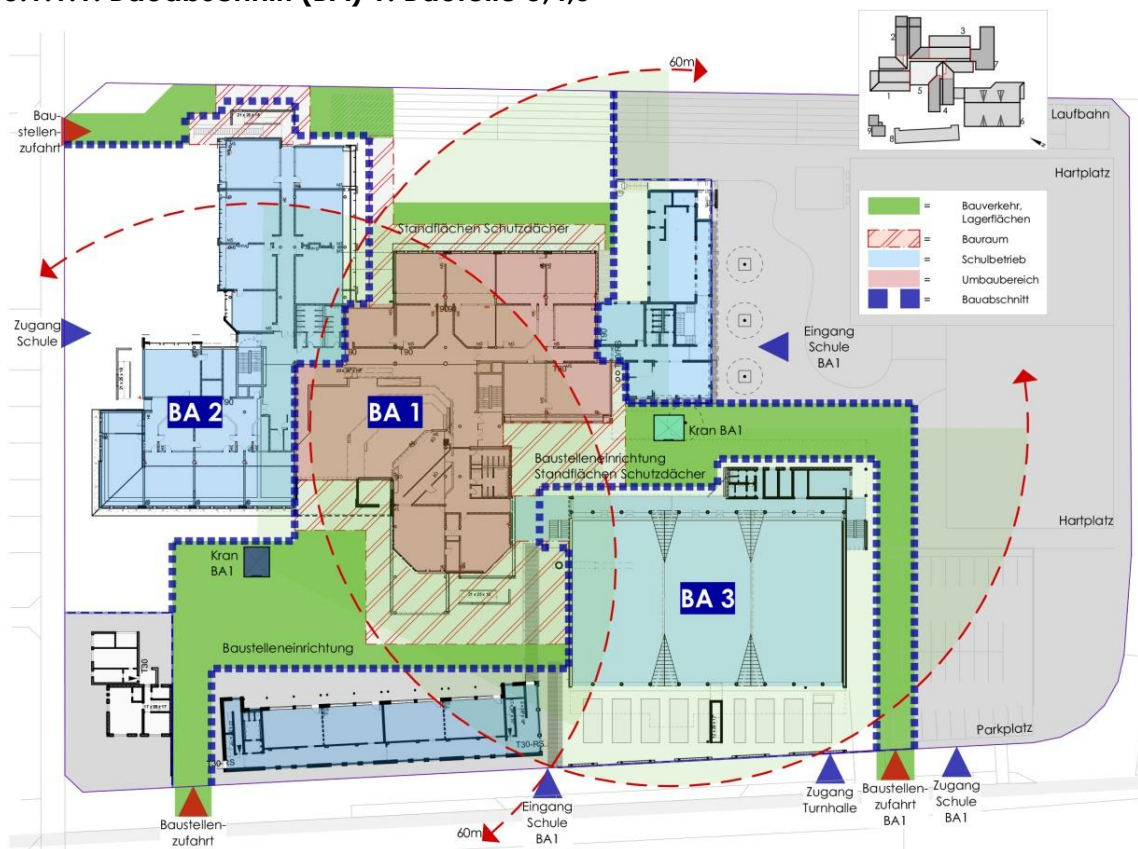
#### 3.1.1. Voraussetzungen

Die Bauteile 1 und 2 sowie 3 und 4 können aufgrund des Anschlusses über die Innenecke (Treppenhäuser, Dachkonstruktion) nur gemeinsam saniert werden. Die Sanierung des Bauteils 5 (Aula) kann wegen der Dach- und Fassadenanschlüsse an Bauteil 4 auch nur gemeinsam erfolgen.

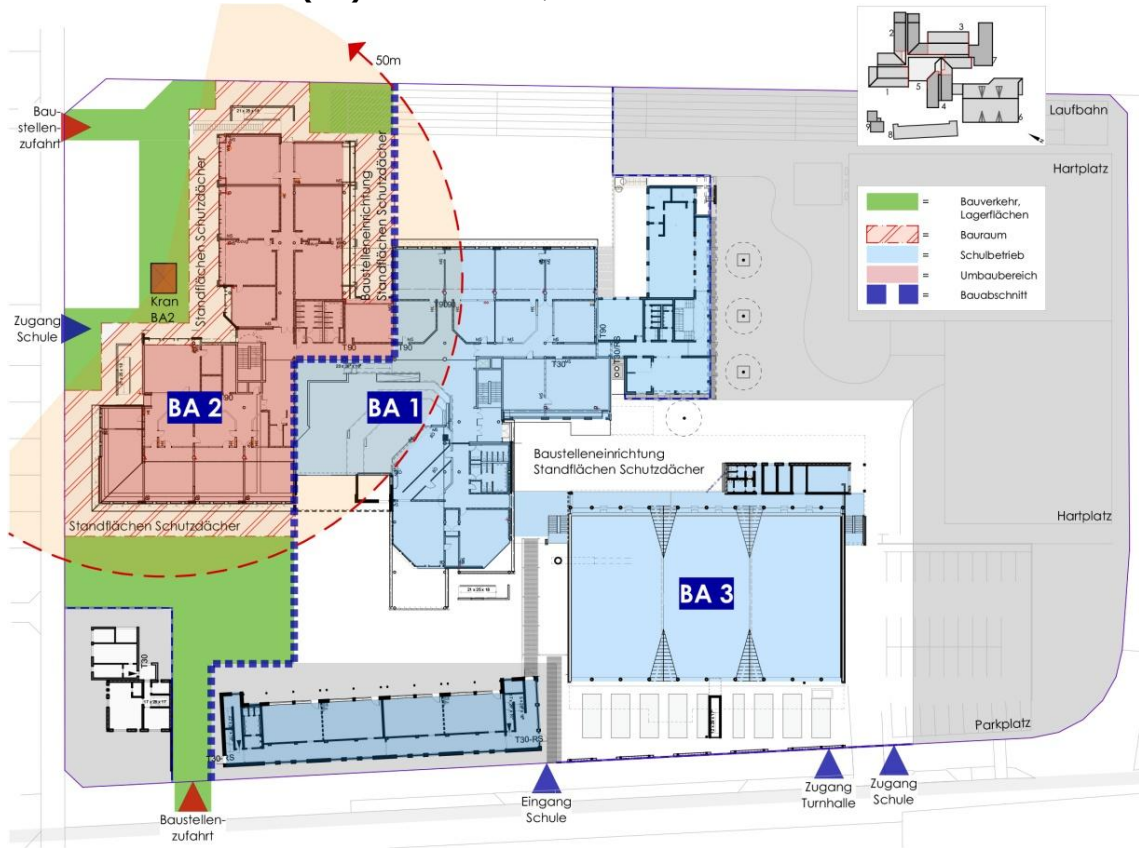
Die Sanierung der Turnhalle erfolgt in einem separaten Bauabschnitt.

Daraus ergibt sich die Sanierung in 3 Bauabschnitten mit folgender Sanierungsreihenfolge.

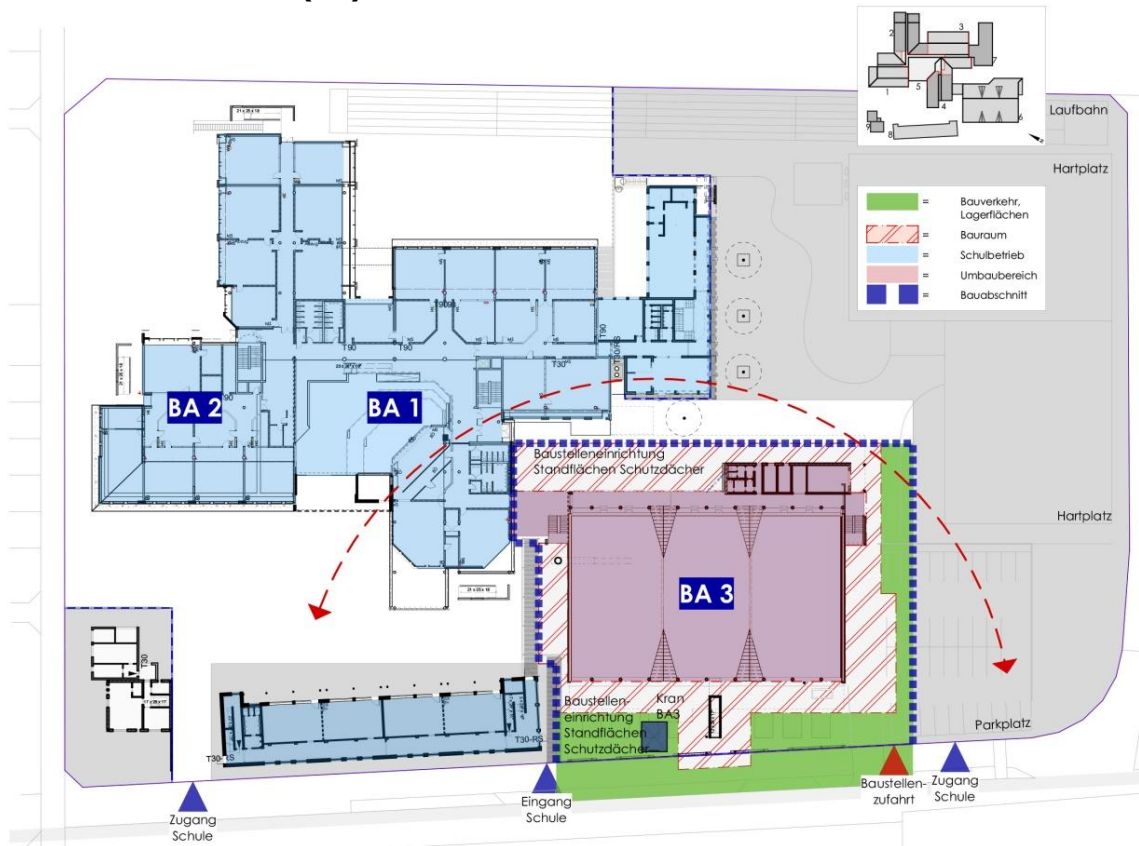
#### 3.1.1.1. Bauabschnitt (BA) 1: Bauteile 3,4,5



### 3.1.1.2. Bauabschnitt (BA) 2: Bauteile 1,2



### 3.1.1.3. Bauabschnitt (BA) 3: Bauteile 6



### 3.1.2. Erforderliche Auslagerungsgröße

Auf Grundlage des Aus- und Umlagerungskonzeptes des Gymnasiums Kirchheim vom 05. Juli 2013 ist eine Auslagerung von ca. 3.650 m<sup>2</sup> Nutzfläche erforderlich. Das entspricht ca. 5.000 m<sup>2</sup> BGF.

Raumbedarf	Räume (70 m <sup>2</sup> )	große Räume	Räume (40 m <sup>2</sup> )	I+m
Klassenzimmer für Jgst. 5 bis 8 (insgesamt 4 x 6 Räume)	24			1.680 m <sup>2</sup>
Musik	2			140 m <sup>2</sup>
Kunst	2			140 m <sup>2</sup>
Ganztagesräume und Räume für Offene Ganztageschule	3			210 m <sup>2</sup>
Natur und Technik/ Chemie	7	1 (Sammlung)		490 m <sup>2</sup>
Toiletten				100 m <sup>2</sup>
Computerraum	1			70 m <sup>2</sup>
Lehrerzimmer		1		90 m <sup>2</sup>
Verwaltungszimmer			3	120 m <sup>2</sup>
Kopierzimmer			1	40 m <sup>2</sup>
Sprechzimmer			1	40 m <sup>2</sup>
Aufenthaltsräume	2			140 m <sup>2</sup>
Pausenverkauf			1	40 m <sup>2</sup>
	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
Pausenhalle				350 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>			<b>Nutzfläche</b>	<b>3.650 m<sup>2</sup></b>
			<b>BGF</b>	<b>5.000 m<sup>2</sup></b>

### 3.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Wasserversorgung
- ▶ Schmutzwasserentwässerung in öffentlichen Kanal
- ▶ Regenwasserversickerung auf dem Grundstück

### 3.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Herstellen von Hausanschlüssen (Bayernwerk AG und Dt. Telekom) für die Containeranlage (Kostenberechnung nach Klärung des Containerstandortes), Entrichtung Baukostenzuschuss

### 3.4. Container – Kauf

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
100	Grundstück	?
200	Herrichten	
	Hausanschlüsse Stromversorgung + Telekommunikation	21.000,00 €
300	Bauwerk	
	Kauf	183.000,00 €
	Montage	1.948.500,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	186.500,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>2.339.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>2.784.000,00 €</b>

### 3.5. Container – Miete

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
100	Grundstück	?
200	Herrichten	
	Hausanschlüsse Stromversorgung + Telekommunikation	21.000,00 €
300	Bauwerk	
	Kauf	183.000,00 €
	Miete 36 Monate	1.890.000,00 €
	Demontage	186.500,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	186.500,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>2.467.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>2.936.000,00 €</b>

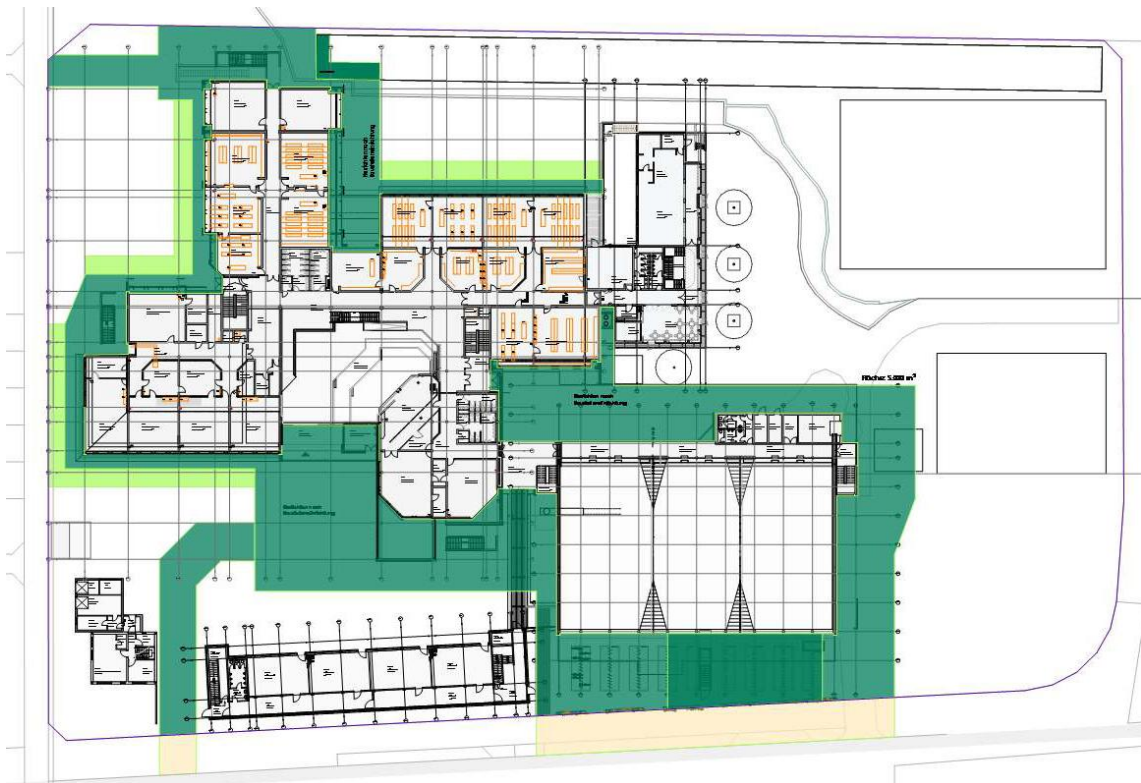


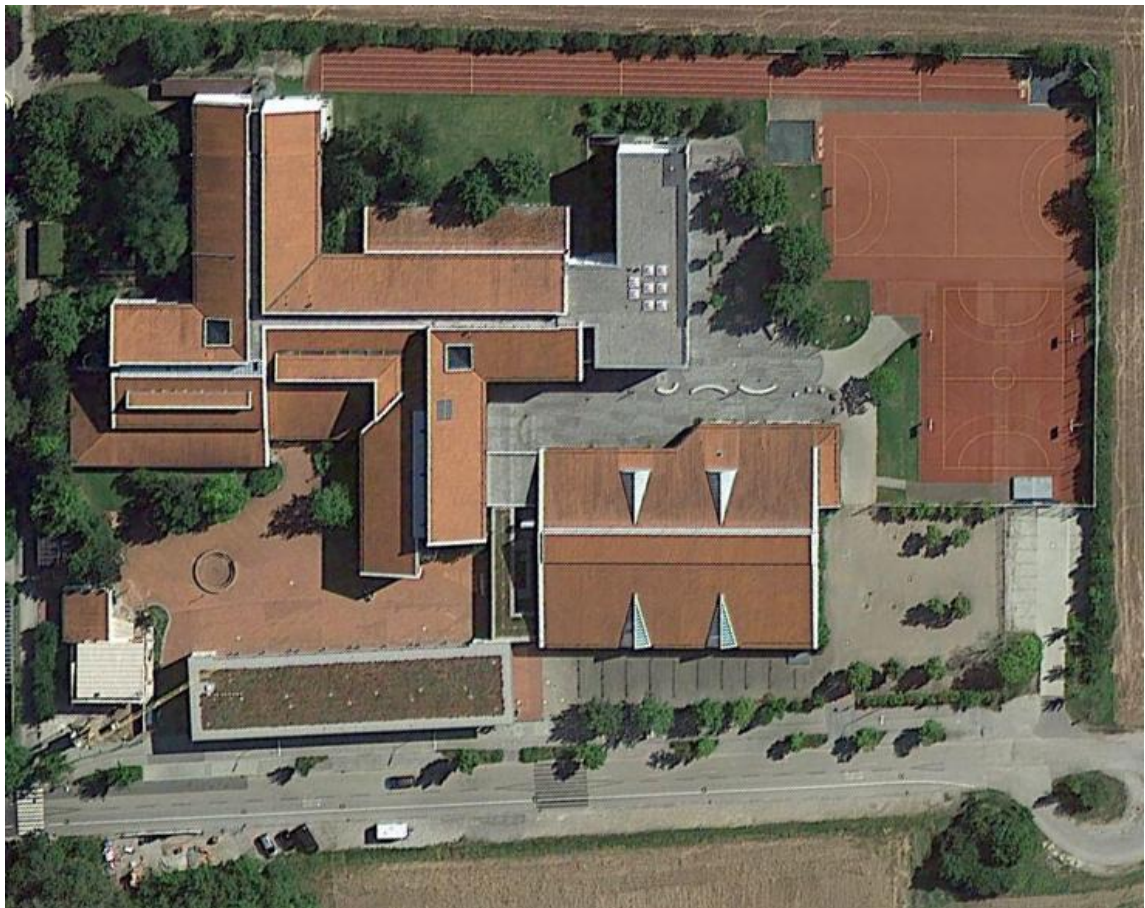
## 4. Allgemeine vorbereitende Maßnahmen

### 4.1. Freimachen / Wiederherstellung Außenanlagen

#### 4.1.1. Beschreibung

- ▶ Herrichten der Flächen für Zufahrt, Baustelleneinrichtung, Lagerflächen, Arbeitsbereiche, Standflächen für Schutzdächer und Gerüste
- ▶ Freimachen rund um das Gebäude auf einen ca. 2-3m breiten Streifen (Bewuchs roden, Beläge aufnehmen, Einbauteile zurückbauen Beleuchtung, Briefkasten) für Rohbauarbeiten im Bereich des Erdgeschosses, Gerüststellung
- ▶ Wiederherstellung Außenanlagen ca. 5.000 m<sup>2</sup>





#### 4.1.2. Erforderliche Maßnahmen Freianlagen

### Angaben Landschaftsarchitekt

- ▶ Rodung von Bewuchs
- ▶ Abbruch Einbauten in Außenanlagen
- ▶ Abbruch Außenanlagen Bauraum
- ▶ Wiederherstellung Außenanlagen mit befestigten Flächen und Pflanzungen
- ▶ Entwässerungsanlagen
- ▶ Einbauten in Außenanlagen
- ▶ Einfriedungen
- ▶ Fahrradstellplatzanlagen

#### 4.1.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Versetzen aller Regenwasserstandrohre nach Vorgaben von Lechner + Martin
- ▶ Pauschale Annahme für die Anpassung von Sickerschächten und Regenwasserleitungen im Gelände; neue Grundleitungen Regenwasser für Bereiche, die mit dieser Maßnahme versiegelt werden.

#### 4.1.4. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Demontage von Mastleuchten
- ▶ Erneuerung des Kabelnetzes der Außenbeleuchtung (Kabel Bestand defekt!)
- ▶ Montage von neuen Mast- und Poller- Leuchten (Leuchten Bestand defekt!)

#### 4.1.5. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
200	Herrichten	125.000,00 €
300	Bauwerk	
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	18.400,00 €
	ELT Außenbeleuchtung inkl. Kabel und Gräben	46.200,00 €
500	Außenanlagen	425.000,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>614.600,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>732.000,00 €</b>

#### 4.2. Freimachen der Schulräume

##### 4.2.1. Beschreibung

- ▶ Demontage der gesamten (techn.) Ausstattung sowie festen und losen Möblierung (Wand-/ Projektionstafeln, Projektoren, EDV, Schränke, Tische und Stühle, Waschbecken, Bücher, etc.)
- ▶ z.T. Entsorgung beschädigter/defekter Ausstattung
- ▶ Auslagerung der Ausstattung und Möblierung
- ▶ Einlagerung / Remontage der Möblierung

##### 4.2.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik ELT

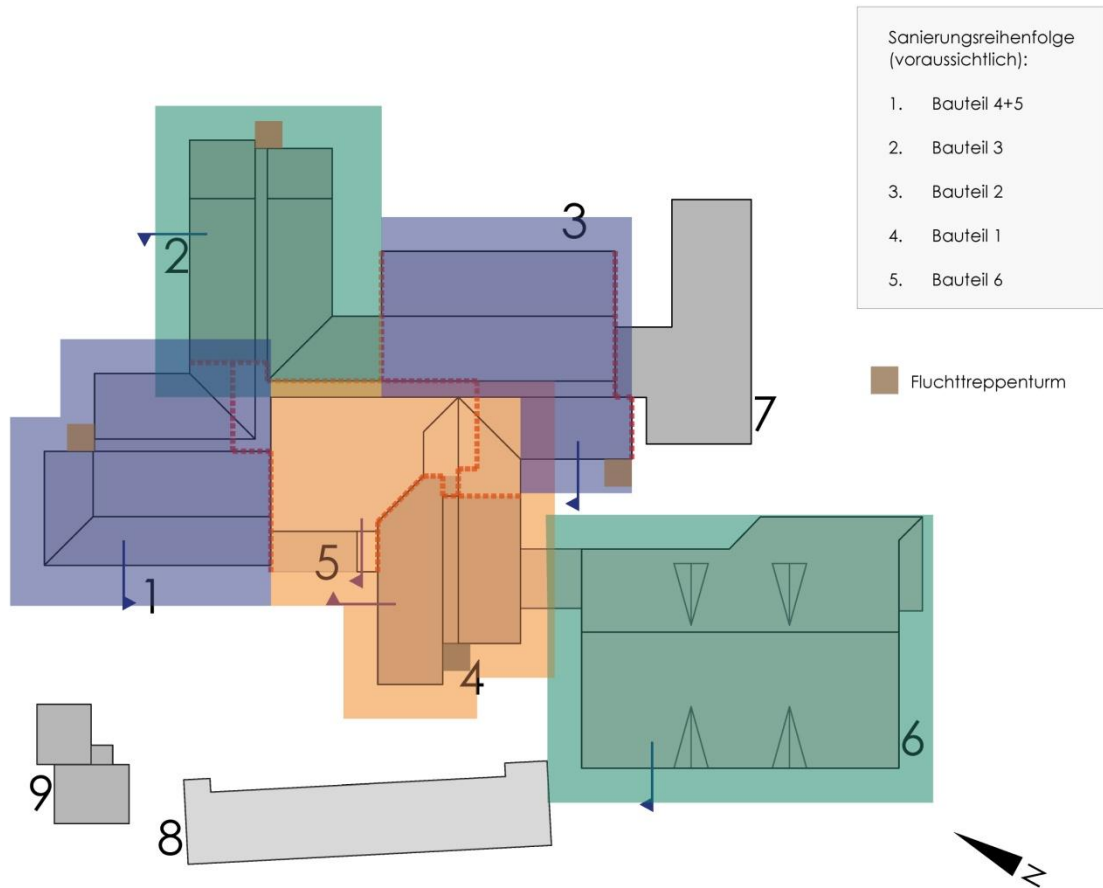
- ▶ Freischalten betroffener Versorgungsbereiche vor Arbeitsbeginn
- ▶ Sicherung von Leitungen (z.B. LWL) für spätere Wiederverwendung
- ▶ Baustromversorgung und Baustellenbeleuchtung für die gesamte Bauzeit

##### 4.2.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	?
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	Freischalten und Sicherungsmaßnahmen Elektro	3.500,00 €
	Baustromversorgung und Baustellenbeleuchtung	75.000,00 €
500	Außenanlagen	
600	Ausstattung	?
	Gebäudereinigung	46.500,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>125.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>149.000,00 €</b>

### 4.3. Schutzmaßnahmen

#### 4.3.1. Schutzdächer Gerüste



#### 4.3.2. Weitere Schutzmaßnahmen

- ▶ Innere Schutzwände zwischen Umbaubereichen und Bereichen mit Schulbetrieb bei Durchführung in mehreren Bauabschnitten
- ▶ je nach Sanierungstiefe (Staub-)Schutzwände hinter Fassade (mit Arbeitsraum)

#### 4.3.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Schutzdächer inkl. Vorhaltung	925.000,00 €
	Fassaden-/ Innengerüste inkl. Vorhaltung	450.000,00 €
	Schutzwände pro Bauabschnitt	47.000,00 €
	Staubschutzwände hinter Fassade (ca. 83.000 EUR)	nach Bedarf
<b>Gesamt netto</b>		<b>1.422.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>1.693.000,00 €</b>

## 5. Energetische Sanierung Schulgebäude (BT 1-5)

### 5.1. Fassadensanierung

#### 5.1.1. Beschreibung

- ▶ Erneuerung der Stahl-Pfosten-Riegelfassade mit Maßnahmen zum Brandschutz
- ▶ Außenliegender Sonnen- und Blendschutz (WB-Auslobung: 3.3)
- ▶ Verdunkelung in sämtlichen Räumen (WB-Auslobung: 3.2.7)

Geforderte Werte gem. Anhang WB-Auslobung:

Element	erf. U-Werte [W/m <sup>2</sup> K]
Verglasung U <sub>g</sub>	≤ 0,6
	g-Wert ≤ 50%
Gesamtfenster U <sub>w</sub>	≤ 1,0
Fassadenpaneele	0,15
Deckenstirnseiten	
Decken gegen Außenluft unten	
Massivwände (Giebelwände WB-Auslobung: 3.2.3)	0,16
Bodenplatte Keller	0,20
Kelleraußenwand	0,20

#### 5.1.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Demontagearbeiten der bestehenden Fassade mit Sonnenschutz / Vorhängen innen
- ▶ Demontage Waschbecken an Fassade einschl. Fallrohre wg. Arbeitsraum an Fassade
- ▶ Demontage/Entsorgung bestehende Heizkörper da mit Fassade verschweisst, Wiedermontage nicht möglich wg. veränderter Brüstungshöhen und abweichender Heizlast nach Sanierung
- ▶ Demontage/Erneuerung Mediensäule Begründung durch ELT
- ▶ Demontage Deckenränder, ggf. komplette Unterdecke nach Erfordernis, da im Zuge der Bauteilöffnungen nicht systemkonforme Unterkonstruktionen zum Vorschein gekommen sind
- ▶ Herstellung Arbeitsbereich an der Fassade mit Teilabbruch Estrich und Bodenbelag zur Demontage von Fassadenverankerungen
- ▶ Ergänzung Bodenaufbau, -belag im Arbeitsbereich der Fassade, Erneuerung Bodenbelag in Räumen alten und beschädigten Belägen
- ▶ Raumakustische Maßnahmen wegen Erneuerung der Bodenbeläge (Bestandteil des Wettbewerbskonzepts)
- ▶ Herstellen der Erkerdecken wg. Brandschutz mit Ergänzungen der Bodenplatte für durchlaufende Erkerfassaden
- ▶ Herstellung eines Brüstungselements zum Schutz gegen Brandüberschlag zwischen den Geschossen
- ▶ Fassade
- ▶ Verdunkelung / Blendschutz
- ▶ Belüftung gem. Lüftungskonzept

- ▶ Wartungsbalkone mit Sonnenschutz
- ▶ Oberlichter mit Okalux Sonnenschutzglas, Lüftungsklappen für Nachtauskühlung
- ▶ Dachverglasungen mit Okalux Sonnenschutzglas
- ▶ Erneuerung Heizkörper, da bestehende Heizkörper konstruktiv mit Fassade verbunden
  
- ▶ Abriss der bestehenden Vorsatzschale und Kerndämmung
- ▶ Dämmung der Giebelwände mit hinterlüfteter Putzfassade

### 5.1.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Demontage der bestehenden Heizkörper, Anschlussleitungen und Steigstränge (Einrohrheizung)
- ▶ Neuinstallation von Heizkörpern an der neuen Fassade
- ▶ Installation eines Bediengerätes zur Einstellung der Raumtemperatur ohne Aufschaltung auf die Regeltechnik
- ▶ Neuerrichtung der Anschlussleitungen und Steigsträngen (Zweirohrheizung)
- ▶ Umrüsten aller restlichen Heizkörper auf Zweirohrheizung
- ▶ Demontage der Waschbecken in den betreffenden Räumen
- ▶ Wiedermontage von Waschbecken
- ▶ Erneuerung der Trinkwasser- und Abwassersteigleitungen

### 5.1.4. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Demontage von Mediensäulen (für Fassadensanierung erforderlich)
- ▶ Montage neuer Mediensäulen mit Medienanschlüsse für aktive Whiteboards, EDV etc. und integrierter Elektroverteilungen für eine dezentrale Stromversorgung (siehe auch Maßnahmen Brandschutz), sowie für die Montage der Motorsteuergeräte für die Motoren der Lüftungsklappen, Verdunklungs-/Blend- und Sonnenschutzanlagen
- ▶ Verlegung neuer Zuleitungen auf neuen Trassen außerhalb der notwendigen Flure für die dezentrale Stark- und Schwachstromversorgung der Klassenräume
- ▶ Erneuerung der Etagenverteilungen
- ▶ Anschlüsse für Lüftungsgeräte gem. Lüftungskonzept
- ▶ De-/ Remontage der Blitzschutzableitungen (sofern mit Fassade verbunden)

### 5.1.5. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	6.289.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	267.500,00 €
	ELT	
	Starkstrominstallationen und Mediensäulen	172.300,00 €
	Erneuerung Etagenverteiler	15.100,00 €
	Blitzschutz	4.200,00 €
	Demontagen / Rückbau	6.700,00 €
	Schwachstrominstallationen (Tel./Uhren/ELA/Daten)	170.000,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>6.924.800,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>8.241.000,00 €</b>

## 5.2. Dachsanierung

### 5.2.1. Beschreibung

Abweichend von der Wettbewerbsauslobung Punkt 3.3 soll gem. Preisgerichtsempfehlung und Auftrag die Dachsanierung zeitgleich mit der Fassadensanierung erfolgen.

Geforderte Werte gem. Anhang WB-Auslobung:

Element	erf. U-Werte [W/m <sup>2</sup> K]
Schrägdach Schule ca. 3.700 m <sup>2</sup>	0,10
Flachdach Schule ca. 230 m <sup>2</sup>	0,10
Schrägdach Turnhalle ca. 1.650 m <sup>2</sup>	0,10
Flachdach Turnhalle ca. 100 m <sup>2</sup>	0,10

### 5.2.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Abbruch Sheddächer Aula, Bauteil 2
- ▶ Abbruch Dacheindeckung einschl.
  - Lattungen
  - Unterdeckung
  - Spanplatte der Sandwichelemente
  - bestehende Mineralwolle (lange Fasern)
- ▶ Vollständiges Ausdämmen der Sandwichelemente
- ▶ Aufsparrendämmung einschl. Konstruktion zur Herstellung des Dachüberstandes für Wartungsbalkon
- ▶ Dacheindeckung mit Ziegel oder Betondachstein einschl. Unterdeckung und Lattungen

- ▶ Blechdeckung der erdgeschossigen Anbauten wg. sehr geringer Dämm- und Anschlusshöhen (Prüfung, ob o.g. geforderten U-Werte eingehalten werden können)
- ▶ Anpassung der Ortgänge (Dämmung, Verblechung)
- ▶ Dämmung, Sanierung Flachdachbereiche im Zuge der Randhochzüge der Fassadenanschlüsse nur nach Abbau der Schutzdächer möglich
- ▶ Unterdecke mit raumakustisch wirksamer Oberfläche
- ▶ De-/ Remontage Blitzschutz
- ▶ Anpassung Dachentwässerung

### 5.2.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ 22 Dachdurchdringungen Entlüftung Sanitär D=100mm bauseits
- ▶ Erneuerung von 5 Dachgullys
- ▶ Isolierung der Regenwasserleitung mit diffusionsdichter Isolierung
- ▶ Erneuerung Fortluftausblas für 40.000m³/h + Jalousieklappe

Empfohlene Maßnahme:

- ▶ Befahrung der Kanäle mit einer Kamera

Begründung:

- ▶ Die Grundleitungen und Leitungen in den Außenanlagen sind vor 30 Jahren errichtet worden.
- ▶ Es können sich Setzungen der Grundleitungen und/oder Beschädigungen/Einwüchse ergeben haben.

### 5.2.4. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ De-/ Remontage von Fangleitungen und Fangstangen der Blitzschutzanlage
- ▶ De-/ Remontage der PV-Anlage BT4
- ▶ Montage von Wetter- Sensorik zur Steuerung der Sonnenschutzanlagen und der Lüftungsklappen für Nachtauskühlung

### 5.2.5. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	1.380.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	21.000,00 €
	Kamerbaefahrung Grundleitungen	1.000,00 €
	ELT	
	Installationen für Sonnenschutzsteuerung	4.200,00 €
	Blitzschutzanlage	8.400,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>1.414.600,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>1.684.000,00 €</b>



## 5.3. Gebäudelüftung

### 5.3.1. Beschreibung

#### 5.3.1.1. Klassenräume

WB-Auslobung:

*"Der Zweckverband wünscht eine manuelle Belüftung der Klassenräume. Wie durch Studien hinreichend belegt ist steigt jedoch die CO<sub>2</sub>-Konzentration in den Klassenzimmern sehr schnell auf kritische Werte. Um eine ausreichende Luftqualität für die Schüler sicherzustellen muss also häufig gelüftet werden. Damit dieses häufige, notwendige Lüften auch stattfindet muss es für die Benutzer möglichst angenehm sein.*

*Es muss deshalb vom Teilnehmer ein Lüftungskonzept aufgezeigt werden, das*

- den Luftwechsel sicherstellt und weitgehend zugfrei ermöglicht.*
- bei dem die Öffnungsflügel der Fenster im geöffnetem Zustand den Unterricht nicht behindern.*

*Der Zweckverband möchte sich allerdings auch die Möglichkeit offenhalten die Klassenzimmer zu einem späteren Zeitpunkt mit Lüftungsgeräten nachzurüsten. Es sollen dabei Geräte mit Wärmerückgewinnung, jedoch ohne Anschluss an das bestehende Heizsystem eingebaut werden. Von den Teilnehmern soll deshalb in den Fassaden ein leicht austauschbares Element vorgesehen werden, das ein späteres Nachrüsten mit einem Lüftungsgerät ermöglicht. Die Lage des Gerätes (Decke, Wand, Fassade, etc.) ist Teil der Wettbewerbsaufgabe."*

#### 5.3.1.2. Fachräume (WB-Auslobung: 3.2.6 Fachräume)

Kontrollierte Be- und Entlüftung der EDV-Räume 121, 122 als dezentrale Lösung  
 Klärung restliche Fachräume

### 5.3.2. Grundlagen Luftqualität

#### 5.3.2.1. DIN EN 13779: 2007-09

Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage

Klassifizierung der Raumlufqualität	Absolute CO <sub>2</sub> -Konzentration [ppm]
Hohe Raumlufqualität	≤ 800
Mittlere Raumlufqualität	> 800 – 1.000
Mäßige Raumlufqualität	> 1.000 – 1.400
Niedrige Raumlufqualität	≥ 1.400

Auszug Tabelle 3

**Hinweis:**

In Schulen mit technischen Lüftungseinrichtungen galt in Deutschland bis 2005 nach DIN 1946 Teil 2 ein CO<sub>2</sub>-Wert von 0,15 Vol.-% (= 1.500 ppm) als hygienischer Richtwert. Dabei handelt es sich nach o.g. Einstufung schon um eine **Niedrige Raumlufthqualität**.

Im Juli 2005 ist an die Stelle von DIN 1946-2 die EN13779 getreten, die im September 2007 ergänzt wurde.

### 5.3.2.2. DIN EN 15251

Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumlufthqualität, Temperatur, Licht und Akustik

Kategorie	CO <sub>2</sub> -Konzentration [ppm]	PPD [%] (ppm)
I	Höchste Anforderung. Empfohlen für Räume, in denen besonders empfindliche Personen arbeiten und leben	< 6 (< 600)
II	Normale Anforderung. Empfohlen für neue Gebäude und im Rekonstruktionsbereich	<10 (<1.000)
III	Akzeptabler Anforderungsbereich für bestehende Gebäude	<15 (<1.500)
IV	Die Anforderungen sind außerhalb der hier genannten Kriterien. Die Nutzung sollte auf wenige Stunden im Jahr beschränkt sein.	>15 (>1.500)

Auszug Tabelle 2. Kategorien für das Innenraumklima

### 5.3.2.3. Umweltbundesamt (Hrsg.): Leitfaden für Innenraumhygiene an Schulen

CO <sub>2</sub> -Konzentration [ppm]	Hygienische Bewertung	Empfehlung
< 1.000	Hygienisch unbedenklich	▶ Keine weiteren Maßnahmen
1.000 – 2.000	Hygienisch auffällig	▶ Lüftungsmaßnahmen intensivieren (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) ▶ Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2.000	Hygienisch inakzeptabel	▶ Belüftbarkeit des Raumes prüfen ▶ ggf. weitgehende Maßnahmen prüfen

Tabelle 2. Leitwerte für die Kohlendioxid-Konzentrationen in der Innenraumluft (Ad-hoc-AG 2008)

Eine Unterschreitung CO<sub>2</sub>-Konzentration von 1.000 ppm ist lt. 'Leitfaden für Innenraumhygiene an Schulen' anzustreben, nach DIN EN 13779 also eine **Mittlere Raumlufthqualität**.

### 5.3.3. Lüftungskonzept

#### 5.3.3.1. Manuelle Fensterlüftung

Feldversuche im Herbst/Winter 2012 am Gymnasium Kirchheim ergaben, dass bei manueller Fensterlüftung die Anforderungen an die Luftqualität bzw. an die Behaglichkeit wechselseitig nicht erfüllt werden können.

Entweder stieg die CO<sub>2</sub>-Konzentration deutlich über 2.000ppm oder es kam zu nicht akzeptablen Nutzungsbedingungen in Folge von Zegerscheinungen und/oder Unterkühlung (siehe Dokumentation IB Dr. Neubauer).

Als Lüftungskonzept scheidet diese Variante daher aus.

#### 5.3.3.2. Kontrollierte Fensterlüftung - Variante 1

In der Wettbewerbsarbeit von I+m wurde vorgenannter Sachverhalt bereits berücksichtigt und eine kontrollierte (motorisch betriebene) Fensterlüftung sowie eine mechanische Lüftung mittels dezentraler Lüftungsgeräte vorgeschlagen.

Nur bei kontrollierter Fensterlüftung lassen sich Luftqualität, Behaglichkeit und Energieverluste regeln und wechselseitig einstellen.

Umfangreiche Untersuchungen in Kontakt mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik sowie der Fa. WindowMaster als Hersteller des einzigen auf dem Markt verfügbaren Regelungssystems für kontrollierte Fensterlüftung haben jedoch ergeben, dass in diesem speziellen Fall von dieser Variante klar abzuraten ist:

Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des Systems WindowMaster ist ein bestimmtes Verhältnis von Fassadenhöhe zu Raumtiefe.

In den überwiegenden Fällen der Klassen- und Kursräume (ca. 80%) ist diese Voraussetzung nicht gegeben. Damit kann die Luftqualität (CO<sub>2</sub>-Konzentration <2.000ppm) in der Mehrzahl der Räume nicht sichergestellt werden.

Diese Variante ist daher nur in Verbindung mit der Installation dezentraler Lüftungsgeräte zur Unterstützung der Lüftung umsetzbar. Dies führt jedoch zu hohem technischen Aufwand und erheblichen Mehrkosten - ohne nennenswerte Vorteile gegenüber der Lösung mit dezentralen Lüftungsgeräten alleine.

#### 5.3.3.3. Dezentrale Lüftungsgeräte (Empfehlung)

In einem weiteren (laufenden) Feldversuch am Gymnasium Kirchheim wird die Funktionstauglichkeit und Nutzer-Akzeptanz der Gebäudelüftung über dezentrale Lüftungsgeräte getestet.

Dafür wurde ein entsprechendes Gerät in einem Klassenraum im Erweiterungsbau von 2006 aufgestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich im Hinblick auf Luftqualität (CO<sub>2</sub>-Konzentration <1.000ppm), Behaglichkeit, Energieverbrauch und Akzeptanz des Nutzers die besten Ergebnisse erzielen lassen.

### 5.3.4. Hybridlösung: kontrollierte Fensterlüftung + dezentrale Lüftungsgeräte

#### 5.3.4.1. Erforderliche Maßnahmen (zusätzlich zur Basisfassade):

- ▶ Motorantriebe für Öffnungsflügel
- ▶ Schutzvorkehrungen für kraftbetätigte Fenster
- ▶ Dezentrale Lüftungsgeräte
- ▶ Durchführung der Lüftungsrohre durch Fassade
- ▶ Kondensatablauf durch Fassade
- ▶ Regelungssystem zur Fassaden-/ Lüftungssteuerung
- ▶ Anschluss der Fassadenregelung an Gebäudeleittechnik

#### 5.3.4.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Installation eines Lüftungsgerätes in Klassenzimmer, in dem sich noch keine Lüftung befindet; Keine Anbindung der Lüftungsgeräte an die Heizungsversorgung
- ▶ Pro Klassenzimmer ein Bediengerät mit Aufschaltung auf die Regeltechnik

#### 5.3.4.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Anschlüsse für Lüftungsgeräte und Fensterantriebe gem. Lüftungskonzept (Steuerung über MSR/GLT → Angaben und Kosten PlanPlus)

#### 5.3.4.4. Vorteile

- ▶ Nachtauskühlung über kontrollierte Fensterlüftung möglich (geringere Stromkosten als bei Nachtauskühlung über Lüftungsgeräte)

#### 5.3.4.5. Nachteile

- ▶ hohe Investitionskosten
- ▶ wartungsintensiv wg. hoher Installationsdichte (hohe Wartungskosten)
- ▶ lange Einregulierungsphase
- ▶ hoher Regelungsaufwand (höhere Anfälligkeit)
- ▶ Nutzerakzeptanz unklar

#### 5.3.4.6. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	313.700,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	553.500,00 €
	ELT	38.500,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>905.700,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>1.078.000,00 €</b>

### 5.3.5. Variante 1 Dezentrale Lüftungsgeräte (Empfehlung)

#### 5.3.5.1. Erforderliche Maßnahmen (zusätzlich zur Basisfassade):

- ▶ Installation dezentrale Lüftungsgerät
- ▶ Durchführung der Lüftungsrohre durch Fassade
- ▶ Kondensatablauf durch Fassade

#### 5.3.5.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Installation eines Lüftungsgerätes in Klassenzimmer, in dem sich noch keine Lüftung befindet; Keine Anbindung der Lüftungsgeräte an die Heizungsver-sorgung
- ▶ Pro Klassenzimmer ein Bediengerät mit Aufschaltung auf die Regeltechnik

#### 5.3.5.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Anschlüsse für Lüftungsgeräte gem. Lüftungskonzept (Steuerung über MSR/GLT → Angaben und Kosten PlanPlus)

#### 5.3.5.4. Vorteile

- ▶ gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
- ▶ kein Regelungsaufwand (sofort betriebsbereit)
- ▶ wenig wartungsintensiv
- ▶ Nutzerakzeptanz am Objekt getestet

#### 5.3.5.5. Nachteile

- ▶ Nachtauskühlung nur über Lüftungsgeräte möglich (geringfügig höhere Stromkosten als bei Nachtauskühlung über Fassade)

#### 5.3.5.6. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	103.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	520.000,00 €
	ELT	13.500,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>636.500,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>758.000,00 €</b>

### 5.3.6. Lüftung Fachräume

#### 5.3.6.1. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Schächte für Leitungsführungen
- ▶ Decken- und Dachdurchdringungen

### 5.3.6.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

Instandsetzung der bereits bestehenden Lüftung der Fachräume, diese ist zurzeit defekt

- ▶ Demontage des alten Lüftungsgerätes, inkl. der unmittelbar angrenzenden Bauteile
- ▶ Installation eines neuen Lüftungsgerätes mit 20.000m<sup>3</sup>/h (Luftmenge wie Bestand) inkl. Wärmerückgewinnung lt. Stand der Technik
- ▶ Herstellen der Anschlüsse Heizung, Sanitär, Regeltechnik an das Lüftungsgerät
- ▶ Herstellung eines Ansaugturmes Außenluft mit 3 mtr. Höhe lt. Vorschrift (wird zu 33% dieser Maßnahme zugerechnet)

Lüftung Digestorien

Restleistungen aus dem Auftrag von 2009/2010,  
Die Leistungen wurden bereits teilweise umgesetzt

- ▶ Ablufführung Digestorien
- ▶ Installation einer Zuluft für Digestorien
- ▶ Technische Einrichtungen und lose Einrichtungen für die Chemieräume 025, 026, 027, 027a, 028, 028a, 029
- ▶ Inkl. zugehörige Lüftungs- und Sanitärinstallation
- ▶ Belüftung EDV-Räume über dezentrale Lüftungsgeräte (Teil der Klassenzimmerlüftung)

### 5.3.6.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Anschlüsse für Lüftungsgeräte / Digestorien

### 5.3.6.4. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS: Instandsetzung Lüftung	131.000,00 €
	HLS: Lüftung Digestorien Restleistung aus separatem Auftrag ca. 443.000,- EUR	
	ELT	5.900,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>136.900,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>163.000,00 €</b>

## 5.4. Beleuchtung

### 5.4.1. Beschreibung

Im Zuge der Fassadensanierung ist die Demontage des fassadenseitigen Deckenrandes einschl. der fassadenseitigen Leuchtenreihe erforderlich. Diese müsste über die Bauzeit zum Wiedereinbau eingelagert werden. Aufgrund des Alters und der nachteiligen Energieeffizienz der Leuchten wird empfohlen, die Beleuchtung in den Klassenräumen als Teil des energetischen Konzeptes gegen wirtschaftliche Pendelleuchten mit präsenzgesteuerter, tageslichtabhängiger Lichtregelung auszustatten.

In Zusammenhang mit dieser Maßnahme stehen die Maßnahmen unter Punkt 9.1 Schallschutz Klassenräume (Glasoberlichter Flurwände) und 9.2 Raumakustik Klassenräume (Abgehängte Decken).

### 5.4.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Erneuerung der Beleuchtung mit wirtschaftlichen Pendelleuchten in den Klassenzimmern mit indirektem Lichtanteil zur Deckenaufhellung bestückt mit T5 Leuchtstofflampen und EVG's
- ▶ Nachrüstung einer präsenzgesteuerten, tageslichtabhängigen Lichtregelung
- ▶ Nachrüstung von Tafelleuchten, wenn erforderlich

### 5.4.3. Kostenschätzung

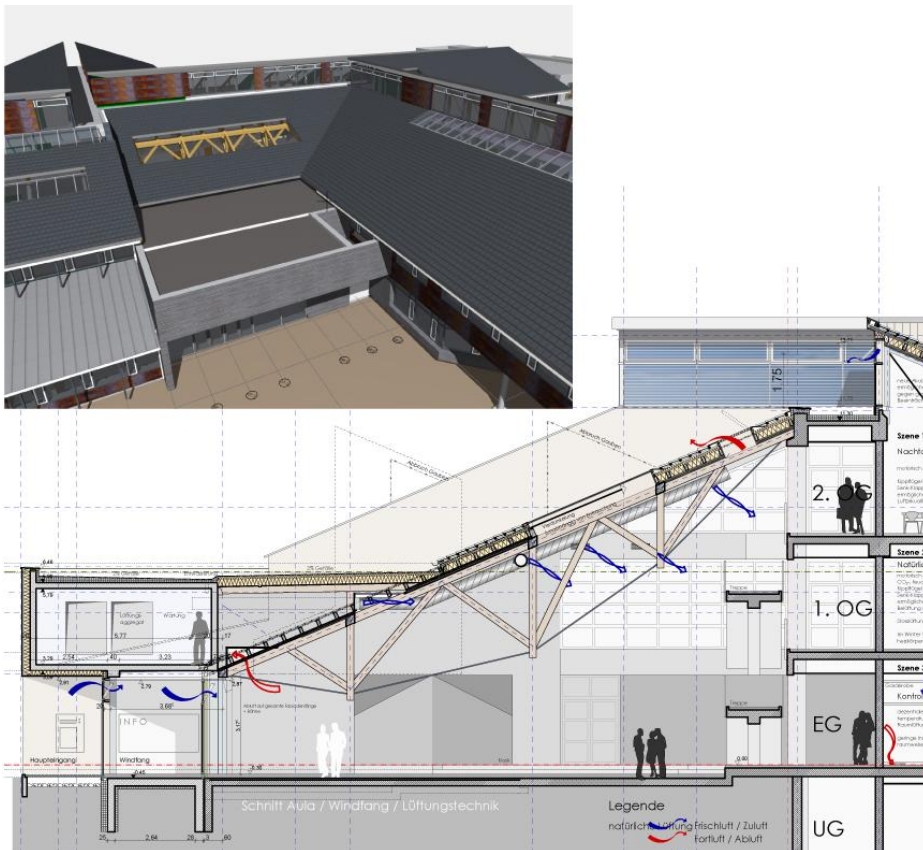
KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	ELT	
	Beleuchtung Klassen	151.300,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>151.300,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>181.000,00 €</b>

## 6. Ertüchtigung Aula zur Versammlungsstätte (BT 5)

### 6.1. Beschreibung

Ertüchtigung der Aula zur Versammlungsstätte für 1.200 Personen mit Installation einer entsprechenden Lüftungsanlage, Herstellung einer RWA (WB-Auslobung: 3.2.2 Anpassung der Aula)

Neugestaltung der Windfangsituation West (WB-Auslobung: 3.2.1 Ein- und Ausgänge Aula – insbes. Breite der Ausgänge)



### 6.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Abbruch Sheddach einschl. Fassade
- ▶ Einbau von Oberlichtern in der Dachfläche mit integriertem Sonnenschutz und innenliegender Verdunkelung
- ▶ Einbau einer RWA-Anlage
- ▶ Errichtung Windfang mit Bühnennebenraum als Notausgang vom Bühnenbereich ins Freie (Anforderung Brandschutz)
- ▶ Errichtung Lüftungsgebäude mit Teilabbruch Dachelemente des westlichen Dachrandes zur Herstellung des Hohlraums für den Verzug der Lüftungsleitungen
- ▶ Dachanpassung /-anschlüsse Lüftungsgebäude an Auladach und Bauteil 4
- ▶ Dachterrasse Lehrerzimmer (Belichtung Lehrerzimmer, Wartungszugang Lüftungszentrale)



- ▶ Entfernung der Drahtglaswände zwischen Fluren zum Treppenhaus und Aula zur Herstellung der erforderlichen Fläche für die Unterbringung von 1.200 Personen gem. WB-Auslobung
- ▶ Montage Geländer
- ▶ Wiederherstellung Außenanlagen ca. 450m<sup>2</sup> (siehe Titel)

#### **6.2.1. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS**

- ▶ Installation eines neuen Lüftungsgerätes mit 21.000m<sup>3</sup>/h inkl. Wärmerückgewinnung lt. Stand der Technik
- ▶ Der erforderliche Luftwechsel für Versammlungsstätten mit 1000 Personen wird dadurch sichergestellt
- ▶ Herstellen der Anschlüsse Heizung, Sanitär, Regeltechnik an das Lüftungsgerät
- ▶ Luftführung in der Aula

#### **6.2.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro**

- ▶ Rückbau bzw. F30-Verkleidung von Brandlasten (Kabel und Leitungen) im Bereich der Versammlungsstätte (Flurbereiche vor Etagen- Verteilungen)
- ▶ Demontage von Leuchten inkl. Sicherheitsbeleuchtung (Leuchten teilweise defekt)
- ▶ Montage neuer Leuchten zur normkonformen Beleuchtung der Versammlungsstätte
- ▶ Montage von neuen Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten inkl. Erneuerung der Zentralbatterieanlage (Zentrale defekt!)
- ▶ Steuerungszentrale für neue RWA- Anlage
- ▶ Anschlussherstellung für Sonnenschutz und Verdunklung Versammlungsstätte
- ▶ Erweiterung der Brandmeldeanlage (zusätzliche Melder)
- ▶ Stromversorgung für neue Lüftungszentrale
- ▶ Demontage und Erweiterung Blitzschutzanlage

### 6.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	276.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	169.500,00 €
	ELT	
	Zentralbatterieanlage	23.600,00 €
	Starkstrominstallationen inkl. Brandschutzmaßnahmen	33.100,00 €
	Beleuchtung inkl. Sicherheitsbeleuchtung	13.900,00 €
	Blitzschutz	4.600,00 €
	Demontagen und Rückbau	1.700,00 €
	Gefahrenmeldeanlagen (RWA, Brandmeldeanlage)	6.700,00 €
	Schwachstrominstallationen (ELA, Uhren, Datennetz)	44.600,00 €
	Elektroinstallationen für Lüftung	6.700,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>580.400,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>691.000,00 €</b>

## 7. Brandschutz Schulgebäude (BT 1-5)

### 7.1. Beschreibung

#### 7.1.1. WB-Auslobung

- ▶ RWA Aula (3.2.2 Anpassung der Aula)
- ▶ Neugestaltung der Ausgangssituation aus Aula und Treppenhäusern (3.2.1 Ein- und Ausgänge)
- ▶ Ersatz der Spindeltreppen (3.2.4 Fluchtwege)
- ▶ Maßnahmen Turnhalle in separatem Titel

#### 7.1.2. Brandschutztechnische Untersuchung am Gebäude

- ▶ Kompensationsmaßnahme für fehlende Feuerwiderstandsdauer der Dachtragwerke von Aula, Turnhalle, erdgeschossigen Anbauten, Pultdächern
- ▶ Brandabschnittsbildung (Forderungen aus Baugenehmigung) z.T. nicht durchgängig umgesetzt bzw. lückenhaft
- ▶ Oberlichtverglasungen Flurwände nicht baurechtskonform
- ▶ Brandschottung der geschossweisen Elektro-Unterverteilung am nördlichen bzw. südlichen Treppenhaus
- ▶ Situation Tragwerk
- ▶ Situation HLS:
- ▶ Situation Elektroinstallation: Siehe Punkt 9.3.

### 7.2. Erforderliche (Bau-) Maßnahmen

#### 7.2.1. Rettungswegkonzept

Aus o.g. Situation wurde folgendes Rettungswegkonzept entwickelt:

Der 1. Rettungsweg wird auf die neuen außenliegenden Fluchttreppenhäuser verlegt (keine Rettungswege über die Aula wg. fehlender Feuerwiderstandsdauer der Dachtragwerke, Würdigung der unteren Bauaufsichtsbehörde erforderlich).

#### 7.2.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Ersatz der 3 bestehenden Spindel-Fluchttreppen durch 3 Fluchttreppenhäuser an Bauteil 1, 2 und 4 (gedeckt und witterungsgeschützt, da 1. Rettungsweg)
- ▶ Ertüchtigung der Flurtüren von der Aula zu den einzelnen Bauteilen (wg. geändertem Rettungswegkonzept)
- ▶ Ertüchtigung der Ausgänge aus den Treppenhäusern: Herstellung der flankierenden Fassaden / Wände mit Feuerwiderstandsdauer über alle Geschosse, Entfall der Zugänglichkeit von außen in den Hausmeisterraum 023
- ▶ Ersatz der bestehenden Glasvorbauten im EG durch massiv gedeckte, über die gesamte Fassadenlänge durchlaufende Vorbauten (Brandüberschlag auch seitl.)
- ▶ Brandabschnittsbildung des Gebäudes ertüchtigen, dies wird voraussichtlich nicht durchgängig umsetzbar sein (Pultdächer, Bühne, Lehrerzimmer), Klärung von Kompensationsmaßnahmen
- ▶ Ertüchtigung der an die Brandabschnittsbildung angrenzenden Flurwände und -türen nach Erfordernis gegen

- ▶ Kompensationsmaßnahme für fehlende Feuerwiderstandsdauer der Dachtragwerke von Aula, Turnhalle, erdgeschossigen Anbauten
- ▶ Notausgang Bühnenbereich (siehe Aula)
- ▶ Austausch defekter Brandschutz- und Flurtüren im Gebäude nach Erfordernis (Drahtglas, fehlende Türschliesser, etc.)
- ▶ Ertüchtigung der Flure (Decken, Wände mit OL-Verglasung) in Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse am Gebäude

### 7.3. Erforderliche Haustechnische Maßnahmen HLS

- ▶ Herstellen des Brandschutzes bei Querung von Leitungen durch Wände oder Decken mit Brandschutzanforderung
- ▶ Austausch der asbesthaltigen Brandschutzklappen
- ▶ Neuinstallation von Brandschutzklappen bei Querung von Kanälen oder Rohren durch Wände oder Decken mit Brandschutzanforderung

### 7.4. Erforderliche Haustechnische Maßnahmen Elektro

- ▶ Demontage der Leuchten in den Fluren
- ▶ Rückbau der Kabel- und Leitungen inkl. Trassen im Verlauf der notwendigen Flure (Beseitigung der Brandlast)
- ▶ Erneuerung der Leitungen für die Beleuchtung der Flure (Isolierungen der vorhandene Leitungen sind brüchig)
- ▶ Neuinstallation von Trassen für die neuen Zuleitungen zu den dezentralen Elektroverteilungen in den Mediensäulen und den Schwachstromleitungen außerhalb der notwendigen Flure
- ▶ Montage neuer wirtschaftlicher und effizienter Leuchten und Lautsprecher der ELA Anlage in den neuen abgehängten Decken
- ▶ Installation einer präsenzabhängigen Lichtsteuerung in den Fluren
- ▶ Erneuerung der Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten im Verlauf der notwendigen Flure
- ▶ Erweiterung der Brandmeldeanlage gemäß Forderung Brandschutznachweis
- ▶ Ertüchtigung bzw. Erneuerung von Leitungsdurchführungen durch Wände und Decken mit zugelassen Brandschottsystemen

## 7.5. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	888.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	280.000,00 €
	ELT	
	Starkstrominstallationen und Brandschutzmaßnahmen	71.400,00 €
	Beleuchtung inkl. Sicherheitsbeleuchtung	46.600,00 €
	Demontagen und Rückbau	4.200,00 €
	Gefahrenmeldeanlagen (Brandmeldeanlage)	50.300,00 €
	Schwachstrominstallationen (ELA, Uhren, Datennetz)	20.300,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>1.360.800,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>1.620.000,00 €</b>

## 8. Turnhalle (BT 6)

### 8.1. Beschreibung

Ertüchtigung der Turnhalle zur Versammlungsstätte für 1.000 Personen mit Installation einer entsprechenden RWA, Schaffung bodennaher Nachströmöffnungen für die RWA.

Herstellung eines zusätzlichen Rettungswegs aus dem mittleren Hallenbereich

WB-Auslobung 3.4 Turnhalle:

*"Durch den Einbau des neuen Fluchtwegs gehen unterirdische Nebenräume der Turnhalle verloren. Diese Räume sollen durch entsprechende neue Kellerräume unterhalb des Fahrradstellplatzes ersetzt werden."*

Herstellung von überdachten Fahrradstellplätzen

WB-Auslobung 3.5 Fahrradstellplatz:

*"Der Auslober wünscht sich hier auf Grund der hohen Nachfrage eine höhere Anzahl an Abstellmöglichkeiten als bisher vorhanden."*

### 8.2. Energetische Sanierung

#### 8.2.1. Dach, Fassade - Kostenschätzung

Gem. Beschreibung unter Punkt 5.1 Fassadensanierung bzw. 5.2 Dachsanierung.

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	1.687.500,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>1.687.500,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>2.009.000,00 €</b>

#### 8.2.2. Lüftung Turnhalle

##### 8.2.2.1. Beschreibung

- ▶ Die Lüftungsanlagen Turnhalle und Nebenräume funktionieren aktuell.
- ▶ Die gemeinsame Wärmerückgewinnung der beiden Anlagen ist defekt.
- ▶ Die Anlage aus den frühen 80er Jahren ist nicht auf dem Stand der Technik.
- ▶ Die benötigte Wärme kann durch den Einbau eines neuen RLT-Gerätes mit Wärmerückgewinnung um ca. 70-80% reduziert werden.
- ▶ Die benötigte Stromaufnahme kann durch den Einbau eines neuen RLT-Gerätes um ca. 25-50% reduziert werden.
- ▶ Die Wirtschaftlichkeitsberechnung hierzu folgt.

### 8.2.2.2. Erforderliche Maßnahmen HLS

- ▶ Demontage der bestehenden RLT-Geräte inkl. Lüftungskanäle in der Technikzentrale
- ▶ Montage der neuen RLT-Geräte inkl. Lüftungskanäle in der Technikzentrale

### 8.2.2.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	
400	Technische Gebäudeausrüstung	229.000,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>229.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>273.000,00 €</b>

## 8.3. Brandschutztechnisch erforderliche Maßnahmen

### 8.3.1. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Kompensationsmaßnahme für fehlende Feuerwiderstandsdauer des Dachtragwerks
- ▶ Ertüchtigung Flur- und Hallentüren mit Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer
- ▶ Ertüchtigung Flurwände zu Garderoben
- ▶ Installation RWA
- ▶ Herstellung eines zusätzlichen Rettungswegs aus dem mittleren Hallenbereich
- ▶ Erhalt der pyramidenförmigen Lichtkuppeln

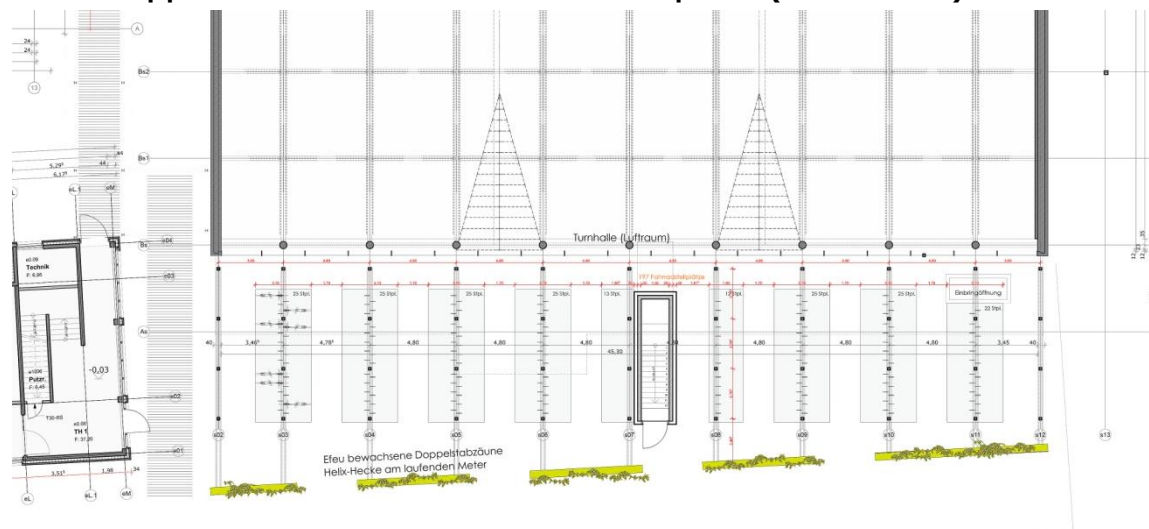
### 8.3.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Demontage von Leuchten inkl. Sicherheitsbeleuchtung (Leuchten teilweise defekt)
- ▶ Montage neuer ballwurfsicherer Leuchten zur normkonformen Beleuchtung der Versammlungsstätte
- ▶ Montage von neuen Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten inkl. Erweiterung der bereits erneuerten Zentralbatterieanlage, sowie Schaffung eines normkonformen Aufstellraumes bzw. Einhausung mit einem Umschrank (Zentrale z.Zt. mit Elektrounterverteilungen in einen Raum installiert)
- ▶ Steuerungszentrale für neue RWA- Anlage
- ▶ Erweiterung der Brandmeldeanlage (zusätzliche Melder)

### 8.3.3. Kostenschätzung Brandschutz allgemein

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	246.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	
	ELT	
	Erweiterung Zentralbatterieanlage	6.900,00 €
	Starkstrominstallationen inkl. Brandschutzmaßnahmen	20.400,00 €
	Beleuchtung inkl. Sicherheitsbeleuchtung	24.100,00 €
	Demontagen und Rückbau	3.400,00 €
	Gefahrenmeldeanlagen (RWA, Brandmeldeanlage)	10.100,00 €
	Schwachstrominstallationen (ELA, Uhren, Datennetz)	10.300,00 €
500	Außenanlagen	35.000,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>356.200,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>424.000,00 €</b>

### 8.3.4. Treppenhaus im Bereich der Fahrradstellplätze (Wettbewerb)



#### 8.3.4.1. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Errichtung eines 1-läufigen Treppenhauses auf der Westseite der Turnhalle (mit Aushub / Fundamentierung)
- ▶ Erstellen einer Außenwand- und Deckenöffnung im Geräteraum, Anschluss der Abdichtung des unterbauten Bereichs
- ▶ Abtrennung des Treppenhauses vom Geräteraum

#### 8.3.4.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Anpassung der Leitungsführung Lüftung
- ▶ Anpassen der Regenwasserleitung bei dem neu zu errichtenden Treppenhaus



**8.3.4.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro**

- ▶ Beleuchtung neue Fluchttreppe

**8.3.4.4. Vorteile**

- ▶ Unmittelbarer Fluchtweg aus dem mittleren Hallenabschnitt

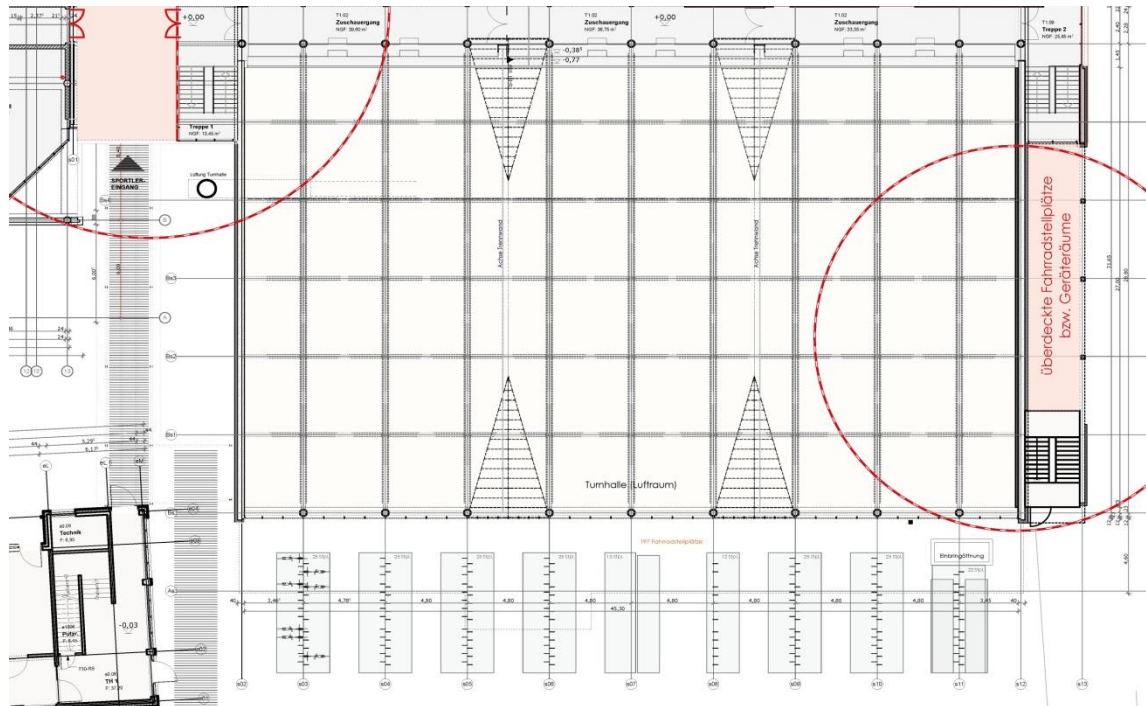
**8.3.4.5. Nachteile:**

- ▶ Umbauarbeiten greifen in den Geräteraum und in den mittleren Hallenbereich ein, die Nutzung der mittleren Halle bzw. der kompletten Halle ist in diesem Zeitraum nicht möglich
- ▶ Verlegung der Lüftungsleitung, die im rückwärtigen Bereich des Geräteraums verlaufen, eingeschränkte Hallennutzung durch fehlende Lüftung
- ▶ Verlust von Geräteraumfläche
- ▶ Verlust von Fahrradstellplätzen

**8.3.4.6. Kostenschätzung**

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	195.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	3.500,00 €
	ELT	3.500,00 €
500	Außenanlagen	35.000,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>237.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>283.000,00 €</b>

### 8.3.5. Alternative 1 (Empfehlung): Treppenhaus Süd-West-Ecke Turnhalle



#### 8.3.5.1. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Errichtung eines 2-läufigen Treppenhauses an der Südwestecke der Turnhalle mit Anschluss der Überdachung an das nordwestliche Treppenhaus
- ▶ Überdachte Fahrradstellplätze
- ▶ Optional: Ersatz Hausmeister-Geräteraum, zusätzliche Fahrradstellplätze (z.B. für Lehrer)
- ▶ Schlupftüre in Trennvorhang der Turnhalle

#### 8.3.5.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik HLS

- ▶ Anpassen der Regenwasserleitung

#### 8.3.5.3. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik Elektro

- ▶ Beleuchtung neue Fluchttreppe

#### 8.3.5.4. Vorteile

- ▶ als vorgezogene isolierte Baumaßnahme möglich
- ▶ Umbau während des laufenden Betriebs möglich, Erstellung des Durchbruchs während der Ferien
- ▶ keine Beeinträchtigung des Geräteraums
- ▶ kein Verlust von Fahrradstellplätze bzw. 25 – 50 weitere Fahrradstellplätze
- ▶ Ersatz für aus brandschutztechnischen Gründen entfallenen Hausmeister-Geräteraum (EG Bauteil 1)

#### 8.3.5.5. Nachteile:

- ▶ Fluchtwegführung über Schlupftüre in Trennvorhang durch Nachbarhalle

**8.3.5.6. Kostenschätzung**

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	187.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	2.000,00 €
	ELT	3.500,00 €
500	Außenanlagen	25.000,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>217.500,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>259.000,00 €</b>

**8.4. Überdachte Fahrradstellplätze****8.4.1. Erforderliche Maßnahmen**

- ▶ Stahlkonstruktion Fahrradstellplatzüberdachung
- ▶ baul. Begrenzungen der Aufstellflächen

**8.4.2. Erforderliche Maßnahmen Haustechnik**

- ▶ Installation von Leuchten unter Fahrradstellplatzüberdachung

**8.4.3. Erforderliche Maßnahmen Außenanlagen****Angaben Landschaftsarchitekt**

- ▶ ...

**8.4.4. Kostenschätzung**

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	220.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	Beleuchtung unter Fahrradstellplatzüberdachung	8.800,00 €
500	Außenanlagen	?
<b>Gesamt netto</b>		<b>228.800,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>273.000,00 €</b>

## 9. Mängel Bestandsgebäude

### 9.1. Schallschutz Klassenräume (Glasoberlichter Flurwände)

#### 9.1.1. Beschreibung

Der Schallschutz zwischen Flur und Klassenräumen ist aufgrund der Oberlichtverglasung nicht eingehalten.

Bei Ertüchtigung der Oberlichtverglasungen der Flure erfolgt ein Eingriff in die Abgehängten Decken der Klassenräume.

Die Oberlichtverglasungen stellen darüber hinaus ein Brandschutzproblem dar, das durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden muss.

#### 9.1.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Demontage Vorhänge, Verdunkelung
- ▶ Demontage des raumseitigen Deckenrandes
- ▶ Demontage der Verglasungen einschl. Türen
- ▶ Einbau einer G30-Oberlichtverglasung, einschl. Türen

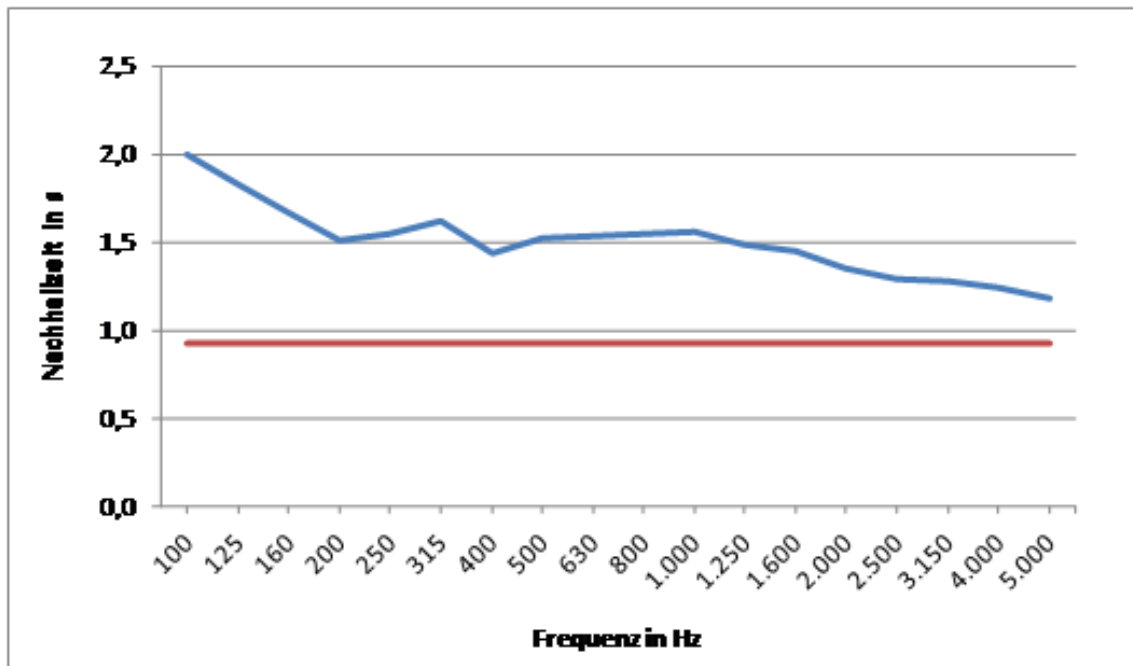
#### 9.1.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	735.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	- 40.000,00 €
<b>Gesamt netto</b>		<b>695.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>828.000,00 €</b>

### 9.2. Raumakustik Klassenräume (Abgehängte Decken)

#### 9.2.1. Beschreibung

Nachstehend ist die messtechnisch ermittelte Nachhallzeit in dem untersuchten Unterrichtsraum grafisch wiedergegeben (blaue). Ergänzend ist in der Grafik die obere Toleranzgrenze der Soll-Nachhallzeit nach DIN 18041 für den raumakustisch unbesetzten Zustand (rot) dargestellt.



Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die messtechnisch ermittelte Nachhallzeit die raumakustischen Anforderungen nach DIN 18041 in allen untersuchten Frequenzbereichen überschreitet.

Im Zuge der Sanierung des Gymnasiums wird empfohlen, in den Unterrichtsräumen des Bestandes (ausschließlich Erweiterungsbau) nachhallzeitregulierende Maßnahmen (z. B. Einbau von Akustikdecken) vorzusehen.

### 9.2.2. Erforderliche Maßnahmen

- ▶ Demontage der abgehängten Decken in den Klassenräumen
- ▶ Einbau von Akustikdecken
- ▶ Elektroinstallation siehe Punkt 5.4 Beleuchtung

### 9.2.3. Kostenschätzung

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	191.000,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
<b>Gesamt netto</b>		<b>191.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>228.000,00 €</b>

## 9.3. Stromversorgung, Elektroinstallation

Zusammenfassung der Mängel:

- ▶ Leitungsdurchführungen vom notwendigen Flur in die Klassenräume ohne Brandschottungen ausgeführt
- ▶ Brandlasten in Form von Haupttrassen in den abgehängten Decken im Verlauf der notwendigen Flure

- ▶ Teilweise brüchige Isolierungen der Leitungen (speziell bei Leuchten- Anschlüssen)
- ▶ Voraussichtliche Restlebensdauer des gesamten Leitungsnetzes ca. 15 Jahre
- ▶ Erhebliche Mängel in den Elektro- Etagenverteilungen im Rahmen des E-Check festgestellt
- ▶ Zentralbatterieanlage, Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten defekt, Leitungen von der Zentrale in die Brandabschnitte ohne Funktionserhalt
- ▶ Beleuchtungsanlage in den Klassenzimmern mit unwirtschaftlichen, ineffizienten Leuchten mit konventionellen Vorschaltgeräten (hohe Betriebskosten), normgerechte Beleuchtung der Klassen wird nicht erreicht, Tafelleuchten fehlen
- ▶ Leuchten in den Fluren / Aula mit defekten oder fehlenden Rastern und größtenteils defekten Vorschaltgeräten (Ersatzteile nicht mehr lieferbar)
- ▶ Kabelnetz Außenbeleuchtung komplett defekt
- ▶ Außenleuchten defekt

Die Maßnahmen zu Behebung vorgenannter Mängel sind jeweils bei den einzelnen Sanierungsbereichen aufgeführt und kostentechnisch erfasst.

## 10. Sanierungsstau

### 10.1. Sanierung WC-Anlagen, Trinkwasserleitungen

#### 10.1.1. Beschreibung

- ▶ Die Trinkwasserleitungen sind lt. nach der aktuellen Norm überdimensioniert; Stagnation des Trinkwassers ist die Folge, eine Verkeimung des Trinkwassers ist möglich. Der Austausch der Leitungen ist notwendig.
- ▶ Zudem: Die Trinkwasserleitungen bestehen aus verzinktem Stahlrohr. Die Wahrscheinlichkeit von zukünftig auftretenden Leckagen ist gegeben; die Leitungen sollten ausgetauscht werden.
- ▶ Die Feuerlöschleitung ist aktuell an das Trinkwassernetz angeschlossen. Eine Trennung des Trinkwassernetzes und des Feuerlöschwassernetzes mittels einer Trinkwassertrennstation ist notwendig. Dies könnte mit der Sanierung der Trinkwasserleitungen einher gehen.
- ▶ Die Brandschutzsanierung der Trinkwasserleitungen kann bei Sanierung der Trinkwasserleitungen entfallen.
- ▶ Eine Sanierung der Abwasserleitungen ist nicht notwendig.
- ▶ Die sanitären Einrichtungen sollten saniert werden, weil
  - ▶ Diese haben mit ca. 30 Jahren bereits ihre mögliche Nutzungsdauer überschritten und
  - ▶ Für die Brandschutzsanierung ist eine Öffnung der Vorsatzschale nötig; d.h. die Einrichtungsgegenstände müssen sowieso demontiert werden.

#### 10.1.2. Erforderliche (Bau-) Maßnahmen

- ▶ Demontage der WC-Trennwände
- ▶ Rückbau der Vorsatzschalen
- ▶ Nach Fertigstellen der Installation Wiederherstellen der Vorsatzschale
- ▶ Montage neuer Trennwände

**10.1.3. Erforderliche Haustechnische Maßnahmen HLS**

- ▶ Demontage der Trinkwasserleitungen
- ▶ Demontage der sanitären Einrichtungsgegenstände
- ▶ Montage der neuen Trinkwasserleitungen
- ▶ Montage der neuen sanitären Einrichtungsgegenstände
- ▶ Herstellen des Brandschutzes der Trinkwasserleitungen
- ▶ Trennung der Feuerlöschleitungen und Trinkwasserleitungen durch eine Trinkwassertrennstation

**10.1.4. Erforderliche Haustechnische Maßnahmen Elektro**

- ▶ Erneuerung der Beleuchtung in WC-Anlage mit Präsenzmelder-Steuerung

**10.1.5. Kostenschätzung**

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	151.500,00 €
400	Technische Gebäudeausrüstung	
	HLS	249.500,00 €
	ELT	20.000,00 €
500	Außenanlagen	
<b>Gesamt netto</b>		<b>421.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>501.000,00 €</b>

## 10.2. Active-Boards anstelle von Wandtafeln+Waschbecken

### 10.2.1. Beschreibung

#### 10.2.1.1. Variante 1

Wiederherstellung der derzeitigen Ausstattung mit Kreidetafeln + Waschbecken und zus. Projektionsflächen

- ▶ Erneuerung der Fassade → Demontage vorhandenen Waschbecken
- ▶ Neuinstallation von Waschbecken inkl. Umbau der Anschlüsse (ca.1.500,-€)
- ▶ Tafelanlagen → nach 30 Jahren Erneuerung notwendig (ca. 1.500,-€)
- ▶ Projektionsflächen teilweise defekt → Erneuerung erforderlich (ca. 500,-€)
- ▶ Beamer nicht vorhanden → Neuanschaffung für alle Räume (ca. 400,-€)

KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	pro Klasse
400	Technische Gebäudeausrüstung	3.900,00 €
600	Ausstattung	60 Klassen
<b>Gesamt netto</b>		<b>234.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>279.000,00 €</b>

#### 10.2.1.2. Variante 2

Installation von aktiven Whiteboards anstelle von Kreidetafeln + Waschbecken

- ▶ Aktives Whiteboard mit Nahdistanz-Beamer und seitlichen Tafelflügeln beschreibbar mit Whiteboard-Markern (analog 2. Erweiterungsbau) – keine Waschbecken mehr notwendig!

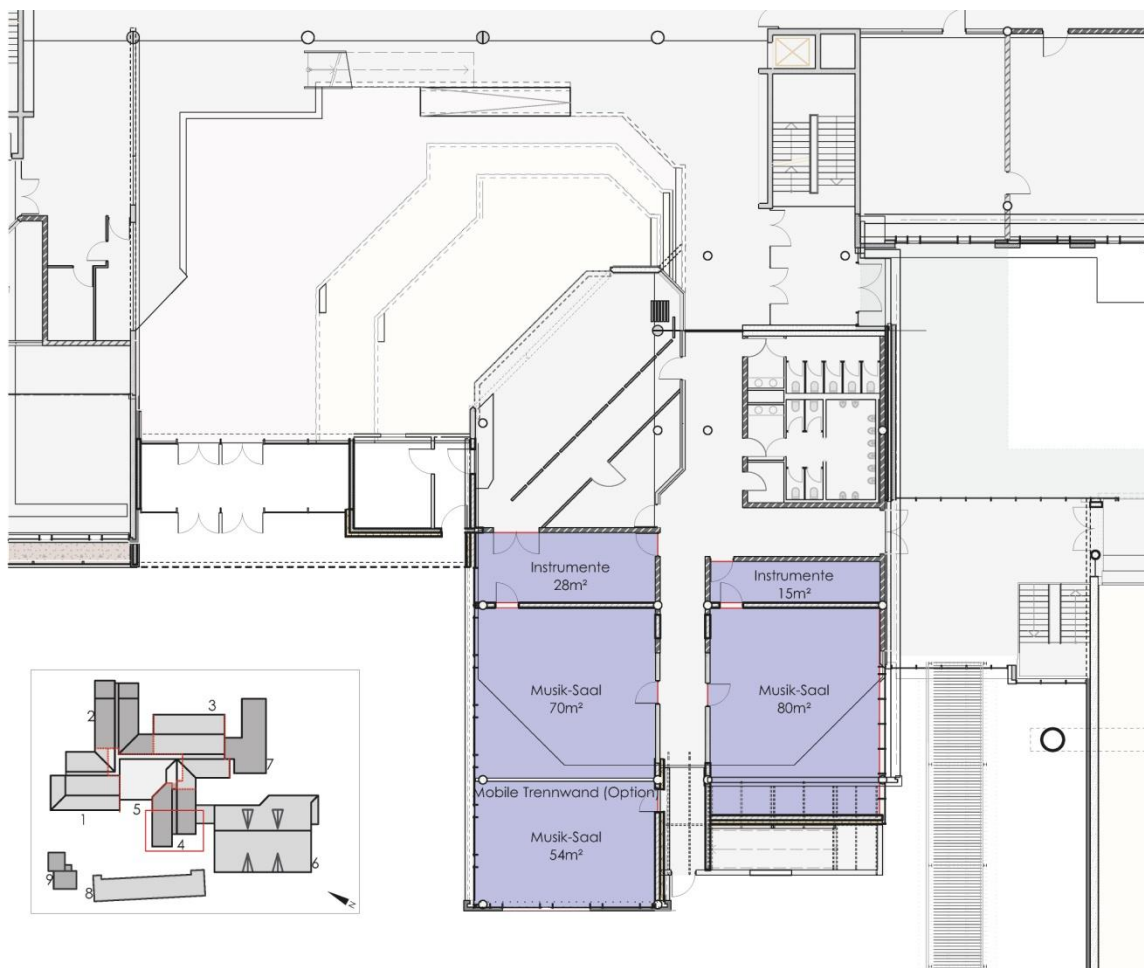
KGr.	Bereich	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Bauwerk	pro Klasse
400	Technische Gebäudeausrüstung	3.800,00 €
600	Ausstattung	60 Klassen
<b>Gesamt netto</b>		<b>228.000,00 €</b>
<b>Gesamt brutto, gerundet</b>		<b>272.000,00 €</b>



## 11. Zusätzliche Untersuchungen

### 11.1. Umbau und Erweiterung Musik

Erweiterung des Musikbereichs um einen Musiksaal mit ca. 54m<sup>2</sup>, Vergrößerung der Instrumentenräume, Herstellung einer baurechtskonformen Ausgangssituation aus dem Fluchttreppenhaus (ohne Erweiterung 'Musik in dieser Form nicht möglich, da sonst keine Belichtung des Musiksaals 047 möglich).



KGr.	Bereich	NF m <sup>2</sup>	BGF m <sup>2</sup>	BRI m <sup>3</sup>	Kosten EUR/m <sup>3</sup>	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Abbruch		200	720	40,00 €	28.800,00 €
+	Neubau	68	110	500	400,00 €	200.000,00 €
400	Mitzuverarbeitende Bausubstanz		240	720	150,00 €	108.000,00 €
<b>Gesamt</b>					<b>netto</b>	<b>336.800,00 €</b>
					<b>brutto</b>	<b>401.000,00 €</b>

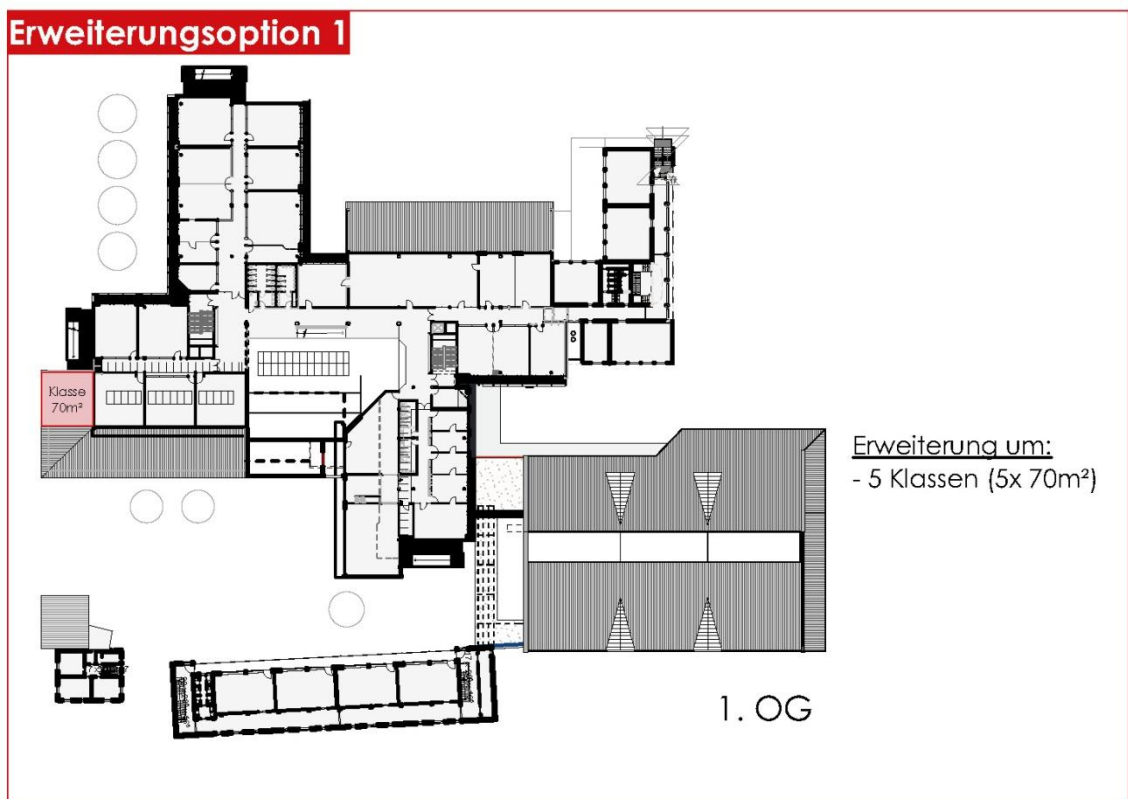
## 11.2. Schulerweiterung

Untersuchung von Erweiterungsmöglichkeiten des Bestandsbaus um ca. 2-3 Klassenräume auf Anforderung Bauamt Gemeinde Kirchheim vom 11.06.2013.

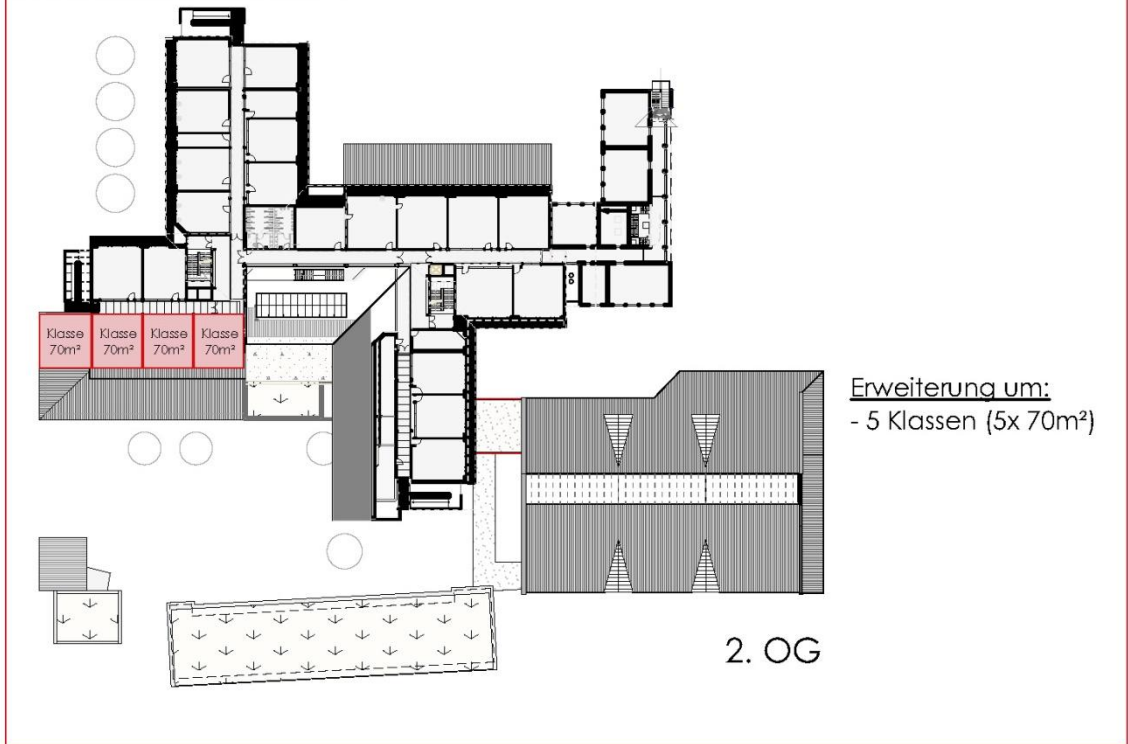
Bei den Kostenermittlungen sind Einsparungen bei der Sanierung nicht berücksichtigt.

### 11.2.1. Variante 1: Erweiterung um 5 Klassen

- ▶ 5 Klassen á 70m<sup>2</sup>



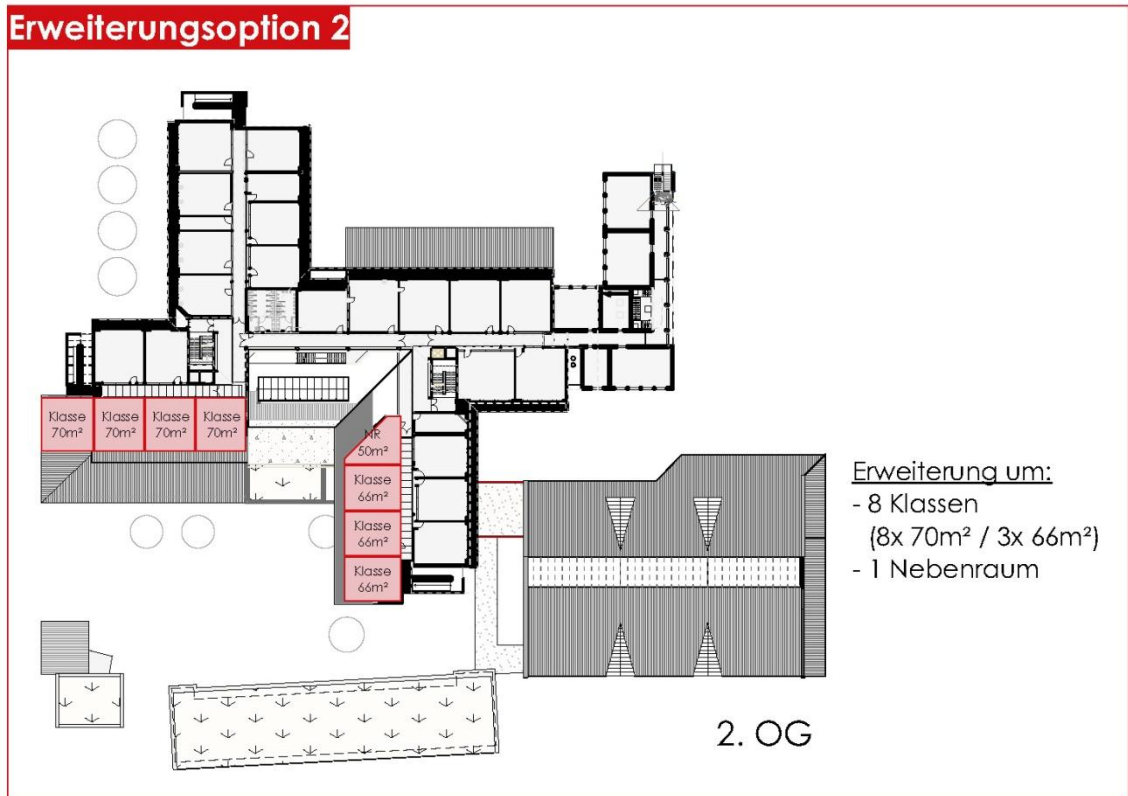
**Erweiterungsoption 1**



KGGr.	Bereich	NF m <sup>2</sup>	BGF m <sup>2</sup>	BRI m <sup>3</sup>	Kosten EUR/m <sup>3</sup>	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Abbruch		430	2.000	50,00 €	100.000,00 €
+	Neubau	315	465	4.300	400,00 €	1.720.000,00 €
400	Mitzuverarbeitende Bausubstanz		725	1.500	250,00 €	375.000,00 €
<b>Gesamt</b>					<b>netto</b>	<b>2.195.000,00 €</b>
					<b>brutto</b>	<b>2.613.000,00 €</b>

### 11.2.2. Variante 2: Erweiterung um 8 Klassen

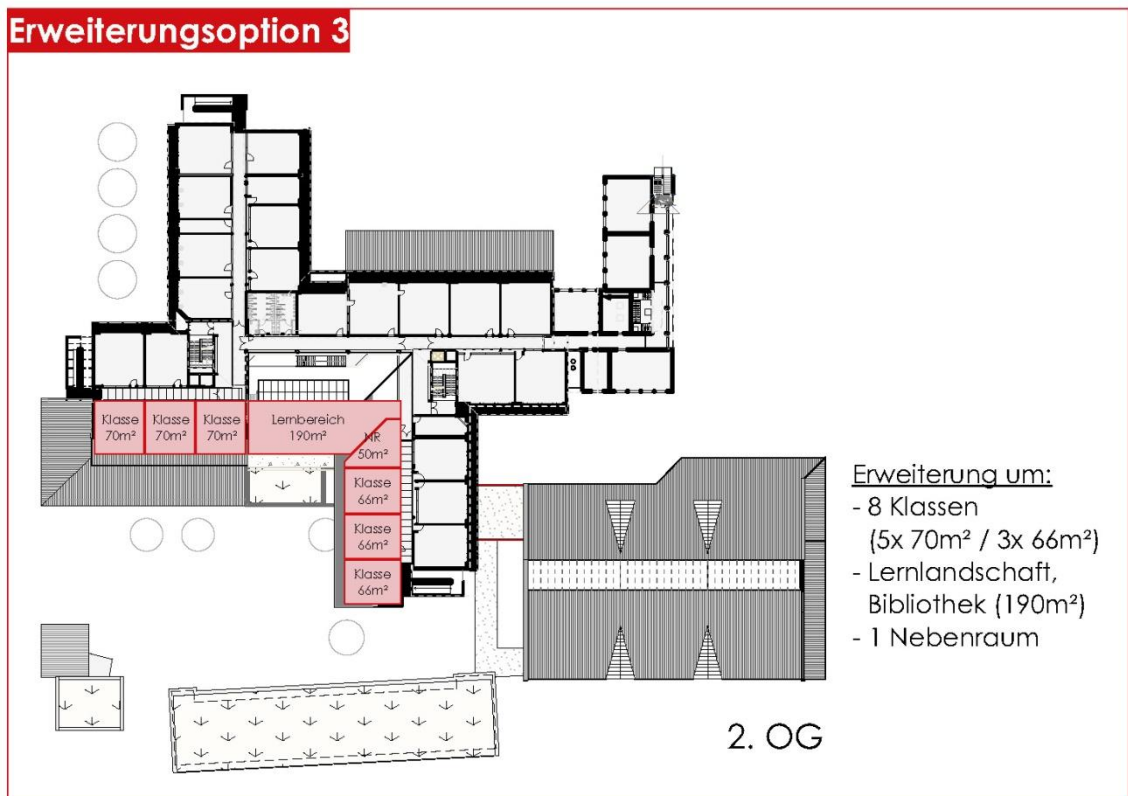
- ▶ 5 Klassen á  $70\text{m}^2$
- ▶ 3 Klassen á  $66\text{m}^2$
- ▶ 1 Nebenraum  $50\text{m}^2$



KGr.	Bereich	NF m <sup>2</sup>	BGF m <sup>2</sup>	BRI m <sup>3</sup>	Kosten EUR/m <sup>3</sup>	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Abbruch		750	3.750	50,00 €	187.500,00 €
+	Neubau	560	785	7.650	400,00 €	3.060.000,00 €
400	Mitzuverarbeitende Bausubstanz		1.420	3.450	250,00 €	862.500,00 €
<b>Gesamt</b>					<b>netto</b>	<b>4.110.000,00 €</b>
					<b>brutto</b>	<b>4.891.000,00 €</b>

### 11.2.3. Variante 1: Erweiterung um 8 Klassen + Lernlandschaft/Bibliothek

- ▶ 5 Klassen á 70m<sup>2</sup>
- ▶ 3 Klassen á 66m<sup>2</sup>
- ▶ Lernlandschaft, Bibliothek 190m<sup>2</sup>
- ▶ 1 Nebenraum 50m<sup>2</sup>





KGr.	Bereich	NF m <sup>2</sup>	BGF m <sup>2</sup>	BRI m <sup>3</sup>	Kosten EUR/m <sup>3</sup>	Kosten in EUR zzgl. MwSt.
300	Abbruch		750	3.750	50,00 €	187.500,00 €
+	Aula		460	4.375	25,00 €	109.375,00 €
400	Neubau	750	1.000	10.125	400,00 €	4.050.000,00 €
	Mitzuverarbeitende Bausubstanz		1.420	3.450	250,00 €	862.500,00 €
	Aula		460	4.550	50,00 €	227.500,00 €
<b>Gesamt</b>					<b>netto</b>	<b>5.436.875,00 €</b>
					<b>brutto</b>	<b>6.470.000,00 €</b>

## 12. Anlagen

### 12.1. Systemvergleich Gebäudelüftung

Im Folgenden werden die Alternativen Lüftungssysteme mit ihren Vor- und Nachteilen aufgezeigt.

Variante 0 Basisfassade manuelle Fensterlüftung	Variante 1 Kontrollierte Lüftung	Variante 2 Nachrüstung Kontrollierte Lüftung	Variante 3 Kontrollierte Fensterlüftung	Variante 4 Nachrüstung Kontrollierte Lüftung zu Variante 3
reine manuelle Fensterlüftung	manuelle Fensterlüftung + Quelllüftungsgerät für Kontrollierte Lüftung	manuelle Fensterlüftung + Nachrüstung Quelllüftungsgerät für Kontrollierte Lüftung	Kontrollierte Fensterlüftung mit motorbetriebenen Fensterflügeln und manuellen Stosslüftungsflügeln (Musterfassade)	Nachrüstung Quelllüftungsgerät für Kontrollierte Lüftung

#### Zielvorgaben lt. Wettbewerb

##### Luftqualität

<p>● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ schlechte Luftqualität wg. unzureichender manueller Lüftung</li> </ul>	<p>● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ optimal, unabhängig von Raumgeometrie und Nutzung (Verdunkelung)</li> <li>▶ manuelle Lüftung möglich, aber nicht erforderlich</li> <li>▶ manuelle Lüftung ohne zusätzlichen Regelungsaufwand möglich, da Lüftungsgeräte bedarfsabhängig über CO<sub>2</sub>-Sensor arbeiten</li> </ul>	<p>● ●   ● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Qualität</li> </ul>	<p>●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ nicht gesicherte bzw. eingeschränkte Luftqualität wg. unpassender Randbedingungen (Außentemperatur, Windgeschwindigkeit etc.)</li> <li>▶ Luftqualität kann bei Verdunkelung der Räume nicht aufrechterhalten werden</li> </ul>	<p>●   ● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Qualität</li> </ul>
--	--	--	--	--

##### Behaglichkeit

<p>● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ keine Behaglichkeit im Winter</li> <li>▶ mangelnde Luftqualität</li> </ul>	<p>● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ optimal</li> <li>▶ manuelle Lüftung möglich, aber nicht erforderlich</li> </ul>	<p>● ●   ● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Behaglichkeit</li> </ul>	<p>●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ nicht gesicherte bzw. eingeschränkte Behaglichkeit wg. Lüftung im Winter, mangelnder Luftqualität</li> </ul>	<p>●   ● ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Behaglichkeit</li> <li>▶ keine manuelle Stoßlüftung möglich</li> </ul>
--	---	---	--	---

### Unterrichtskontinuität

<p>●</p> <p>▶ eingeschränkte Unterrichtskontinuität wg. manueller Lüftung während des Unterrichts, frühe Aufmerksamkeitsdefizite der Schüler wg. schlechter Luftqualität</p>	<p>● ●</p> <p>▶ optimal</p>	<p>●   ● ●</p> <p>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Unterrichtskontinuität</p>	<p>● ●</p> <p>▶ eingeschränkte Unterrichtskontinuität wg. Störung durch motorisch betriebene Fenster</p>	<p>● ●   ○</p> <p>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Unterrichtskontinuität nach Nachrüstung: Störung durch motorisch betriebene Fenster bei Fassadenlüftung</p>
--	-----------------------------	---	--	--

### Energieeinsparung

<p>●</p> <p>▶ hohe Lüftungswärmeverluste</p>	<p>● ●</p> <p>▶ optimal, Minimierung der Lüftungswärmeverluste durch Wärmerückgewinnung</p> <p>▶ Abdeckung des Strombedarfs über PV-Anlage im Bereich der Fahrradstellplätze (Wettbewerbsbeitrag)</p>	<p>●   ● ●</p> <p>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Energieeinsparung</p>	<p>● ●</p> <p>▶ sehr hohe Lüftungswärmeverluste durch intensive Fensterlüftung bzw. zusätzliche Aufheizleistung zum Ausgleich kalt einströmender Außenluft</p>	<p>● ●   ●</p> <p>▶ Zeitraum bis Nachrüstung hoher Energieverbrauch</p>
--	---	--	--	---

### Nachhaltigkeit

<p>○</p> <p>▶ geringer Rohstoffeinsatz dafür keine Energieeinsparung und schlechte Unterrichtsbedingungen</p>	<p>● ●</p> <p>▶ Rohstoffeinsatz für optimale Energieeinsparung und Unterrichtsbedingungen</p>	<p>●</p> <p>▶ Zeitraum bis Nachrüstung mit eingeschränkter Nachhaltigkeit</p>	<p>● ●</p> <p>▶ wartungsintensiv</p> <p>▶ hoher Rohstoffeinsatz, jedoch hoher Energieverbrauch, Unterrichtsbedingungen nicht gesichert bzw. eingeschränkt</p>	<p>●</p> <p>▶ wartungsintensiv</p> <p>▶ "doppelter" Rohstoffeinsatz, dafür hohe Energieeinsparung und gute Unterrichtsbedingungen</p>
---	---	---	---	---

### Wirtschaftlichkeit

<p>○</p> <p>▶ geringster Investitionsbedarf dafür keine Energieeinsparung und schlechte Unterrichtsbedingungen</p>	<p>● ●</p> <p>▶ 17% höherer Investitionsbedarf für optimale Energieeinsparung und Unterrichtsbedingungen</p> <p>▶ geringe Wartungskosten</p>	<p>●</p> <p>▶ 20% höherer Investitionsbedarf für optimale Energieeinsparung und Unterrichtsbedingungen</p> <p>▶ geringe Wartungskosten</p>	<p>●</p> <p>▶ 20% höherer Investitionsbedarf, jedoch hoher Energieverbrauch und nicht gesicherte bzw. eingeschränkte Unterrichtsbedingungen</p> <p>▶ hohe Wartungskosten</p>	<p>● ●</p> <p>▶ 40% höherer Investitionsbedarf für hohe Energieeinsparung und gute Unterrichtsbedingungen</p> <p>▶ hohe Wartungskosten</p>
--	--	--	--	--



### Sonstiges (Nachtauskühlung)

●	●	●   ●	● ●	● ●
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ keine Nachtauskühlung möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nachtauskühlung über dezentrale Lüftungsgeräte möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nachtauskühlung über dezentrale Lüftungsgeräte möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nachtauskühlung über motorisch betriebene Fenster mit sehr geringem Energiebedarf möglich</li> <li>▶ lange Einregulierungsphase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nachtauskühlung über motorisch betriebene Fenster mit sehr geringem Energiebedarf möglich</li> </ul>