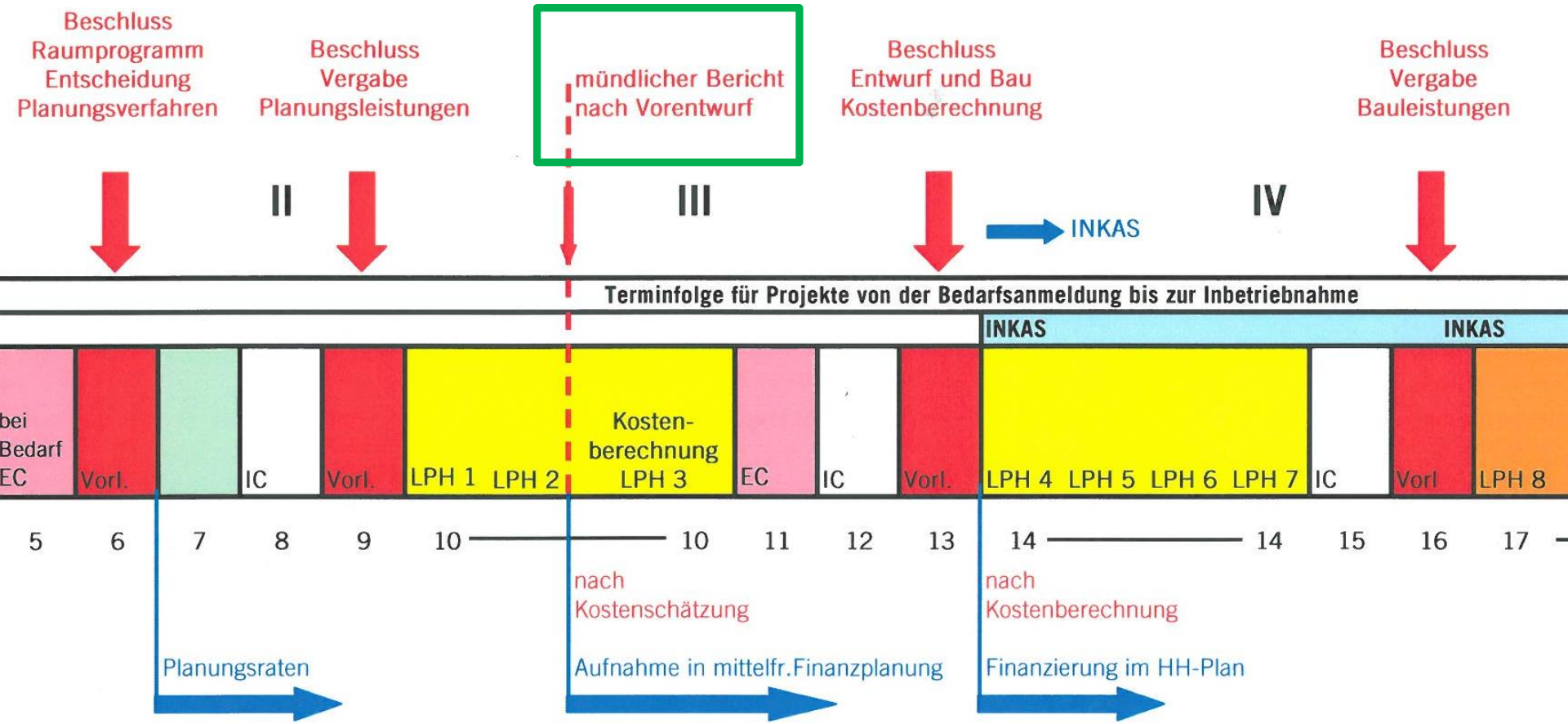
LUDWIGSBURG

Neubau Grundschule Fuchshofstraße

- mündlicher Bericht nach Vorplanung (LPH2)

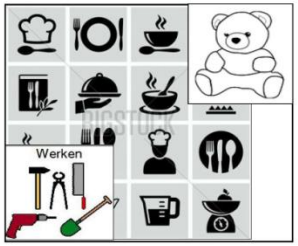
LUDWIGSBURG

Projektfahrplan



Projektkosten

Gesamtprojektleitung FB 65

Zuständig FB 65	Zuständig FB 67	Zuständig FB 65	Zuständig FB 48
KGR 200 Herrichten/Erschließen 300 Baukonstruktion 400 Technische Anlagen 700 Baunebenkosten	**KGR** 500 Aussenanlagen Freianlagenplanung inkl. Anteil KG 700	**KGR** 600 Ausstattung loses Mobiliar inkl. Anteil KG 700	**KGR** 600 Ausstattung Pädagogisches Material und Kleinausstattung
			

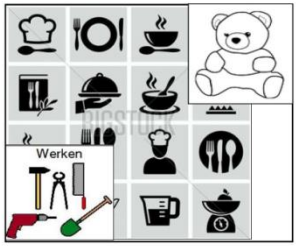
Kosten brutto	24.154.000 €	1.453.000 €	1.863.000 €	386.000 €

27.856.000 €

LUDWIGSBURG

Projektkosten inkl. Zuschläge

Gesamtprojektleitung FB 65

Zuständig FB 65	Zuständig FB 67	Zuständig FB 65	Zuständig FB 48
KGR 200 Herrichten/Erschließen 300 Baukonstruktion 400 Technische Anlagen 700 Baunebenkosten	**KGR** 500 Aussenanlagen Freianlagenplanung inkl. Anteil KG 700	**KGR** 600 Ausstattung loses Mobiliar inkl. Anteil KG 700	**KGR** 600 Ausstattung Pädagogisches Material und Kleinausstattung
			

Kosten brutto	28.380.000 €	1.710.000 €	2.190.000 €	450.000 €
inkl. Zuschläge				
7.5% Baupreissteigerung				
10% Unvorhergesehenes				

32.730.000 €

LUDWIGSBURG

Termine bei Umsetzung Vorentwurfsplanungen

- Raumprogramm (Grundsatzbeschluss Vorl.-Nr. 298/16) Oktober 2016
- Realisierungswettbewerb Juni –September 2017
- Vergabe von Planungsleistungen (Vorl.-Nr. 477/17) Dezember 2017
- Räumung des ehemaligen Gärtnereigeländes Ende April 2018
- Probebohrung für Bodengutachten Anfang Mai 2018
- **mündlicher Bericht** **19.07.2018**

5,5-zügige Schule für 616 Kinder mit rd. 3.500 m² Raumprogramm (Vorl. Nr. 289/16)

- Gebäude in Holzbauweise mit einen hohen Vorfertigungsgrad zur Optimierung der Bauzeit
- Holzbau in leimfreier Massivholzkonstruktion
- Verwendung von Baustoffen mit geringen Umweltwirkungen
- Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen bei geeigneten Bauteilen und Konstruktionen
- Schall- und Wärmedämmung aus Zellulosedämmung oder Naturdämmstoffen. Vermeidung von Mineral- und Steinwollprodukten sowie Polystyrol
- Barrierefreies Gebäude zur Ermöglichung der inklusiven Beschulung
- Bezug des fertigen Schulgebäudes bis möglichst September 2020

Grundlagen Wettbewerb

Die Ausloberin erwartet durch die Holzbauweise folgende Vorteile:

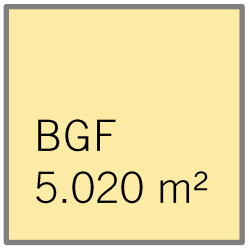
- Behaglichkeit, Wohlbefinden: Baubiologisch vorbildlich und bauphysikalisch behaglich, möglichst diffusionsoffene Konstruktion, feuchteregulierend.

- Wirtschaftlich in der Herstellung durch modulare, wiederkehrende Elemente, schnelle Erstellung durch hohen Vorfertigungsgrad.

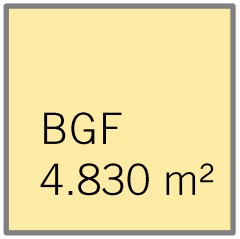
- Ökologisch unbedenklich sowohl bei der Errichtung, dem Betrieb als auch beim Rückbau nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft (cradle to cradle), CO 2-arm.

LUDWIGSBURG

Vergleich mit anderen Grundschulen



August-Lämmle-Schule (Sanierung und Erweiterung)
3,5 zügige Grundschule
Im Bau

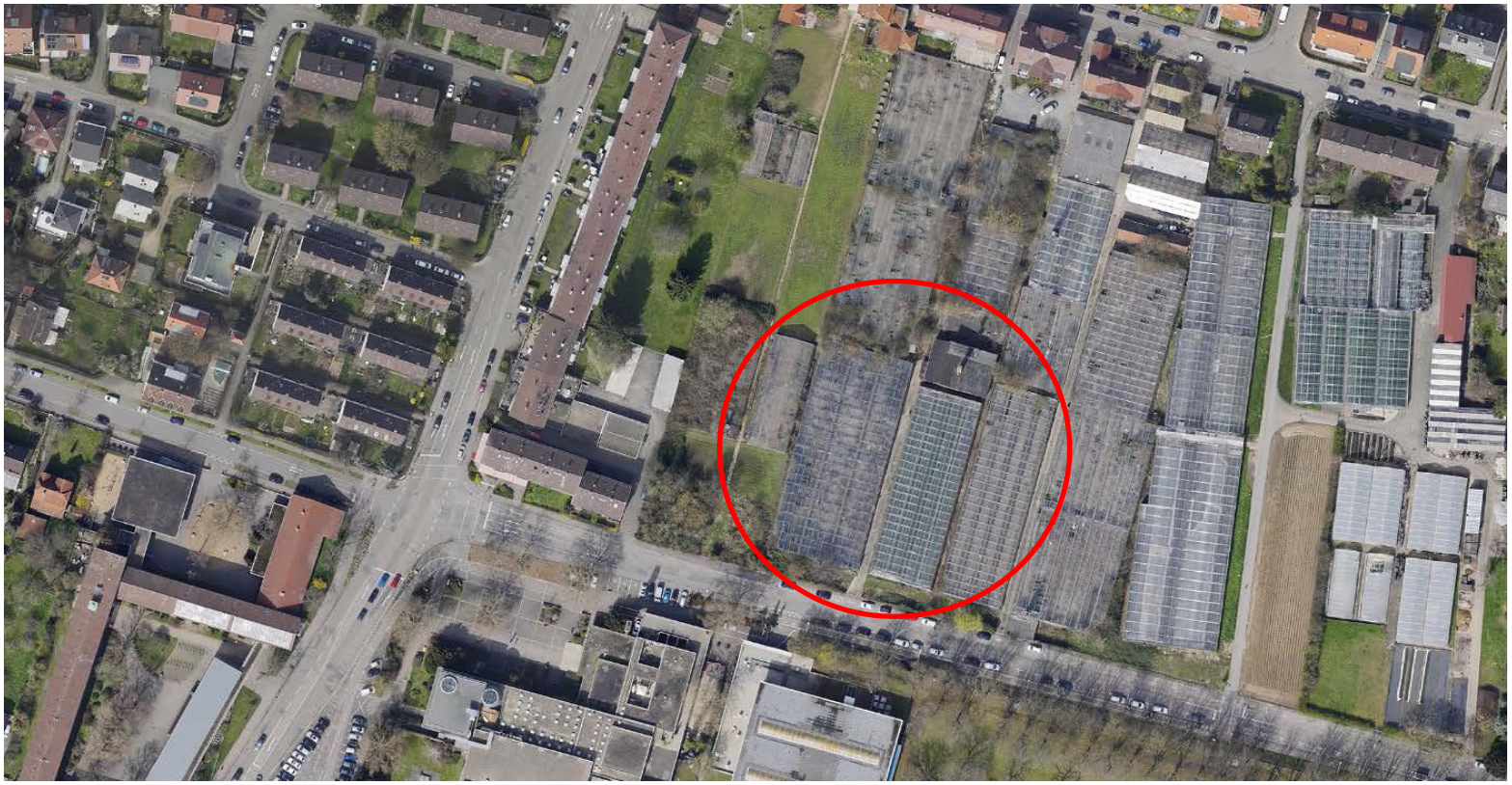


Friedrich von Keller Schule (Sanierung und Erweiterung)
3,5 zügig Grundschule
Kurz vor Baubeginn

Grundschule Fuchshofstraße (Neubau)
5,5 zügige Grundschule
In Planung

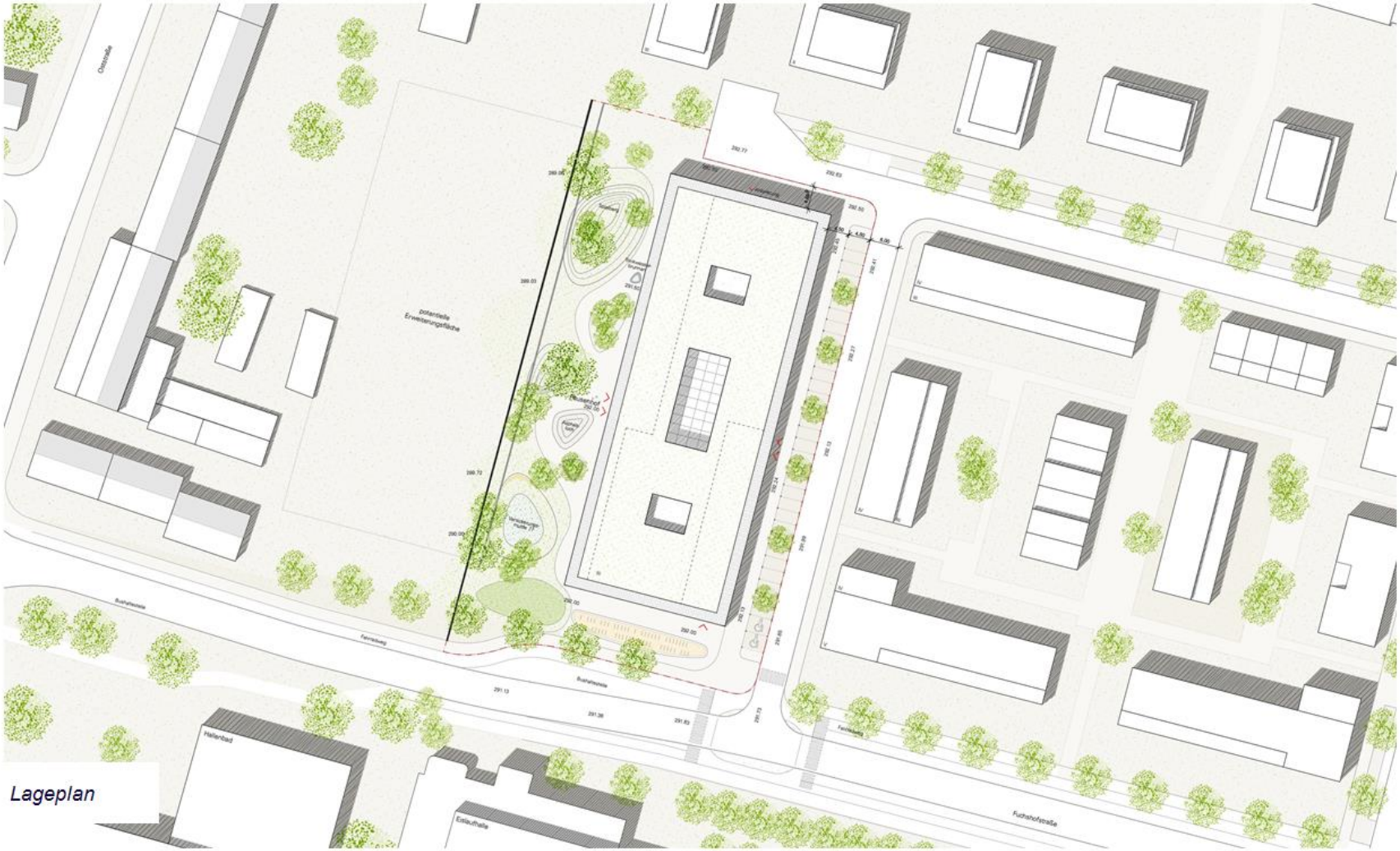
LUDWIGSBURG

Luftbild



LUDWIGSBURG

Lageplan

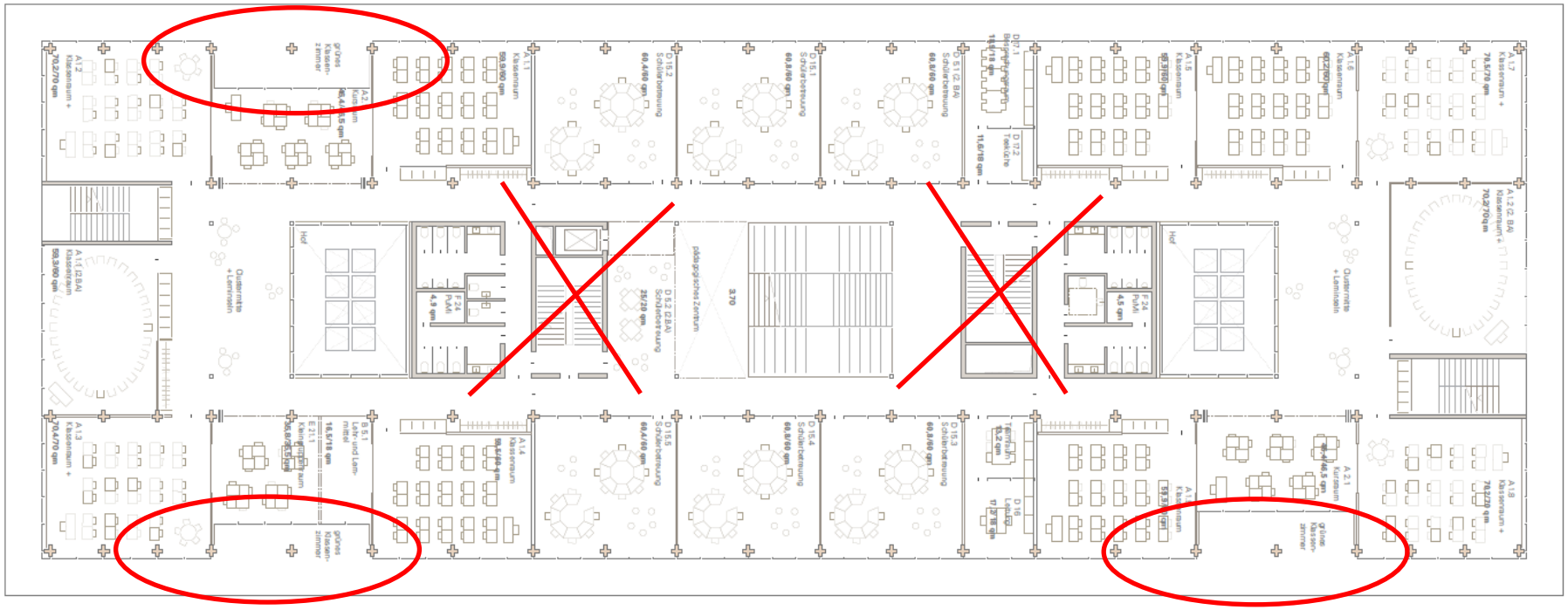


Lageplan

LUDWIGSBURG

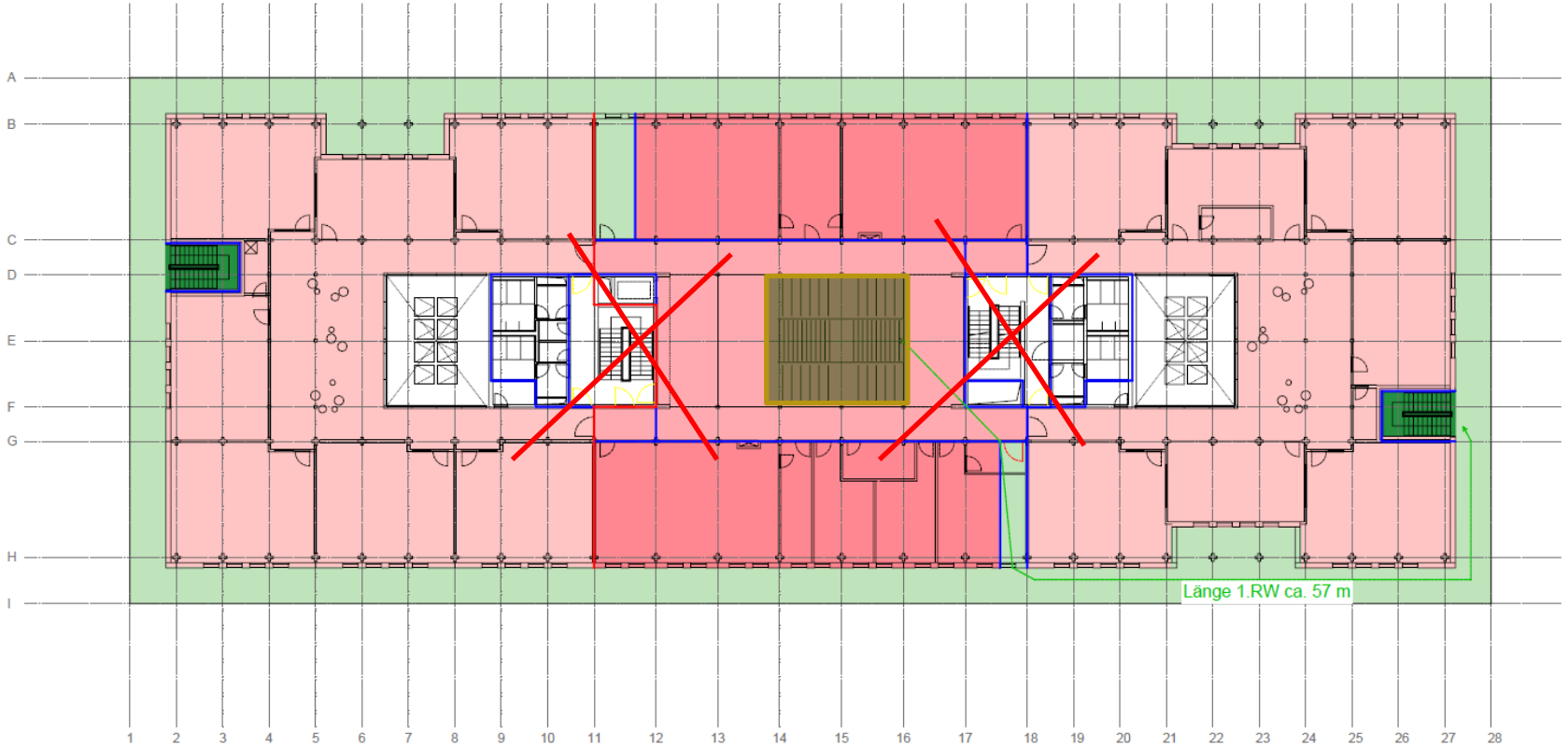
Optimierung Vorplanung

- Reduzierung auf 3 Treppenhäuser
- Reduzierung Gebäudehülle

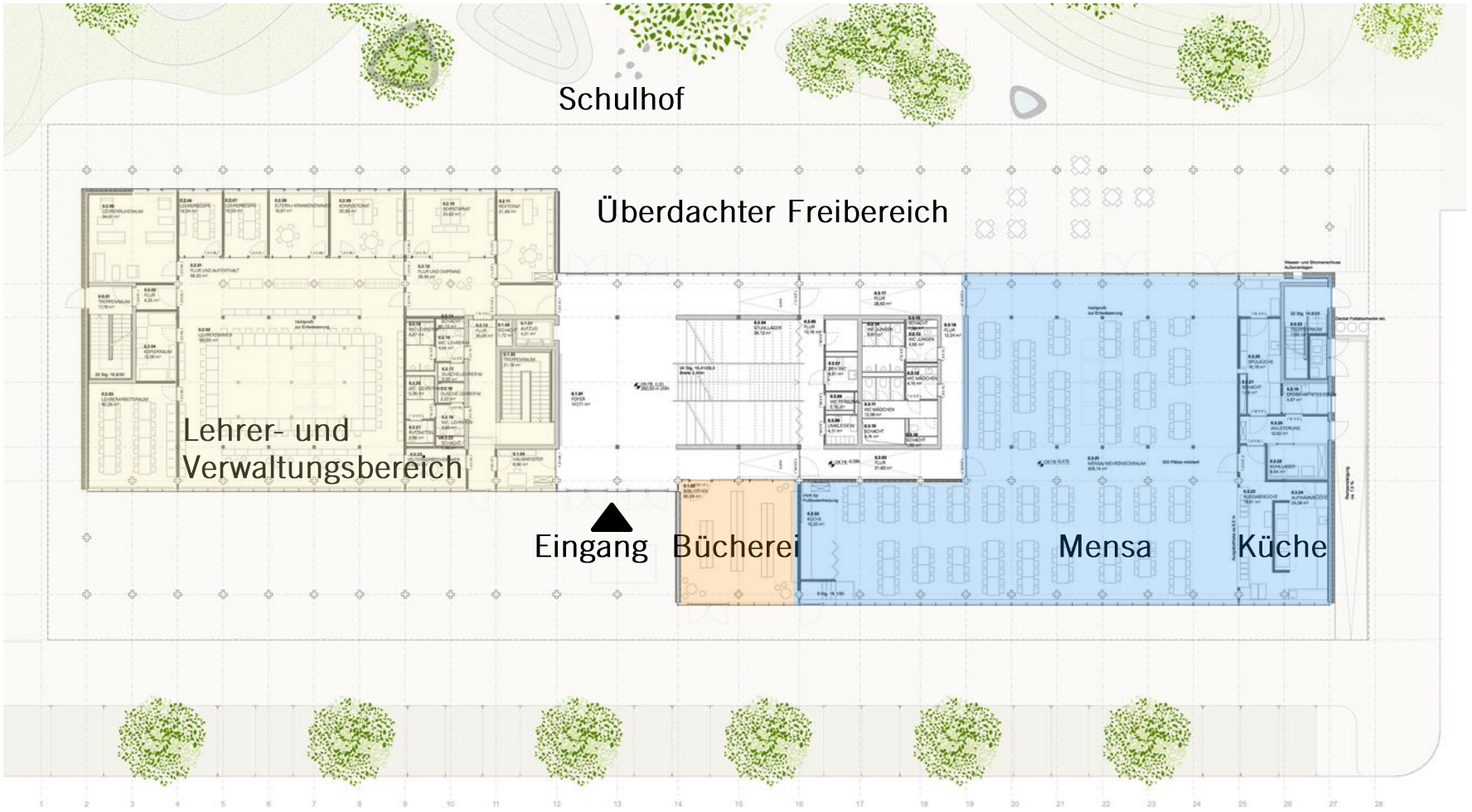


LUDWIGSBURG

Optimierung Brandschutzkonzept
Reduzierung auf 3 Treppenhäuser

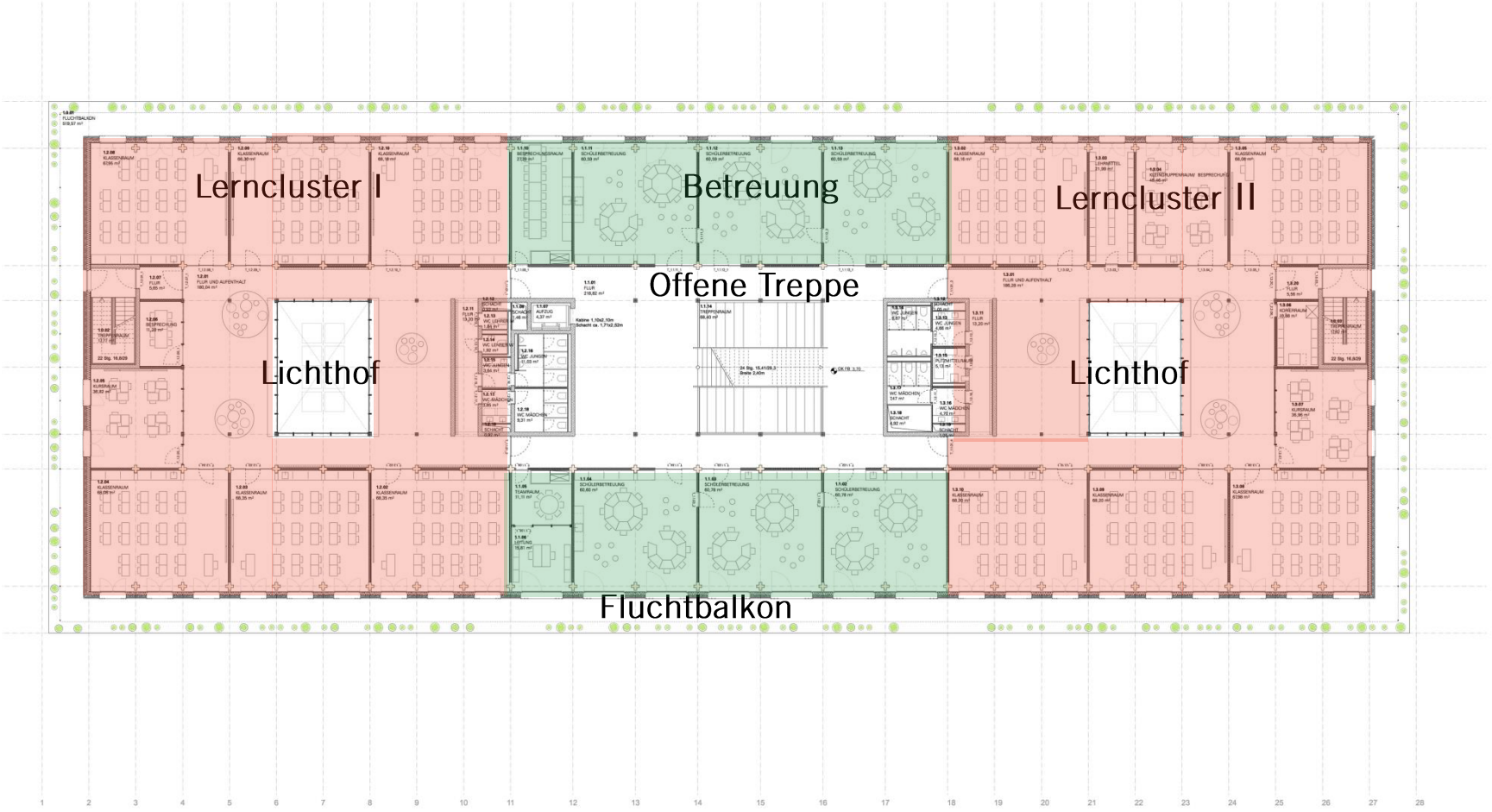


Grundriss EG



LUDWIGSBURG

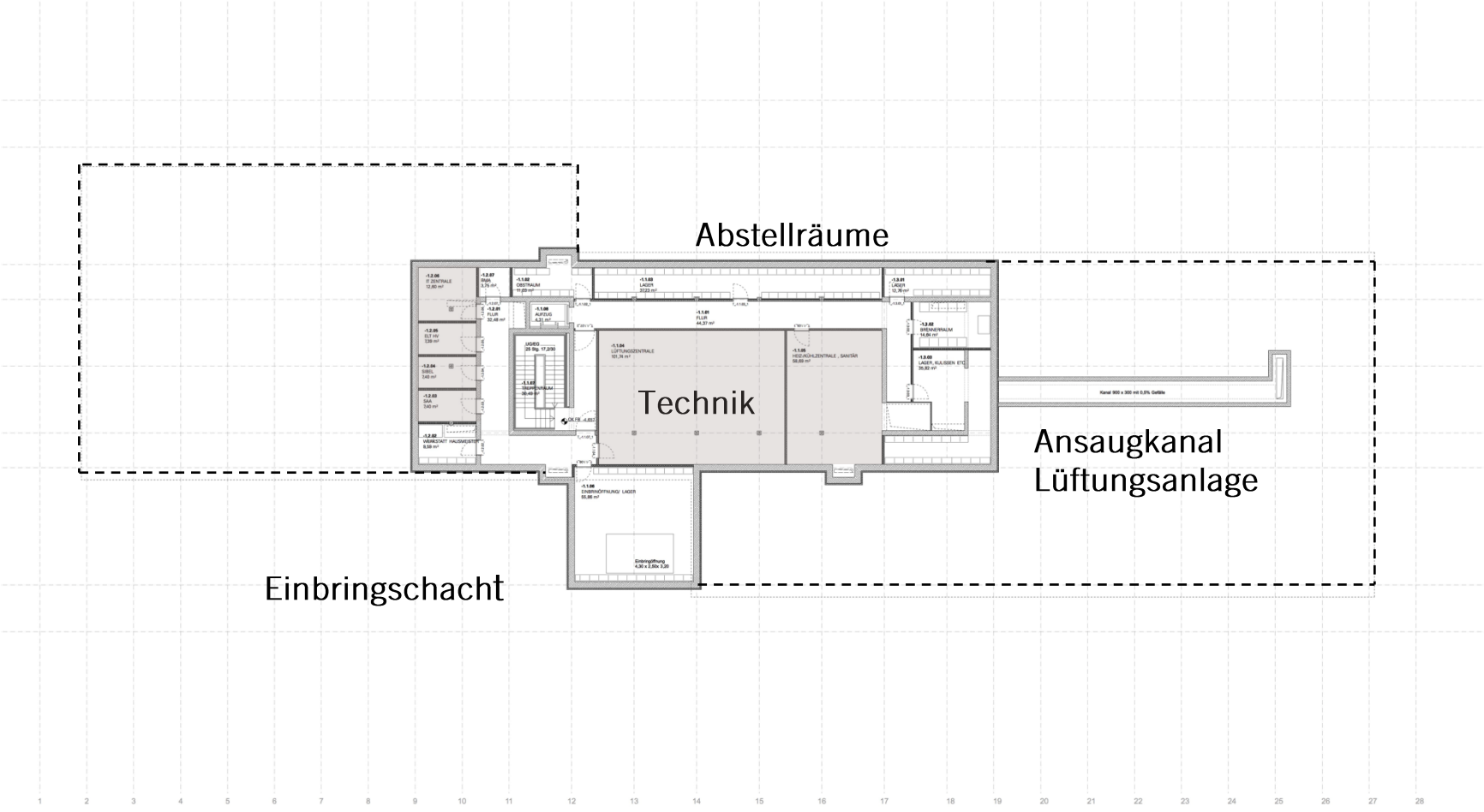
Grundriss 1. OG



Grundriss 2. OG

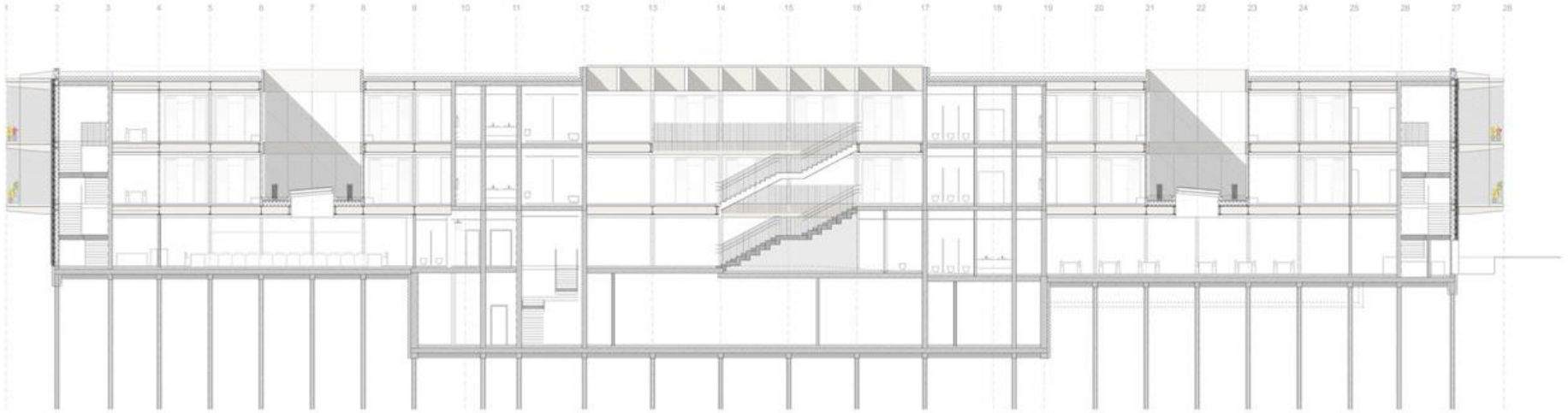
LUDWIGSBURG

Grundriss UG
Teilunterkellerung



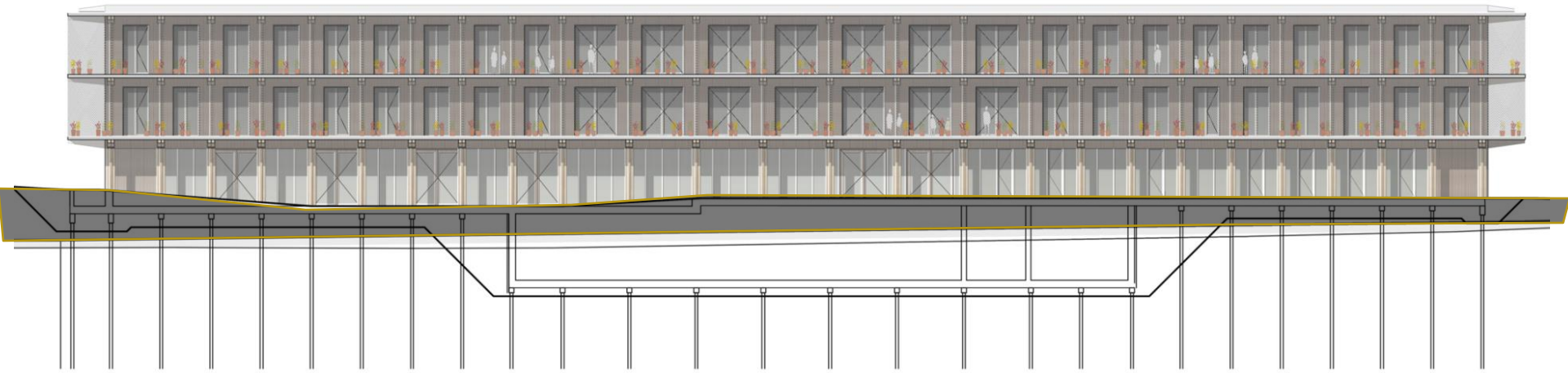
LUDWIGSBURG

Längsschnitt



LUDWIGSBURG

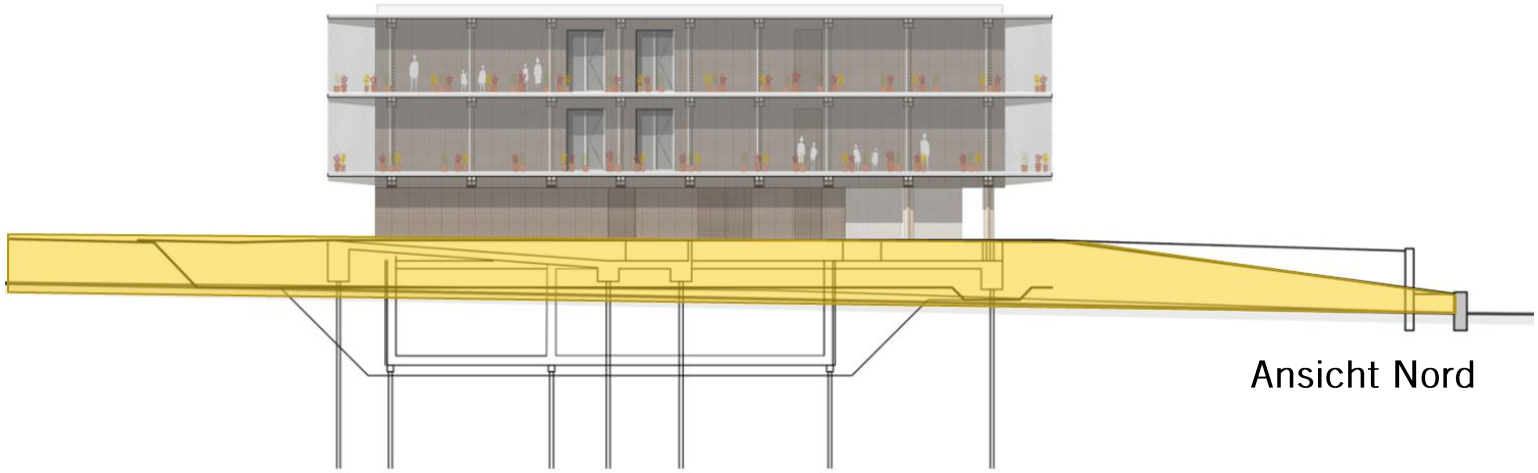
Ansicht West



wesentliche bauliche Maßnahmen

Konstruktion und Fassade nach EnEV 2016:

- Holzbau mit Holzstützen und modulierten Decken- und Wandelementen
- 2-schalige hinterlüftete Holzfassade
- 3-fach verglaste Holzfenster mit Aluminiumdeckschale
- Flachdachkonstruktion mit extensiver Dachbegrünung
- aussteifende Kerne mit Sanitäranlagen in Recyclingbeton
- Sicherstellung des jeweils 2. baulichen Rettungsweges über Fluchtbalkone
- Doppelnutzung der Fluchtbalkone als erweiterter Klassenraum



Ansicht Nord

Die Stützenreihen in den Achsen B, C, G und H werden aus Brettschichtholz erstellt und als Kreuzstütze ausgeführt.

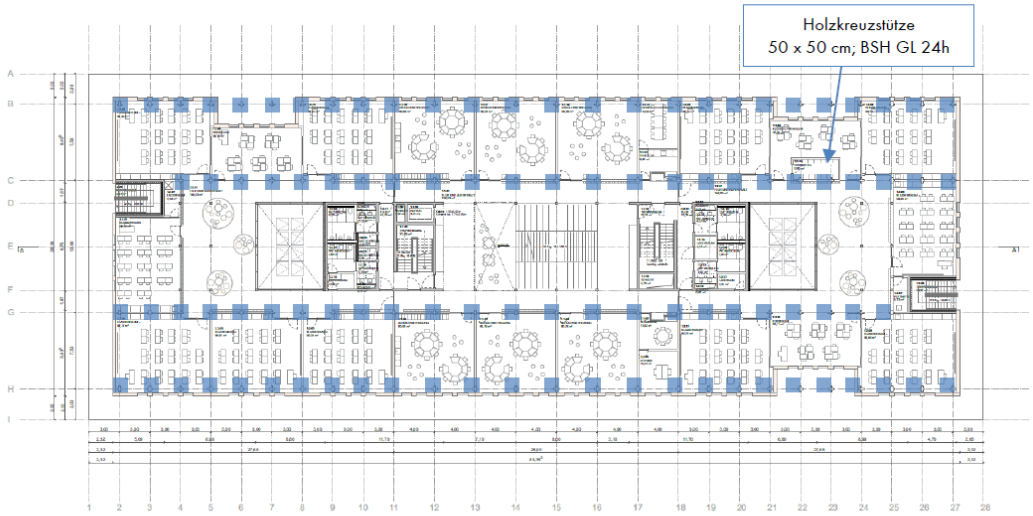
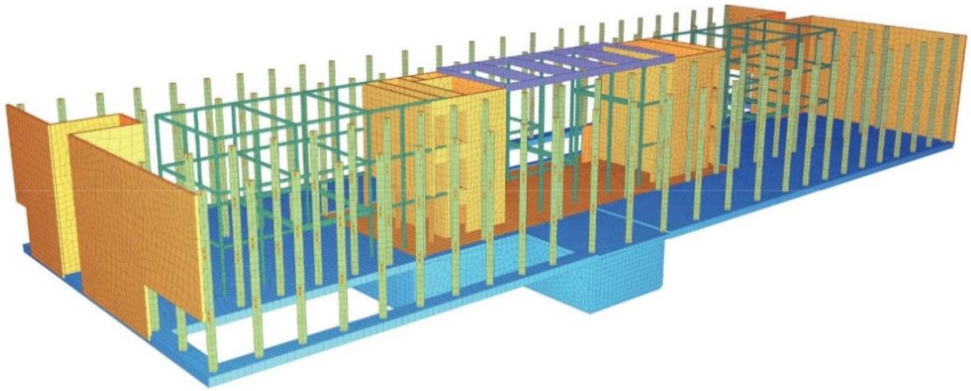


Abbildung: Übersicht der Holzstützen im 1.OG (Skizze WSS, Grundriss OG 1 - VONM – Vorabzug März 2018)



LUDWIGSBURG

Ergebnis Bodengutachten vom 22.05.2018

- Das Baugelände selbst weist **keinen einheitlich verlaufenden Gründungshorizont** auf. Die Bodenschichten weisen tektonisch bedingte Schiefstellungen und /oder Abtreppungen mit Sprunghöhen bis zu 6 m auf. Eine Tiefergründung über Magerbetonplomben bzw. mittels Brunnengründungen ist bei Aushubtiefen bis zu 9 m (bezogen auf das derzeitige Geländeniveau) wirtschaftlich grenzwertig.

- Gleiches gilt für die Herstellung von Rüttelstopfsäulen. Bohrpfähle sind ebenfalls nur bedingt geeignet. Aufgrund des uneinheitlichen Untergrundaufbaus ergeben **unterschiedliche Bohrtiefen**. Die erforderlichen Pfahllängen sind erst während der Bohrarbeiten zu ermitteln, was eine Verwendung vorgefertigter Bewehrungskörbe ausschließt.

- Aufgrund der unterschiedlichen Gründungstiefen ist eine anpassungsfähige **Pfahlgründung über „Duktile Gusspfähle"** zu empfehlen**.** Dieses Verfahren zeichnet sich zudem durch vergleichsweise geringe Baustelleneinrichtungskosten aus. Des Weiteren ist hier von Vorteil, dass zum Einbringen der Pfähle ein, verglichen mit anderen Tiefgründungsverfahren, kleines und leichtes Gerät zum Einsatz kommt. Zudem wird bei diesem Verfahren der anstehende Boden voll verdrängt, so dass kein Bohrgut anfällt.

LUDWIGSBURG

Ansicht Ost
Gründungskonzept gemäß Bodengutachten

- rd. 220 duktile Bohrpfähle
  (Annahme: ca. 10m Länge i.M. - muss über Probebohrung verifiziert werden)
- Trägerrost aus Recyclingbeton
- rd. 100 tragende Holzstützen
- Geländeauffüllung von rd. 10.000 m³ Erdreich

LUDWIGSBURG

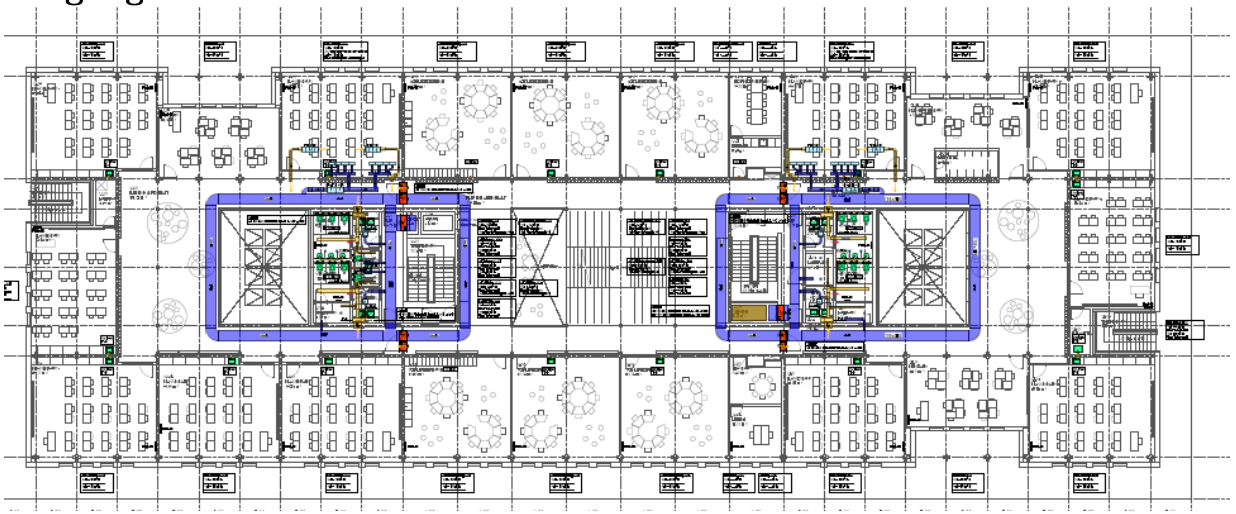
Vorgezogene Maßnahme - Erdaufschüttung

- bis Beginn der Rohbauarbeiten ca. April 2019 liegt der Boden ungeschützt offen
- durch die vorher fertig gestellte Aufschüttung für die Straße entsteht eine große Mulde auf dem Baugelände, die sich mit Wasser füllen wird
- da der Boden nur in sehr geringem Umfang sickerfähig ist, bleibt das Wasser stehen
- vor Baubeginn müsste dann der durchnässte Boden zusätzlich ausgetauscht werden
- für die Mantelreibung der duktilen Bohrpfähle ist es wichtig, dass das Auffüllmaterial sich bereits gesetzt hat
- der Bodengutachter rät dazu, vor Beginn der Baumaßnahme die Geländeaufschüttung herzustellen

Technikkonzept

Energetischer und technischer Standard nach EnEV 2016

- Fernwärmeanschluss
- Mechanische Be- und Entlüftung für Küche, Mensa und Klassenräume etc. mit adiabater Kühlung und Wärmerückgewinnung
- Statische Heizflächen in den Klassenzimmern
- Fußbodenheizung in Mensa/Veranstaltungsraum
- Einzelraumregelung mit Fensterkontakten (Raumluftqualität, Heizung)
- Multifunktionale Versammlungsstätte inkl. Medientechnik
- PV-Anlage zur Eigenstromversorgung
- flächendeckendes WLAN
- Aufzug



Umweltziele

- Geringerer Energieverbrauch
- Einsparung wertvoller Rohstoffe
- Reduzierung CO2-Emissionswerte
- Verringerung des Treibhauseffektes

LUDWIGSBURG

Materialien und Cradle to Cradle - Konzept

- Holztragkonstruktion
- Unverleimte Holznebenträger in den Decken
- Naturfaserdämmungen für Außenwände und Flachdach
- Akustisch wirksame Dämmungen aus Naturfaser
- Recycling Beton für aussteifende Wände und Bodenplatte EG
- Schaumglasschotter für Dämmung im Erdreich

C2C- Materialien / konventionelle Baustoffe

Dämmstoffe

Bodenplatte UG - Dämmung unter der Bodenplatte als Schaumglasschotter
Bodenplatte UG - Dämmung unter der Bodenplatte als XPS

Bodenplatte EG - Dämmung unter der Bodenplatte als Schaumglasschotter
Bodenplatte EG - Dämmung unter der Bodenplatte als XPS

Dämmung an aufgehenden Wänden im Erdreich als Schaumglasdämmung
Dämmung an aufgehenden Wänden im Erdreich als XPS

Naturfaserdämmung und Bekleidung auf tragenden Außenwänden
Mineralwolldämmung und Schalung Nord- und Südseite

Holzdeckenmodule Hohlraumbedämpfung (d) 140mm als Naturfaserdämmung
Holzdeckenmodule Hohlraumbedämpfung (d) 140mm als Mineralfaserdämmung

Deckenbekleidung akustisch wirksam Holzwollplatte Naturfaserdämmung
Deckenbekleidung akustisch wirksam Holzwollplatte Mineralfaserdämmung

Flachdach - Dämmung als Naturfaserdämmung
Flachdach - Dämmung als EPS

UG Decke Einbringöffnung - Dämmung Schaumglas
UG Decke Einbringöffnung - Dämmung XPS

Wandkonstruktion

Tragende Holzbauwände ohne Dämmung und Bekleidung als leimfreie Massivholzwand
tragende Holzbauwände als Holzrahmenwände

Wandelemente als leimfreie Massivholzkonstruktion mit Naturfaserdämmung
Wandelemente als Holzrahmenkonstruktion mit Mineralwolldämmung

LUDWIGSBURG

Einsparpotential

Dämmstoffe	
Bodenplatte UG - Dämmung unter der Bodenplatte als Schaumglasschotter Bodenplatte UG - Dämmung unter der Bodenplatte als XPS	24.000€
Bodenplatte EG - Dämmung unter der Bodenplatte als Schaumglasschotter Bodenplatte EG - Dämmung unter der Bodenplatte als XPS	48.000€
Dämmung an aufgehenden Wänden im Erdreich als Schaumglasdämmung Dämmung an aufgehenden Wänden im Erdreich als XPS	68.000€
Naturfaserdämmung und Bekleidung auf tragenden Außenwänden Mineralwolldämmung und Schalung Nord- und Südseite	14.000€
Holzdeckenmodule Hohlraumbedämpfung (d) 140mm als Naturfaserdämmung Holzdeckenmodule Hohlraumbedämpfung (d) 140mm als Mineralfaserdämmung	43.000€
Deckenbekleidung akustisch wirksam Holzwollplatte Naturfaserdämmung Deckenbekleidung akustisch wirksam Holzwollplatte Mineralfaserdämmung	26.000€
Flachdach - Dämmung als Naturfaserdämmung Flachdach - Dämmung als EPS	135.000€
UG Decke Einbringöffnung - Dämmung Schaumglas UG Decke Einbringöffnung - Dämmung XPS	6.000€
Summe	364.000€

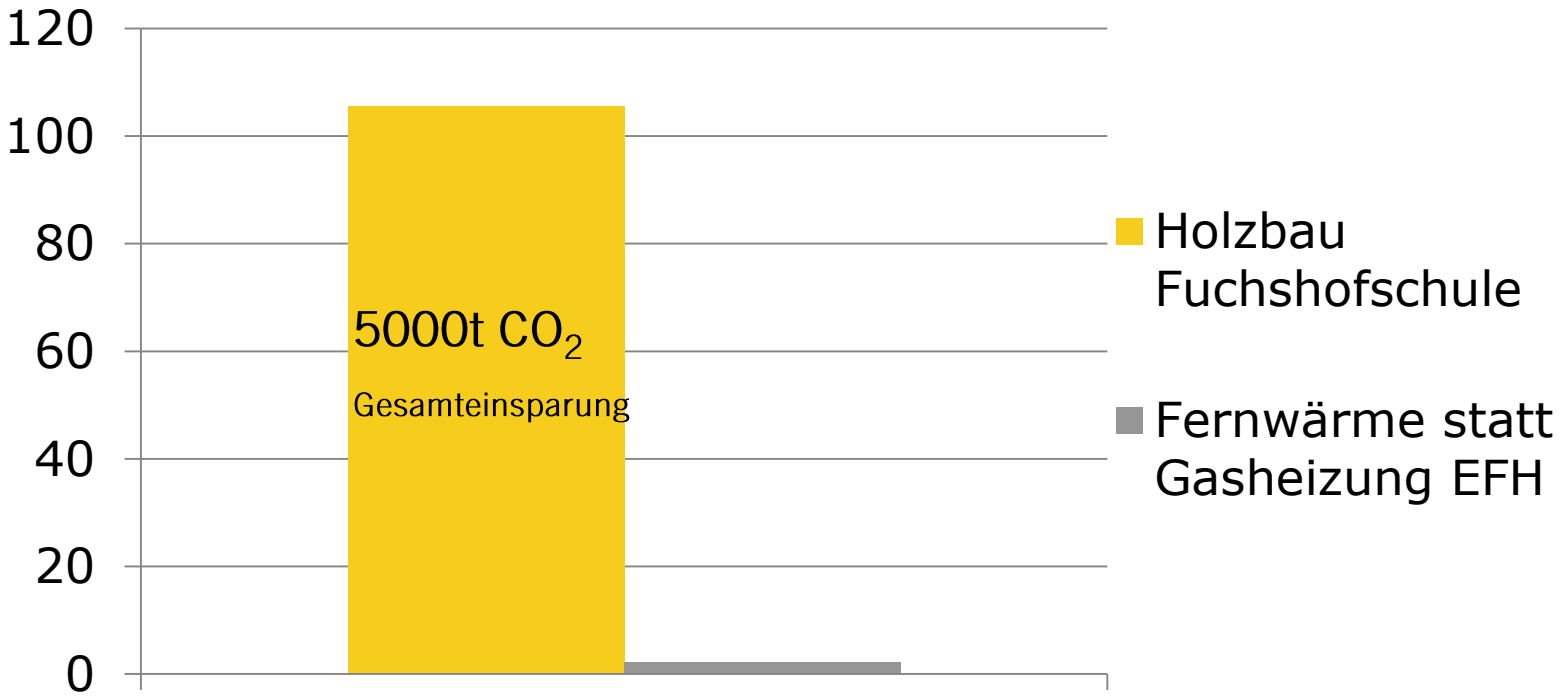
Nicht sichtbare und berührbare Oberflächen nicht in C2C-Qualität ausführen (wie z.B. Dämmmaterialien unterhalb der Bodenplatte in geschlossenen Wänden und Dach)

Lebenszyklusbetrachtung

- Reinigungskosten 0
- Energiekosten 0
- Bauunterhalt +
- Rückbau / Verwendung +++

Klimawirkung

Prognose CO_2-Emissionsminderung in Tonnen / Jahr
auf Nutzungsdauer 50 Jahre



LUDWIGSBURG

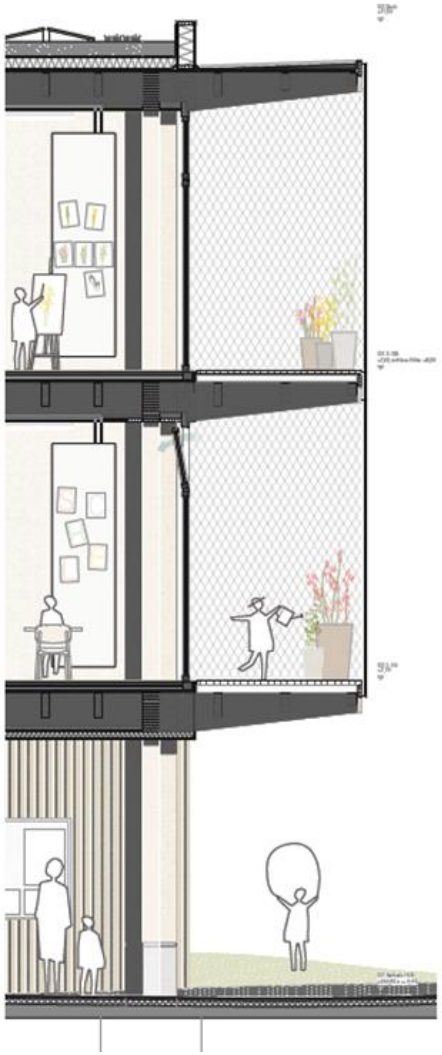
Außenanlagen

LUDWIGSBURG

Außenanlagen

Grundstücksgröße: 6.790 m², zu bearbeitende Freifläche: 3.990 m²

- Stellplätze + Gehweg entlang der Zufahrtstraße
- Stützwand zum Nachbargrundstück
- Müll- und Geräteeinhausung
- Bepflanzung Balkon + automatische Bewässerung
- Befestigte Flächen und Bepflanzung Schulhof
- Spielgeräte
- Fledermausquartiere



LUDWIGSBURG

Möblierung
Unterrichts- und Betreuungsausstattung

- Einbauschränke, Teeküchen
- Loses Mobiliar (Tische, Stühle , Regale, Whiteboards, etc.)

- Küchen- und Speiseausstattung Mensa
- Bestellsystem Mensa
- Laptopwägen inkl. Schülerlaptops
- Bedienlaptops für Beamer
- Visualizer
- Mobiler Pflegelift Therapieraum
- Musikinstrumente
- Werkzeuge
- Spieleteppiche
- Sitzsäcke

Controlling

- Begleitung Planungsprozess
- Optimierungsvorschläge
- Prüfung von Einheitspreisen und Massenermittlungen
- Kostenvergleich zu bereits realisieren Bauprojekten
- Risikobewertung bezüglich Planungstiefe und Baupreissteigerung
- Analyse Baupreissteigerung
- Analyse und Bewertung C2C-Kosten
- Kostenvergleich Holzbau / Massivbau

LUDWIGSBURG

Kostenschätzung Stand 20.06.2018

Kostengruppen nach DIN 276	Neubau	Anmerkung	
KG 100 - Grundstück			
KG 200 - Herrichten, Erschließen	87.000 €	Kosten für Hausanschlüsse	
KG 300 - Bauwerk-Baukonstruktion		enthalten:	
		- Auffüllung Gelände	470.000 €
		- duktile Bohrpfähle	124.000 €
		- Inklusion	64.000 €
		- C2C-Maßnahmen	461.000 €
	15.044.000 €	gesamt	1.119.000 €
KG 400 - Bauwerk-Techn. Anlagen	3.628.000 €	- Inklusion	57.000 €
KG 400 - Medienausstattung	198.000 €		
KG 400 - PV-Anlage	62.000 €		
KG 500 - Außenanlagen		- Erstellung Gehweg	130.000 €
		- Bepflanzung Fluchtbalkon	42.000 €
	1.144.000 €	gesamt	172.000 €
KG 600 - Einbauschränke	606.000 €		
KG 600 - Loses Mobiliar	861.000 €		
Summe KG 200-600	**21.630.000 €**		
Baunebenkosten (Anteil von KG 200-600)	5.840.000 €		27,0%
Summe KG 200-700	**27.470.000 €**		
Unterrichts- und Betreuungsausstattung	**386.000 €**		
Summe Bauwerk und Ausstattung	**27.856.000 €**		
Sicherheitszulagen:			
Baupreisentwicklung (bis Mitte Bauzeit)	2.089.000 €		7,5%
Risiko/Unvorhergesehenes (Projektstand; Altlasten, Baugrund,etc.)	2.786.000 €		10,0%
Gesamte Projektkosten	**32.731.000 €**		

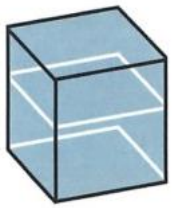
Für BKI-Vergleich
KG 300+400
(Bauwerk)
18.672.000 EUR brutto

Kostenkennwerte

Neubau	BGF [m²]	BRI [m³]	KG 300+400	€/m² BGF	€/m³ BRI
	8.030	27.240	18.672.000 €	2.325 €	685 €

Allgemeinbildende Schulen

Kostenkennwerte für die Kosten des Bauwerks (Kostengruppen 300+400 nach DIN 276)



BRI 390 €/m³

von 320 €/m³
bis 465 €/m³

BGF 1.640 €/m²

von 1.360 €/m²
bis 1.990 €/m²

Vergleich zum BKI (Stand 2018):

Regionalfaktor 1,108 (2018)

Kosten hochgerechnet bis zum Zeitpunkt der Ausführung (Annahme 7,5%)

→ 1.620 €/m² - 2.370 €/m² BGF

Sonderkosten Bau

Sonderkosten (KG 300 + Anteil KG 700)

- Kosten Holzbau gegenüber Massivbau (Ortbeton)	535.000 €
- Kosten Aufschüttung bedingt durch Anpassung an Topographie	600.000 €
- Kosten Gründung bedingt durch vorhandenen Baugrund	160.000 €
- Kosten C2C-Materialien	585.000 €
- Kosten Inklusion (Handläufe, Höranlagen, Leitsystem, Sanitär etc.)	155.000 €
Summe Sonderkosten inkl. Baunebenkosten	**2.035.000 €**

Sonderkosten Technik (KG 400+ Anteil KG 700)

- PV-Anlage zur Eigenstromversorgung	79.000 €
- Medientechnik Mensa	
- Tafel-Beamer-Systeme Klassenzimmer	251.000 €
- WLAN-Accesspoints	
Summe Sonderkosten inkl. Baunebenkosten	**330.000 €**

Schulbauförderung für Neubauten des Landes Baden-Württemberg

- gefördert wird die Programmfläche einer 5,5-zügigen Grundschule
- Beschlossenes Raumprogrammfläche: rd. 3280 m² = förderfähiger Fläche (Neubau)
- Berechnungsformel: 3.280 m² x 2.840 € x 0.33
- voraussichtliche Förderung von rd. 3.000.000€

LUDWIGSBURG

Termine bei Umsetzung Vorentwurfsplanungen

• mündlicher Bericht	19.07.2018
• Vorgezogene Maßnahme: kurzfristig Erdauffüllung erf.	Sommer 2018
• Entwurfsplanung mit Kostenberechnung	Sept./Okt. 2018
• Entwurfs- und Baubeschluss	November 2018
• Baugesuch	November 2018
• voraussichtliche Bauphase	März 2019 bis September 2020
• mögliche Inbetriebnahme	Ende 2020