

Gesamtschule Kürten

Auftraggeber: Gemeinde Kürten

Prüfung der Planung und möglicher Varianten

Juni 2026

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Architekt Udo Raabe

Jule Försch, M.Sc. Architektur

Leonie Merz, B.Sc. Architektur

Moritz Schmidt, B.Sc. Architektur

Jonas Roth, B.Sc.

PLANUNGSGRUPPE DARMSTADT

Raabe, Schulz, Dr. Gehrman – Partnerschaft mbB

Architekten und Stadtplaner

Alicenstraße 23 64293 Darmstadt

tel 06151-99500 fax 995022

mail@planungsgruppeDA.de

www.planungsgruppeDA.de

INHALT

Literaturverzeichnis	7
1 Aufgabenstellung und Ziel der Untersuchung	9
2 Vorbereitung und Grundlagenermittlung	11
2.1 Identifizierung der Gebäudeteile im Bestand und in der Planung.....	11
2.3 Sichtung der Projektbeschreibung und Anlagen	13
2.4 Ortsbegehung	18
2.5 Technische Ausrüstung.....	19
2.6 Wärmeschutz	25
3 Formale und rechnerische Prüfung	27
3.1 Formale Prüfung der Kostenermittlungen	27
3.1.1 Gesamtkostenzusammenstellung und Kostencontrolling des Projektsteuerers BMP	27
3.1.2 Kostenermittlungen des Architekturbüros Pannhausen + Lindener	27
3.1.3 Weitere Kostenermittlungen der Fachplanungen.....	28
3.2 Rechnerische Prüfung der Kostenermittlungen	30
3.2.1 Gesamtkostenzusammenstellung und Kostencontrolling des Projektsteuerers BMP	30
3.2.2 Kostenermittlungen des Architekturbüros Pannhausen + Lindener	31
3.2.3 Kostenermittlungen zu Interimsbauwerken und Nebenmaßnahmen.....	31
4 Flächenstrukturanalyse nach DIN 277	33
4.1 Abgleich der Flächendefinitionen mit der DIN 277.....	33
4.2 Prüfen vorhandener Flächenaufstellungen, Pläne und Kennwerte	34
4.3 Ermittlung der Flächenverhältnisse	35
4.4 Vergleich mit BKI-Kennwerten.....	37
4.5 Bewertung der strukturellen Sanierungsfähigkeit.....	38
4.6 Einordnung der Ergebnisse in die Variantenprüfung.....	38
5 Abschätzung grauer Energie und CO₂-Bilanz	40
5.1 Grundlagen Lebenszyklusanalyse.....	40

5.2	Sichtung der vorhandenen Planunterlagen und Bauteilbeschreibungen	40
5.2.1	Festlegung der Systemgrenzen und Definition des Betrachtungsniveaus als vereinfachte Vorprüfung	41
5.2.2	Ableitung repräsentativer Bauteilgruppen und Mengenermittlung	42
5.2.3	Vereinfachte Bauteilmodellierung (eLCA) durch Verwendung anerkannter Materialkennwerte (ÖKOBAUDAT)	43
5.3	Vergleichende Bewertung der Varianten (Gegenüberstellung: Erhalt/Sanierung des Bestands - Abbruch und Neubau)	48
5.4	Fachliche Einordnung der Ergebnisse	49
6	Erarbeiten der Varianten	50
6.1	Prüfung der zugrunde gelegten Index- und Steigerungsannahmen	50
6.2	Feststellung der Gesamtkosten der Referenzvariante	51
6.3	Variante I – Kernsanierung und Erweiterung Schulgebäude	55
6.4	Variante II –Neubau am gleichen Standort mit Vollausslagerung	58
6.5	Variante III –Neubau an anderem Standort	60
6.6	Variante IV – Mindestsanierung	65
6.7	Vergleichende Bewertung und Entscheidungsunterstützung	70
7	Anlage 1 – Fotodokumentation	73
8	Anlage 2 – Berechnungen	77

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Visualisierung, Ansicht von Osten (von DBN Architekten BDA)	1
Abbildung 2: Visualisierung, Ansicht von Osten (von DBN Architekten BDA)	1
Abbildung 3: Visualisierung, Ansicht von Osten (von DBN Architekten BDA)	1
Abbildung 4: Visualisierung, Ansicht von Osten (von DBN Architekten BDA)	1
Abbildung 5 Lageplan des Schulgeländes	11
Abbildung 6 Schematischer Grundriss der Schule im Bestand	12
Abbildung 7 Schematischer Grundriss der Schule in der Planung	12
Abbildung 8 Symbolische Darstellung der Referenzvariante	53
Abbildung 9 Symbolische Darstellung der Variante I	55
Abbildung 10 Symbolische Darstellung der Variante II	58
Abbildung 11 Symbolische Darstellung der Variante III	61
Abbildung 12 Schulgebäude auf dem Sportplatzgelände – Das Grundstück ist ausreichend groß	64
Abbildung 13 Schulgebäude auf dem Steinbruchgelände – Das Gelände ist zu klein	65
Abbildung 14 Symbolische Darstellung der Variante IV	65
Abbildung 15: Pausenhof mit Blick von Nord-West auf Geb. H (A-Bau)	73
Abbildung 16: Pausenhof mit Blick von Süden auf Geb. N (rechts) und Geb. S (im Hintergrund) .	73
Abbildung 17: Einfahrt mit Blick von Wipperfürther Str. auf Pausenhof und MZH (rechts)	73
Abbildung 18: Blick von Süden auf MZH (B-Bau)	73
Abbildung 19: Blick auf Lichthof zwischen Geb. H und Aula	73
Abbildung 20: Blick Richtung Süden (Grundschule) auf Ein-Ausgangsbereich (A-Bau)	73
Abbildung 21: Treppenhaus Geb. H+M	74
Abbildung 22: Blick aus 1 OG. Geb. H, Geb. H (links), Aula (rechts)	74
Abbildung 23: Blick auf Pausenhalle	74
Abbildung 24: Blick von Pausenhof auf Geb. S	74
Abbildung 25: Blick auf Treppenhaus (1 OG) Geb. S mit MZH im Hintergrund	74

Abbildung 26: Blick auf Flur (1. OG) Geb. S, im Hintergrund Außenfluchttreppe Richtung Norden (Wipperfürther Str.)	74
Abbildung 27: Blick auf Flur Geb. S	75
Abbildung 28: Blick von Norden auf Geb. S (rechts) und N (mittig)	75
Abbildung 29: Blick von Norden auf Außenbereich und Hinterseite von Geb. N, im Hintergrund Geb. H	75
Abbildung 30: Blick von Osten auf Geb. N (Hinterseite)	75
Abbildung 31: Blick von Nord-Ost auf Außenfluchttreppe des Geb. H	75
Abbildung 32: Blick von Süden auf Weg auf der Hinterseite Geb. H (links), hinterseitige Außentreppe von Geb. N im (Hintergrund).....	75
Abbildung 33: Blick von Norden auf Baugerätehalle (Tiefbau Lemm).....	76
Abbildung 34: Blick von Norden auf Baumaterial- und Gerätelager, Baugerätehalle (links) der Tiefbau Lemm.....	76
Abbildung 35: Blick von Osten auf Baustofflager von Tiefbau Lemm.....	76
Abbildung 36: Blick von Süden auf Grundstückzaun Tiefbau Lemm.....	76
Abbildung 37: Blick auf Einfahrt Gelände (Tiefbau Lemm)	76
Abbildung 38 Blick auf Flüchtlingsunterkunft Wipperfürther Str. 458	76

TABELLEN

Tabelle 1: Auflistung der NRF nach Gebäude und Einteilung in NUF 1-7, TF sowie VF	35
Tabelle 2: Angabe der BGF und Berechnung der BRI.....	36
Tabelle 3: Vergleich der Flächenkennzahlen mit den BKI-Werten [3].....	37
Tabelle 4: Bauteilmengen Bestand	43
Tabelle 5: Bauteilm modellierung und spezifische GWP-Faktoren	46
Tabelle 6: GWP-Werte der verschiedenen Varianten.....	47
Tabelle 7: GWP-Werte Gesamt.....	48

Tabelle 8 Ermittlung Baukostenindex	50
Tabelle 9 Identifizierung der Gesamtkosten	52
Tabelle 10 Kostenschätzung der Referenzvariante	54
Tabelle 11 Kostenschätzung Variante I, ein Bauabschnitt.....	57
Tabelle 12 Kostenschätzung Variante II Neubau an demselben Ort	59
Tabelle 13 Kostenschätzung Variante III Neubau an einem anderen Ort	62
Tabelle 14 Kostenschätzung Variante IV Mindestsanierung.....	69
Tabelle 15 Kosten- und Bauzeitvergleich der Varianten	70
Tabelle 16 Nutzwertanalyse	72

Literaturverzeichnis

- [1] B. NRW, *Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen*, Düsseldorf, 2018.
- [2] B. NRW, *Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten (Sonderbauverordnung)*, Düsseldorf, 2016.
- [3] BKI, *Statistische Kostenkennwerte für Gebäude*, Stuttgart: Baukosteninformationszentrum (Hrsg.), div..
- [4] L. IT.NRW, „Baupreisindex des statistischen Landesamates NRW,“ 05 2026. [Online]. Available: <https://www.it.nrw>.
- [5] D. I. f. Normung, *DIN 277 Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen*, 2016.
- [6] K. D. M. Schmitz, *Baukosten 2018, Instandsetzung, Sanierung, Modernisierung, Umnutzung*, Essen: Verlag für Wirtschaft und Verwaltung, Hubert Wingen, Essen, 2018.
- [7] B. S. d. Finanzen, *Richtlinien, Zuweisungen zu kommunalen Baumaßnahmen*, München, 2013.
- [8] D. Fehlhaber, *Kosten-Risiko-Analyse-System*, Weimar: Bauhaus Universität Weimar, 2004/2005.
- [9] L. T. DeMarco T., *Bärentango, mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen*, Hanser, 2003.
- [10] P. DA, *Eigene Preissammlung des Unterzeichners aus Vergleichsobjekten*.
- [11] P.-I. T. Bock, *Genauigkeitsgrad der einzelnen Kostenermittlungsarten in der Theorie*, München: Vorlesungsskript Baurealisierung.
- [12] V. S. BM Bau, *Richtlinie zur Ermittlung der Sachwerte mit Normalherstellungskosten 2010*, Berlin: Bundesanzeiger.

[13] F. Blomeyer, „Eine glatte 4,“ *Deutsches Architektenblatt*, p. 1, 28.11.2014 11 2014.

[14] Argebau, MSchulbauR: Muster-Schulbau-Richtlinie, 2009, April.

[15] HOAI: Honorarordnung der Architekten und Ingenieure, 2013.

[16] C. D. GmbH, *Produktinformationen; außerdem allgemeine Bewertung in: DGNB System, Kriterium ENV1.1 „Ökobilanz des Gebäudes“.*

[17] Sirados, Baupreissammlung, Weka, 2020.

1 **Aufgabenstellung und Ziel der Untersuchung**

Das Schulgebäude der Gesamtschule Kürten wurde 1971 als Schulzentrum (Grundschule + Hauptschule) errichtet und in den 90er Jahren in eine Gesamtschule mit heute ca. 1.100 Schülern und ca. 110 Lehrern umgewandelt. Zum Gebäudekomplex gehört auch eine Mehrzweckhalle, die auch anderen Veranstaltungen dient.

Gegenstand des Gutachtens ist die unabhängige fachliche Prüfung und vergleichende Bewertung verschiedener Entwicklungsoptionen für den Schulstandort auf Grundlage der vorliegenden Projektbeschreibung zur Sanierung gemäß bisherigem Kurs mit einem Kostenrahmen von ca. 123,6 Mio. € brutto.

Neben der Fortführung des bisherigen Planungskurses sollen alternative strategische Varianten hinsichtlich Kosten, Terminen, Risiken und Umsetzbarkeit geprüft und vergleichend bewertet werden.

In weiteren Prüfungsschritten soll das Projekt einer Flächenstrukturanalyse nach DIN 277 und einer Prüfung von Nachhaltigkeitskriterien unterzogen werden.

Die Prüfung der Referenzvariante erfolgt ausschließlich auf Basis der vorliegenden Unterlagen, Kennwerte und Annahmen sowie ergänzender Plausibilisierungen.

Für die Varianten liegen derzeit keine Objektplanungen vor. Es ist nicht vorgesehen, vollständige Vorentwürfe für diese zu erstellen, vielmehr sollen die Flächen der Varianten auf Grundlage der Referenzvariante in vergleichbarer Größe gebildet und über Kostenkennwerte hochgerechnet werden.

Ziel der Varianten sind somit Rechenmodelle zur Kostenermittlung, keine konkreten Planungen wie Grundrisse, Schnitte, Ansichten.

Folgende vier Varianten sind auf Grundlage der Referenzvariante Gegenstand der Planung und Prüfung:

Referenzvariante

Fortführung der Planung gemäß „Status quo“

(Sanierung gemäß vorliegender Projektbeschreibung)

Kernsanierung und Erweiterung Schulgebäude wie bisher geplant in zwei Bauabschnitten („Status Quo“). Die Variante „Status quo“ dient als Referenzmaßstab für alle weiteren Prüfungen.

Variante I

Untersuchung des Einspar-/Optimierungspotential mittels Vollausslagerung (Sanierung in einem Bauabschnitt)

(z. B., technische Optimierungen, Anpassungen des Bauablaufs)

Variante II

Neubau am gleichen Standort mit Vollausslagerung Abschnitts- / Stufenmodell

(strategische Alternative zur Sanierung auf Basis vorliegender Kennwerte)

Variante III

Neubau an anderem Standort

Variante IV

Mindestsanierung zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht + Erweiterungsgebäude im Steinbruch (zur Deckung evtl. Flächenmehrbedarf)

2 Vorbereitung und Grundlagenermittlung

2.1 Identifizierung der Gebäudeteile im Bestand und in der Planung

Abbildung 5 zeigt das Schulgelände im Luftbild. Erkennbar ist die außerhalb der Betrachtung dieses Berichts liegende Mehrzweckhalle im Westen des Geländes, der im Norden befindliche Sportplatz, der aneinander gebaute Schulkomplex im Osten des Grundstückes sowie die Grundschule im Süden.

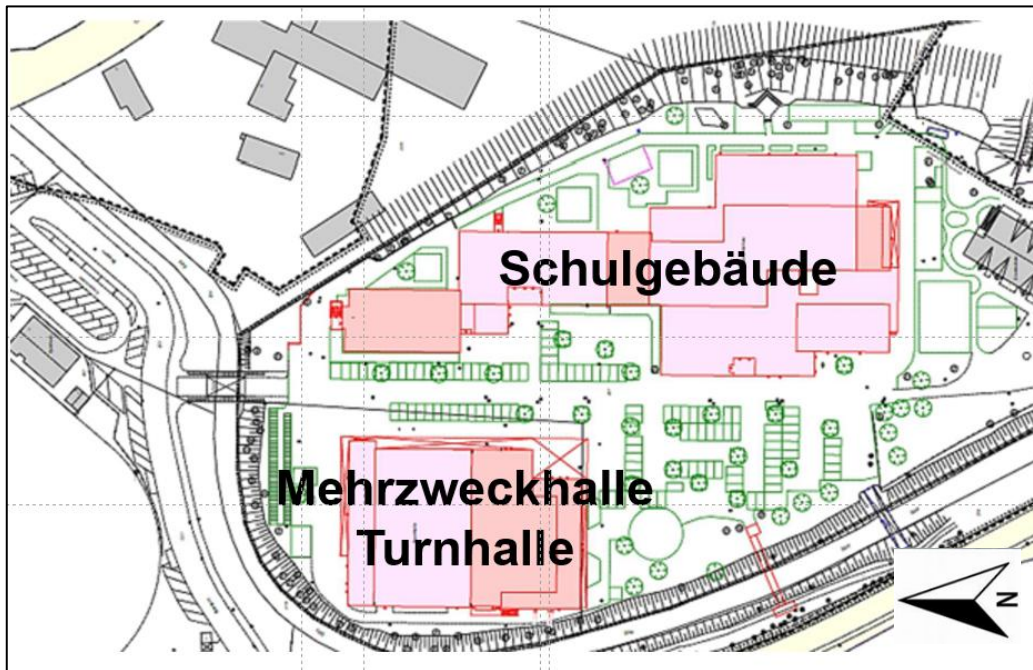


Abbildung 5 Lageplan des Schulgeländes

Das Schulgebäude, das in diesem Gutachten betrachtet wird, wurde in der Vergangenheit durch das Planungsteam in verschiedene Gebäudeabschnitte aufgeteilt. Die Grafik (Abbildung 6) zeigt schematisch die Lage und räumliche Anordnung der Gebäudeteile S, N, H und M sowie der verbindenden Bereiche SN und EN. Um die Vergleichbarkeit des Gutachtens mit den vorhandenen Planunterlagen zu gewährleisten, werden im Folgenden dieselben Kürzel für die Gebäudeabschnitte verwendet.

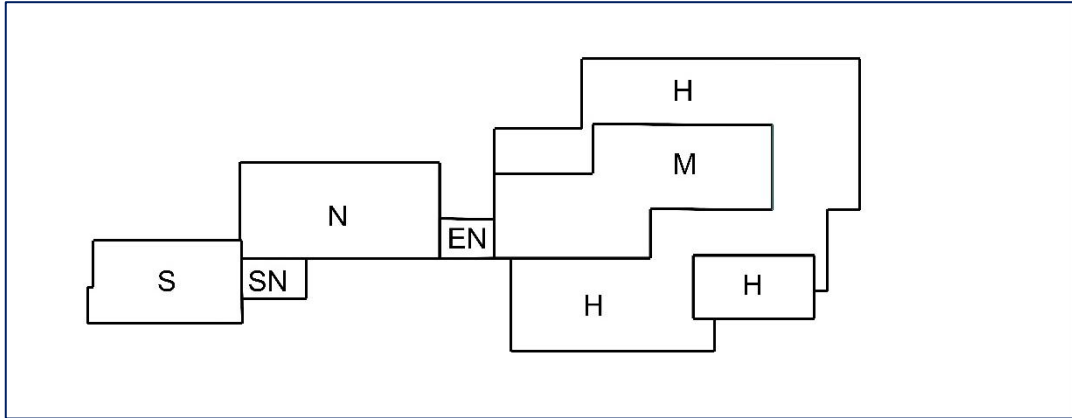


Abbildung 6 Schematischer Grundriss der Schule im Bestand

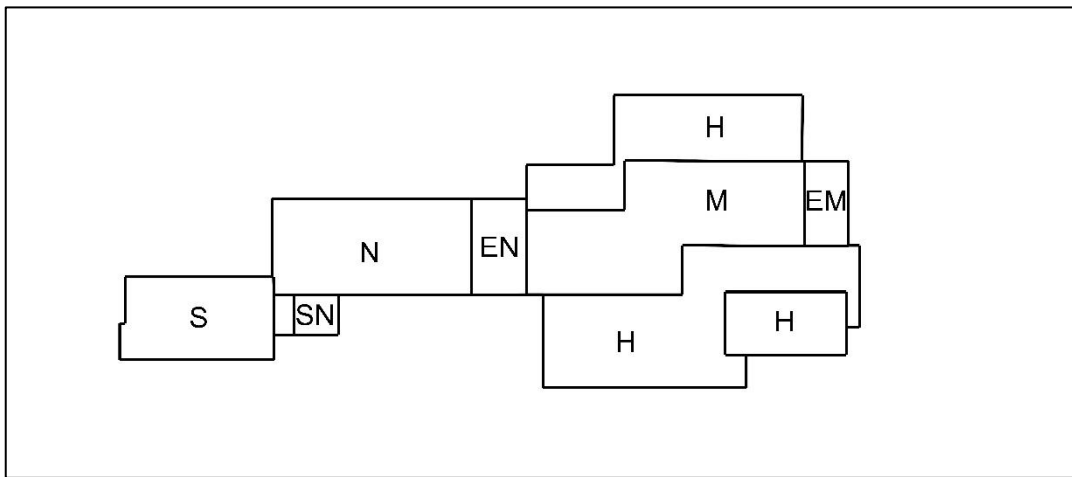


Abbildung 7 Schematischer Grundriss der Schule in der Planung

2.3 Sichtung der Projektbeschreibung und Anlagen

Zur Prüfung lagen folgende Unterlagen vor:

- Baubeschreibung:
 - Projekthandbuch „KfMGS – Klimafreundliche Modellsanierung der Gesamtschule Kürten“, erstellt durch BMP Baumanagement GmbH vom 23.04.2025.
 - Projektdokumentation HOAI / Bewertungstabelle Projektstand, erstellt durch Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner vom 15.03.2022.
 - Statusbericht Nr. 13 „Klimafreundliche Modellsanierung der Gesamtschule Kürten (KfMGS)“, erstellt durch BMP Baumanagement GmbH vom 13.04.2026.
- Architektur:
 - Plansatz „GS Übersicht“ mit Grundrissen UG/KG, EG, 1.OG, 2.OG, 3.OG und Dachaufsicht der Gebäudeteile S, N, EN, H, M und EM (M 1:200) vom 07.07.2023.
 - Plansatz „GS Abbruch Gebäude HM“ mit Grundrissen UG, EG, 1.OG, 2.OG, 3.OG und Dachaufsicht (M 1:100) vom 07.07.2023.
 - Plansatz „GS Abbruch Gebäude SN“ mit Grundrissen KG, EG, 1.OG und Dachaufsicht (M 1:100) vom 07.07.2023.
 - Plansatz „GS Schnitte Gebäude SN“ mit Schnitten Gebäude N 1-1, 2-2, BB, DD sowie Gebäude S Schnitt 33 / AA (M 1:50) vom 07.07.2023.
 - Plansatz „GS Schnitte Gebäude HM/EM“ mit Schnitten 1-1, C-C und E-E (M 1:50) vom 07.07.2023.
- Bauphysik:
 - Bauphysikalischer Bauteilkatalog „Gesamtschule – Bauteile S, N, H, M, EN und EM“, erstellt durch Energiebüro vom Stein GmbH vom 07.07.2023.
 - Schalltechnische Untersuchung zu den geplanten zusätzlichen Stellplätzen der Gesamtschule Kürten, erstellt durch Ingenieurbüro Stöcker – Akustik Bauphysik Umweltschutz vom 18.11.2020.
 - Lüftungsgesuch „Mehrzweckhalle und neue Sporthalle“ im Rahmen der klimafreundlichen Modellsanierung der Gesamtschule Kürten, erstellt durch Energiebüro Schaumburg ohne Datumsangabe.
- Bodengutachten:
 - Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für die Erweiterungen des Gebäudes H der Gesamtschule in Kürten, Olpener Straße 4, erstellt durch Geo Consult vom 24.10.2019.
 - Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für den Neubau der Turnhalle auf dem Gelände der Gesamtschule Kürten, erstellt durch Geo Consult vom 10.06.2020.

- Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für den Neubau des Auslagerungsbaus in Kürten, Wipperfürther Straße 356, erstellt durch Geo Consult vom 04.05.2020.
 - Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung für den Neubau der Auslagerungsgebäude auf dem Gelände und im Nahbereich der Gesamtschule Kürten, erstellt durch Geo Consult vom 08.02.2022.
 - Kurzbericht „BV Parkplatz Sportplatz, Gesamtschule Kürten“ mit Aussagen zu Untergrund, Grundwasser sowie Oberbau, erstellt durch Geo Consult vom 19.05.2020.
- Energie- und Nachhaltigkeitskonzept:
- Sonderthema Photovoltaikanlage zur klimafreundlichen Modellsanierung der Gesamtschule Kürten mit Untersuchung geeigneter Dachflächen für PV-Anlagen, erstellt durch Pannhausen + Lindener Architekten vom 14.04.2020.
- Schadstoffgutachten:
- Bericht über die Ermittlung und Bewertung möglicher Schadstoffquellen in den Gebäuden der Gesamtschule Kürten, Olpener Straße 4, Kürten, erstellt durch TÜV Rheinland Energy GmbH vom 25.06.2018.
 - Bericht über die Ermittlung und Bewertung von Schadstoffen in der Gesamtschule Kürten, Olpener Straße 4 in Kürten, erstellt durch TÜV Rheinland Energy GmbH vom 27.08.2018.
 - Bericht über die Ermittlung und Bewertung von Schadstoffen in der Gesamtschule Kürten, Olpener Straße 4 in Kürten, erstellt durch TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13.12.2018.
 - Sanierungskonzept „Gesamtschule Kürten – (Teil-) Rückbau- und Sanierungskonzept“, erstellt durch Arcadis Germany GmbH vom 28.09.2020.
 - Rückbau- und Entsorgungskonzept „Teilrückbau Mehrzweckhalle, Gesamtschule Kürten“, erstellt durch Arcadis Germany GmbH vom 04.11.2022.
- Brandschutznachweis und Sicherheitskonzepte:
- Brandschutzkonzept „KfMGS – Gesamtschule Kürten (ohne Mehrzweckhalle)“ nach § 9 BauPrüfVO, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 18.02.2022.
 - Brandschutzkonzept „KfMGS – Gesamtschule Kürten Mehrzweckhalle / Neubau 2-fach Sporthalle“ nach § 9 BauPrüfVO, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 30.06.2021.
 - Brandschutzkonzept „KfMGS – Gesamtschule Kürten Auslagerungsbau Steinbruch“ nach § 9 BauPrüfVO, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 30.06.2020, Index A vom 11.08.2020.

- Plansatz Brandschutz „KfMGS – Gesamtschule Kürten“ mit Grundrissen, Schnitten, Dachaufsichten sowie Rettungswegdarstellungen der Gebäudeteile S, N, EN, H, M und EM, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 18.02.2022.
 - Feuerwehrlageplan / Feuerwehrumfahrt mit Hydranten- und Löschwasserdarstellung, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 18.02.2022.
 - Bestuhlungs- und Belegungspläne Aula, Mensa und EVA-Bereich, erstellt durch BfB Bals GmbH vom 18.02.2022.
 - Aktennotiz zum Amoklauf- und Sicherheitskonzept der Gesamtschule Kürten mit planerischen Grundlagen zu Alarmierung, Rückzugsbereichen und Orientierungssystemen, erstellt durch Pannhausen + Lindener Architekten vom 07.12.2020.
- Auslagerung
- Erläuterungsbericht „Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) LPH 3“ der Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner mbB vom 15.03.2022.

Kosten:

- Projektkosten-Übersicht „KfMGS – Projektkosten-Übersicht: Summe je Projekt, KKE“, erstellt durch BMP Baumanagement GmbH vom 13.04.2026.
- Kostenberechnung „KfMGS – LP 5“, erstellt durch Pannhausen + Lindener Architekten vom 10.01.2024.
- Kostenberechnung „KfMGS – KoBe MZH“, erstellt durch Pannhausen + Lindener Architekten vom 09.07.2021.
- Kostenberechnung „KFMS GS und MZH Kürten“, erstellt durch Pannhausen + Lindener Architekten vom 09.07.21.
- Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnis „KfMGS Kürten Außenanlagen“, erstellt durch Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur ohne Datumsangabe.
- Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnis „KfMGS Kürten Außenanlagen 2“, erstellt durch Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur ohne Datumsangabe.
- Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnis „KfMGS Kürten Auslagerungsbau Steinbruch – Außenanlage / Verbindungsweg Schulen“, erstellt durch Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur ohne Datumsangabe.
- Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnis „KfMGS Kürten Auslagerungsbau Außenanlage“, erstellt durch Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur ohne Datumsangabe.
- Kostenfortschreibung „Außenanlagen Gesamtschule Kürten/MZH Stand 2021 + Preissteigerung Stand 2023“, erstellt durch Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur vom 19.11.2023.
- Kostenberechnung „Bau von PKW-Stellplätzen südlich der Sportanlage“, erstellt durch Ingenieur-büro Holzem & Hartmann vom 03.04.2020.
- Kostentendenz „BV Gesamtschule Kürten“, ohne Angabe von Verfasser vom 12.11.2021.
- Kostenschätzung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ (Gebäude SN und Gebäude H + M), ohne Angabe von Verfasser, vom 24.11.2023.
- Grobkostenschätzung „Schadstoffsanierung und Teilabbruch Gesamtschule Kürten“, erstellt durch ARCADIS vom 27.05.2021.
- Kostenberechnung „Sanierung Gesamtschule Kürten - Kostenberechnung "Auslagerungsgebäude"“ vom 15.03.2022, Bestandteil des Erläuterungsberichts „Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) LPH 3“ der Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner mbB vom 15.03.2022.
- Kostenberechnung „Sanierung Gesamtschule Kürten - Mehrkosten Warmwasserheizung "Auslagerungsgebäude"“ vom 21.02.2022, Bestandteil des Erläuterungsberichts

„Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) LPH 3“ der Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner mbB vom 15.03.2022.

- Kostenberechnung „KfMGS GHM – Küchenplanung“ ohne Angabe von Verfasser und Datum.

2.4 Ortsbegehung

Am 04.03.2026 fand um 10:00 Uhr eine Ortsbegehung zur Vorbereitung der Plausibilitätsprüfung auf dem Gelände der Gesamtschule Kürten statt. Anwesend waren Herr Miederhoff und Herr Advena von der Gemeinde Kürten sowie Herr Raabe und Frau Försch von der Planungsgruppe Darmstadt.

Die Begehung umfasste das Grundstück der Gesamtschule, den Steinbruchbereich mit dem ehemaligen Bauhofgelände (im Folgenden „Betriebshof“ genannt) und den temporären Flüchtlingsunterkünften, das Grundstück der Grundschule sowie die nördlich gelegene Sportplatzfläche.

Die Wipperfürther Straße stellt dabei die wesentliche Erschließungsachse der betrachteten Flächen dar. Der Straßenraum ist durch einen zweistreifigen Fahrbahnquerschnitt geprägt; ein Gehweg bzw. Geh-/Radweg ist abschnittsweise nur einseitig vorhanden. Dadurch kommt der fußläufigen Verbindung zwischen den einzelnen Flächen, insbesondere zwischen Gesamtschule, Grundschule und Steinbruchbereich, besondere Bedeutung zu.

Das Gelände wird durch einen umliegenden, sehr steilen Hang geprägt, wodurch eine deutliche Verschattung entsteht. Hinweise auf Steinrutsch oder Erdbewegungen sind nach Angaben vor Ort nicht bekannt. Gleichwohl wurde festgehalten, dass dieser Punkt bei einer weiteren Betrachtung ein mögliches Risiko darstellen kann und im Zweifelsfall näher geprüft werden müsste.

Das Betriebshofgelände wird derzeit im Wesentlichen als befestigte Lager- und Betriebsfläche genutzt. Vorhanden ist eine Halle mit Rolltoren sowie eine überdachte Lagerflächen für Schüttgüter. Die überdachte Lagerfläche könnte konstruktiv jedoch voraussichtlich leicht zurückgebaut werden.

Auch die Entwässerungssituation wurde angesprochen. Die Kanal- bzw. Entwässerungssituation erfolgt derzeit über Pumpen. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass der vorhandene Querschnitt vermutlich bereits weitgehend ausgeschöpft ist.

Altlasten im Boden sind nach den Angaben vor Ort nicht bekannt.

Sollte das Grundstück des Betriebshofes im Zuge der Sanierung der Gesamtschule genutzt werden, müsste für den Betriebshof eine Alternativfläche zur Verfügung gestellt werden.

Im Bereich vor dem ehemaligen Betriebshof befinden sich derzeit Container, die als Flüchtlingsunterkünfte genutzt werden. Diese Unterkünfte wurden als temporär beschrieben und könnten grundsätzlich verlegt werden.

Das Grundstück der Grundschule hat eine besondere Bedeutung, da es eine Verbindung zwischen dem Bereich der Gesamtschule und dem Steinbruch darstellt. Ein alternativer Weg entlang der Wipperfürther Straße wurde als wenig attraktiv eingeschätzt und müsste bei weiteren Überlegungen entsprechend berücksichtigt werden. Gleichzeitig wurde festgehalten, dass das Grundschulgelände nicht ohne Weiteres als Verbindung zwischen Mehrzweckhalle und Steinbruch dienen kann. Auf dem Grundschulgelände wurde auf einen kleinen Bach hingewiesen. In diesem Zusammenhang ist der Gewässerschutz zu beachten.

Eine Alternativverbindung im rückliegenden Hangbereich wurde ehemals geplant, jedoch nicht umgesetzt. Diese ist derzeit als baumlose Schneise im Wald ablesbar, jedoch als fußläufige Verbindung nicht nutzbar.

Die Mehrzweckhalle befand sich zum Zeitpunkt der Ortsbegehung in der Bauphase. Der Baustellenbereich war daher nicht zugänglich, sodass die Mehrzweckhalle selbst nicht besichtigt werden konnte.

Auf dem Schulgelände wurden die Außenbereiche in Augenschein genommen. Dabei fiel insbesondere die große Pausenhoffläche vor dem Gebäude auf. Hinter dem Gebäude befinden sich kleinere Pausenhofbereiche mit Spielgeräten.

Die Gesamtschule besteht aus unterschiedlichen Gebäudekomplexen, die in verschiedenen Zeitabschnitten und Bauphasen entstanden und über Zwischenbauten miteinander verbunden sind.

Die Begehung der Gesamtschule erfolgte in einem überschläglichen Rahmen. Es wurden insbesondere Treppenhäuser, Flure und allgemeine Erschließungsbereiche begangen. Einzelne Klassenräume wurden nur stichprobenartig besichtigt. Die Innenraumbegehung diente daher vor allem dazu, einen allgemeinen Eindruck von Gebäudestruktur, Erschließung und Bestandssituation zu gewinnen.

Aufgrund der Ortsbegehung konnte die Einordnung der räumlichen Zusammenhänge zwischen Gesamtschule, Mehrzweckhalle, Grundschule, Sportplatz und Steinbruchbereich erfasst werden. Dabei wurden insbesondere die Erschließungssituation, mögliche Verbindungswege, die Nutzbarkeit des ehemaligen Betriebshofgeländes sowie die grundlegende Gebäudestruktur der Gesamtschule in Augenschein genommen. Die gewonnenen Eindrücke fließen in die Bewertung der untersuchten Varianten ein.

Die Ortsbegehung ist in Anlage 1 – Fotodokumentation dokumentiert.

2.5 Technische Ausrüstung

Am 05.05.2026 fand eine Videokonferenz zum Thema „Technische Ausrüstung“ statt. Teilnehmer waren Herr Reuter, Herr Miederhoff, Herr Brenner (Gebäudemanagement), Herr Ulrich (Elektromeister der Gemeinde), Herr Steinbach (Hausmeister der Gesamtschule) von der Gemeinde Kürten, Herr Haske als Fachplaner für TGA und HLS und Herr Hackländer als Fachplaner für Elektro vom Büro ENBS Schaumburg, sowie Herr Raabe und Frau Försch von der Planungsgruppe Darmstadt.

Gegenstand des Termins war die fachliche Einordnung der in der Kostenberechnung enthaltenen technischen Maßnahmen. Ziel war es, mit Unterstützung der Fachplaner besser einordnen zu können, welche Maßnahmen im Falle einer reduzierten Sanierungsvariante zwingend erforderlich wären, um den sicheren Weiterbetrieb der Schule zu gewährleisten. Gleichzeitig sollte abgegrenzt werden, welche Maßnahmen aus einem umfassenden Sanierungs- bzw. Modernisierungskonzept resultieren und welche Maßnahmen vor allem durch die geplanten Umbauten und Aufstockungen bedingt sind.

Darüber hinaus konnte der Termin einen Einblick geben an welchen Stellen und in welchem Umfang aktuell Reparaturmaßnahmen und Provisorien nötig sind um den Schulbetrieb am Laufen zu halten und um den Sanierungsbedarf einschätzen zu können.

Sanitär, Wasser und Abwasser

Im Bereich „Sanitär“ wurde deutlich, dass die vorhandene Wasserinstallation dem Alter entsprechend zu bewerten ist, jedoch nicht pauschal ein vollständiger Austausch aller Anlagen erforderlich erscheint. Die Trinkwasserinstallation besteht überwiegend aus Kupferrohren. Diese wurden grundsätzlich nicht als unmittelbar sanierungsbedürftig beschrieben. Lokale Probleme sind bekannt, insbesondere im Zusammenhang mit vergangenen Rohrbrüchen im Keller. Daraus ergibt sich jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand kein flächendeckender akuter Handlungsbedarf für die gesamte Wasserinstallation. Eine strangweise bzw. abschnittsweise Sanierung der Wasserinstallation wurde als grundsätzlich vorstellbar eingeschätzt.

Die große Anzahl an Waschbecken, vor allem aufgrund flächendeckende Installation in den Klassenräumen, wurde als hygienisch problematisch bewertet. Den Rückbau dieser Waschbecken wie geplant weiter zu verfolgen, wird unbedingt empfohlen. Dies kann auch etappenweise erfolgen.

Im Bereich „Abwasser“ wurden vor allem die im Keller verlaufenden Grundleitungen als potenziell problematisch, weil reparaturanfällig, benannt.

Zusammengefasst sind im Bereich „Wasser / Abwasser“ punktuelle Maßnahmen dringend nötig, aber es wurde kein akuter flächendeckender Handlungsbedarf festgestellt. Gleichzeitig wurde darauf hingewiesen, dass aus hygienischer Sicht weiterhin Prüf- und Beobachtungsbedarf besteht. Ein qualifizierter Spülplan wird aktuell von der Gemeinde erarbeitet.

Als besonders problematisch wird die Verbindung des bestehenden Leitungsnetzes mit der Löschwasserversorgung genannt. Hier ist in der aktuellen Planung ein Umstieg auf trockene Steigleitungen geplant und auch bei einer reduzierten Sanierungsvariante dringend empfohlen.

Eine strangweise bzw. abschnittsweise Sanierung der Wasserinstallation wurde als grundsätzlich möglich eingeschätzt. Damit wäre bei einer reduzierten Sanierungsvariante zu prüfen, ob gezielte Eingriffe in problematischen Bereichen ausreichend wären, anstatt das gesamte Leitungsnetz vollständig zu erneuern.

Die Planung sieht außerdem eine Zisterne und Brauchwassereinspeisung der Toiletten vor. Diese wäre jedoch bei einer abschnittweisen und reduzierten Sanierungsvariante nicht umsetzbar.

Wärmeerzeugung- und Verteilung

Die „Wärmeerzeugung“ der Gesamtschule erfolgt derzeit über eine Kesselanlage innerhalb des Schulgebäudes. Die Anlage besteht aus zwei Heizkesseln. Einer der beiden Kessel wurde bereits erneuert, da ein Defekt vorlag, der zweite Kessel ist noch nicht erneuert und weiterhin sanierungsbedürftig.

Bei den Gebäudeteilen S und N wurde darauf hingewiesen, dass deren Anschluss an die Wärmeversorgung derzeit nur provisorisch ausgeführt ist und perspektivisch dauerhaft bzw. ordnungsgemäß hergestellt werden müsste. Auch die Grundschule ist an die Wärmeversorgung angeschlossen.

In der derzeit im Bau befindlichen Mehrzweckhalle ist die neue Heizzentrale vorgesehen. Diese wurde auf Grundlage der bisher vorgesehenen Sanierungsvariante geplant. Sollte eine reduzierte Sanierungsvariante oder eine Umnutzung des Gebäudes weiterverfolgt werden, müsste geprüft werden, ob Dimensionierung, hydraulische Einbindung und Betriebsweise der neuen Heizzentrale weiterhin zum künftigen Gebäudekonzept und Wärmebedarf passen.

Die Wärmeverteilung erfolgt über ein Bestandsnetz mit Leitungen aus unterschiedlichen Bauzeiten und in unterschiedlicher Ausführung. Im Gespräch wurden unter anderem Präzisionsstahlrohre sowie geschweißte Stahlrohre genannt. Das Rohrnetz wurde nicht insgesamt als abgänglich beschrieben; dennoch besteht aufgrund des Alters und der unterschiedlichen Leitungsabschnitte weiterer Prüf- und Sanierungsbedarf.

Die vorhandenen Heizkörper wurden grundsätzlich als noch nutzbar beschrieben. Etwa die Hälfte der Heizkörper wurden als erhaltenswert eingestuft. Allerdings ist das bestehende Heizsystem auf ein vergleichsweise hohes Temperaturniveau ausgelegt. Genannt wurde eine Vorlauftemperatur von 70 °C. Eine Umstellung auf 50 °C Vorlauftemperatur wird empfohlen. Als wesentliches Thema wurde die hydraulische Situation der Anlage benannt. Die Heizleistung ist derzeit offenbar teilweise schwankend. Eine hydraulische Sanierung bzw. ein hydraulischer Abgleich wurde daher als sinnvoll angesehen.

Eine Erneuerung des Heizungsnetzes wurde grundsätzlich auch abschnittsweise als möglich eingeschätzt. Denkbar wäre eine strangweise, etagenweise oder sukzessive Sanierung. Daraus ergibt sich, dass im Bereich der Heizung nicht zwingend von einer sofortigen vollständigen Erneuerung des gesamten Netzes auszugehen ist. Maßgeblich ist vielmehr, welche Leitungsabschnitte tatsächlich sanierungsbedürftig sind und wie die Versorgungssicherheit während des laufenden Betriebs gewährleistet werden kann.

Zusammenfassend ergibt sich für den Bereich „Heizung“ ein differenziertes Bild. Die Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung sind nicht vollständig abgänglich, weisen jedoch in einzelnen Bereichen Sanierungs- und Optimierungsbedarf auf. Wesentliche Punkte sind der noch nicht erneuerte Kessel, der provisorische Anschluss einzelner Gebäudeteile, der Zustand und die Hydraulik des Rohrnetzes sowie das hohe Temperaturniveau des bestehenden Systems.

Lüftung

Lüftungsanlagen sind derzeit nur in einzelnen Bereichen vorhanden. Dies betrifft insbesondere die Fachräume, die Mensa sowie Räume ohne ausreichende natürliche Lüftungsmöglichkeit, beispielsweise innenliegende oder gefangene Räume. Die bestehenden Anlagen sind jedoch nur noch teilweise in Betrieb. In einzelnen Bereichen wurden Anlagen oder Anlagenteile bereits abgeschaltet; teilweise bestehen Defekte, unter anderem an Motoren. Insgesamt wurde für die vorhandenen Lüftungsanlagen ein vollständiger Sanierungsbedarf festgestellt.

Neben dem technischen Zustand wurde auch die hygienische und energetische Qualität der Bestandsanlagen thematisiert. In Teilbereichen ist die Situation hygienisch problematisch. Energetisch entsprechen die bestehenden Anlagen ebenfalls nicht mehr heutigen Anforderungen. Insbesondere ist die vorhandene Wärmerückgewinnung nicht bzw. nur unzureichend vorhanden, sodass der Betrieb der Anlagen energetisch ungünstig ist.

In der bisherigen Planung ist eine flächendeckende Erneuerung bzw. Ergänzung der Lüftungsanlagen vorgesehen. Für die Klassenräume ist dabei ein hybrides Lüftungskonzept geplant. Die Lüftung soll dort anteilig über Fensterlüftung und anteilig maschinell erfolgen. Im Gespräch wurde hierfür ein Ansatz von etwa 50 % Fensterlüftung und 50 % maschineller Lüftung genannt. Das geplante System ist dezentral organisiert.

Ein Verzicht auf das geplante neue Lüftungssystem wäre grundsätzlich denkbar, hätte jedoch technische und energetische Auswirkungen. Bei einer reinen Fensterlüftung wäre insbesondere in der kalten Jahreszeit mit erhöhten Wärmeverlusten zu rechnen. Zudem besteht das Risiko, dass die vorhandenen Heizkörper bei regelmäßiger Fensterlüftung nicht ausreichen, um die erforderliche Heizleistung sicherzustellen und die Räume dauerhaft ausreichend zu temperieren. Eine reine Fensterlüftung ist weiterhin vorstellbar, dies ist aber auch immer von dem Nutzungsverhalten der Personen abhängig und daher schwer zu kalkulieren. Eine Umsetzung der geplanten flächendeckenden Erneuerung der Lüftungsanlage wäre im laufenden Schulbetrieb nicht denkbar, hier kann nur bedingt abschnittsweise gearbeitet werden.

Elektro

Im Bereich „Elektro“ wurde der Zustand der Bestandsanlagen insgesamt als sanierungsbedürftig beschrieben. Der größte Handlungsbedarf besteht im Gebäudeteil H. Dort wurden die elektrotechnischen Anlagen im Gespräch als weitgehend abgängig eingeschätzt. Das zuständige Fachpersonal ist bereits fortlaufend mit Instandsetzungs- und Sicherheitsmaßnahmen befasst.

Ein wesentlicher Problempunkt ist die vorhandene Verkabelung. Diese ist in Teilen rund 50 Jahre alt und entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen. Problematisch sind dabei nicht nur altersbedingte Materialermüdungen der Leitungen, sondern auch deren Führung. Teilweise verlaufen Leitungen ohne Abschottung über Brandabschnitte hinweg. Dies ist kritisch, da hierdurch Brandlasten und brandschutztechnische Schwachstellen entstehen können.

Vor allem im Gebäudeteil H haben Sanierungs- bzw. Ertüchtigungsmaßnahmen bereits begonnen und laufen weiter. Nach Einschätzung im Gespräch muss in den kommenden zwei Jahren insbesondere in diesem Gebäudeteil ein erheblicher Teil der noch ausstehenden Maßnahmen umgesetzt werden. Aktuell werden an vielen Stellen provisorische Reparaturen durchgeführt und Gefahrenstellen beseitigt, um den laufenden Schulbetrieb aufrechtzuerhalten und die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Besonders dringlich sind die bestehenden brandschutztechnischen Mängel im Zusammenhang mit der Elektroinstallation. Hier besteht akuter Handlungsbedarf. Die zuständigen Fachkräfte sind bereits mit der Bearbeitung dieser Punkte befasst.

Auch die Erdungsanlage bzw. die Erdungsmaßnahmen wurden als problematisch beschrieben. Hier besteht ebenfalls Prüf- und Ertüchtigungsbedarf, insbesondere im Zusammenhang mit der allgemeinen Betriebssicherheit der elektrischen Anlagen.

Die ELA-Anlage wurde als mangelhaft beschrieben. Eine neue Zentrale wurde bereits eingebaut. Gleichwohl bestehen weiterhin Probleme im Bestand, insbesondere im Hinblick auf die langfristige Ersatzteilversorgung. Es wurde darauf hingewiesen, dass Ersatzteile künftig nicht mehr zu beschaffen sind.

Auch die Sicherheitsbeleuchtung ist in einzelnen Bereichen unzureichend. Dieser Punkt ist ebenfalls sicherheitsrelevant und steht in engem Zusammenhang mit der brandschutztechnischen Bewertung des Gebäudes.

Zusammenfassend besteht der größte elektrotechnische Sanierungsbedarf im Gebäudeteil H. Dort ist der Handlungsbedarf nicht nur grundsätzlich hoch, sondern teilweise auch akut. Eine rein abschnittsweise oder langfristig gestreckte Sanierung ist daher in diesem Bereich voraussichtlich nicht möglich, da bereits heute Zeitdruck besteht. Auch im Gebäudeteil N bestehen Mängel, diese wurden jedoch weniger kritisch eingeschätzt als im Gebäudeteil H. Die Gebäudeteile S und N wurden im Vergleich insgesamt als weniger problematisch beschrieben; insbesondere Gebäudeteil S erscheint elektrotechnisch in einem deutlich besseren Zustand.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Erneuerung und Erweiterung der Bestandsleuchten Eingriffe in die Bestandsdecken mit sich bringt. Da Formate und Einbausituation sich zwingend ändern würden, entstehen somit auch Kosten in der KG 300 zum Beispiel für neue Abhangdecken.

In der bisherigen Planung ist eine umfassende Erneuerung bzw. Ergänzung der elektrotechnischen Infrastruktur vorgesehen; einige Teilbereiche befinden sich bereits in der Umsetzung.

Digitale Tafeln bzw. Smartboards werden bzw. wurden nach und nach aufgebaut; die Netzversorgung hierfür wird entsprechend mitgeführt. Eine flächendeckende EDV Verkabelung auf allen Etagen und in allen Gebäudeteilen ist geplant.

Ein weiterer Bestandteil der Planung ist eine KNX-Steuerung. Diese wurde im Gespräch insbesondere im Zusammenhang mit der Abschaltung von Arbeitssteckdosen außerhalb des Schulbetriebs genannt. Hintergrund ist, dass unter anderem aus brandschutztechnischen Gründen bestimmte Steckdosen bzw. Stromkreise abgeschaltet werden können, wenn die Schule nicht in Betrieb ist.

Zusammenfassend sieht die Planung im Bereich Elektro vor allem eine Ertüchtigung und Erneuerung der Verkabelung, der EDV-Infrastruktur, der Steuerungstechnik sowie sicherheitsrelevanter Anlagen vor. Während die EDV-Verkabelung und die Glasfaseranbindung insbesondere der digitalen Ausstattung und dem künftigen Schulbetrieb dienen, stehen bei KNX, Leitungsführung und ELA vor allem Aspekte der Betriebssicherheit und des Brandschutzes im Vordergrund. Die Erneuerung der Beleuchtung ergibt sich teilweise aus zwingenden sicherheits- bzw. brandschutztechnischen Anforderungen. Da hierfür ohnehin Eingriffe in Deckenbereiche und angrenzende Bauteile erforderlich werden, erscheint es sinnvoll, in diesem Zuge auch die nicht unmittelbar sicherheitsrelevante Bestandsbeleuchtung zu erneuern. Dadurch können spätere erneute Eingriffe in dieselben Bauteilbereiche und damit verbundene Doppelaufwendungen vermieden werden.

Der Schwerpunkt der bereits laufenden bzw. kurzfristig erforderlichen Maßnahmen liegt insbesondere im Gebäudeteil H. Prinzipiell erscheint es vorstellbar, die Erneuerung der elektrotechnischen Anlagen in den Gebäudeteilen S und N etagen- bzw. abschnittsweise umzusetzen. Im Gebäudeteil H besteht aufgrund der Vielzahl und Schwere der festgestellten elektrotechnischen und brandschutzrelevanten Mängel jedoch ein deutlich höherer Handlungsdruck. Eine zeitlich gestreckte abschnittsweise Erneuerung erscheint dort daher voraussichtlich nur eingeschränkt möglich.

Brandschutz

Zur Überprüfung des vorliegenden Brandschutzkonzeptes (Stand 27.02.2021) und dessen Plausibilität werden die Anforderungen der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen 2018 [1] sowie die für die Einstufung des Gebäudes in einen Sonderbau notwendige Sonderbauverordnung Nordrhein-Westfalen [2].

Das vorliegende Brandschutzkonzept wurde im Rahmen der Plausibilitätsprüfung gesichtet und überschlägig fachlich eingeordnet. Die wesentlichen brandschutztechnischen Parameter, insbesondere die Rettungsweglängen sowie die Ausbildung und Abgrenzung der Brandabschnitte, wurden auf Grundlage der vorliegenden Planunterlagen und unter Berücksichtigung der Schulbaurichtlinie Nordrhein-Westfalen geprüft und als grundsätzlich plausibel bewertet.

Handlungsbedarf ergibt sich vor allem hinsichtlich der Elektroverkabelung, die derzeit ungeschottet über Brandabschnitte geführt wird und bei der Verbesserung der Rettungswege, die derzeit teilweise über Dächer geführt werden.

Brandschutz: Bestand

In allen Gebäudeteilen werden Rettungsweglängen und die korrekte Ausbildung und Abgrenzung der Brandabschnitte eingehalten.

Dazu gehört insbesondere die Einhaltung der Rettungsweglänge von höchstens 35 m ins Freie bzw. in einen notwendigen Treppenraum. Vorhandene notwendige Flure mit einer Fluchtrichtung (Stichflure) überschreiten die maximal zulässige Länge von 15 m nicht. Die Entfluchtung führt in allen Gebäudeteilen und Geschossen über zwei unabhängig voneinander erreichbare Rettungswege.

Die Ausdehnung der Brandabschnitte überschreitet den zulässigen Abstand von 60 m nicht. Entsprechende Brandwände zur Einhaltung der Brandabschnitte sind zwischen den Gebäudeteilen S und N sowie EN und M errichtet.

Brandschutz: Sanierung mit Aufstockung

Gemäß dem vorliegenden Brandschutzkonzept werden alle Rettungsweglängen und die korrekte Ausbildung und Abgrenzung der Brandabschnitte eingehalten.

Die Rettungsweglänge von höchstens 35 m ins Freie bzw. in einen notwendigen Treppenraum wird nicht überschritten. Zu beachten ist, dass zur Einhaltung der maximal zulässigen Stichflurlänge von 15 m im Gebäudeteil S die außenliegende Treppe bis in das dritte Obergeschoss geführt wird – dies wurde in der Planung berücksichtigt.

Zwischen den Gebäudeabschnitten S und N wird ein Durchbruch in der innenliegenden Brandwand, der als Durchgang zwischen den beiden Gebäudeteilen gedacht ist, eingeplant. Dieser wird mit entsprechenden Feuerschutzabschlüssen ausgeführt.

Der in Gebäudeteil N bestehende Treppenraum (TH4) ist aus rein brandschutztechnischer Sicht nicht notwendig. Aus nutzungsbedingter Sicht ergibt die weitere Nutzung des Treppenraumes jedoch Sinn.

Der Gebäudeteil EN wird vollständig abgerissen und neu errichtet. Der neu errichtete Lückenschluss trennt die Brandabschnitte N und EN mit einer inneren Brandwand. Der ge-

plante Durchbruch in der innenliegenden Brandwand wird mit entsprechen Feuerschutzabschlüssen ausgeführt. Der zuvor außenliegende Treppenraum wird im neu errichteten Gebäudeteil als innenliegender Treppenraum (TH3) errichtet.

Die zuvor südlich an Gebäudeteil M angeschlossene außenliegende Treppe, die als Fluchtweg dient, wird mit dem geplanten Teilabriss ebenfalls abgerissen. Ein neuer Treppenraum (TH2) im neu geschaffenen Brandabschnitt EM ermöglicht die durch den Teilabriss entfallene Entfluchtung. Der neue Gebäudeteil EM wird mit einer innenliegenden Brandwand vom Gebäudeteil M getrennt und bildet somit einen neunten Brandabschnitt. Die zulässige Ausdehnung von Brandabschnitten wird somit eingehalten.

Brandschutz: Mindestsanierung

Sofern bei der Sanierung keine Änderungen der Brandabschnitte oder Rettungswege erfolgt, folgen diese Erkenntnisse der Analyse des Bestandes. Bei Neustrukturierung der Klassenräume im Zuge der Sanierung, muss darauf geachtet werden, dass die Einhaltung der vorgeschriebenen Rettungswegelängen eingehalten wird.

2.6 Wärmeschutz

Am 29.04.2026 fand ein Online-Termin per Videokonferenz zum Thema Wärmeschutz statt. Anwesend waren bei diesem Termin Herr Beckmann vom Energiebüro vom Stein als Fachplaner für TGA und Bauphysik sowie Herr Raabe und Frau Merz von der Planungsgruppe Darmstadt.

Im Rahmen des Gespräches wurden die energetischen und bauphysikalischen Grundlagen der geplanten Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen besprochen. Schwerpunkt der Besprechung war die Bewertung des Gebäudebestandes hinsichtlich GEG-Anforderungen, energetischer Qualität sowie die gewählte Sanierungsstrategie.

Es wurde erörtert, wie die Bauteile im Rahmen der energetischen Bilanzierung als opake bzw. transparente Außenbauteile angesetzt wurden und wie mit Anbauten, Umbauten sowie Bestandsbauteilen umzugehen ist. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere die Abgrenzung zwischen Bestand, Aufstockung und Erweiterung diskutiert.

Es wurden verschiedene energetische Zielsetzungen und deren Auswirkungen auf die technische Umsetzung betrachtet. Diskutiert wurden unter anderem:

- mögliche energetische Standards,
- der Einfluss unterschiedlicher Dämmstärken,
- Wärmebrücken,
- thermische Gebäudehülle,
- Luftdichtheit,
- Lüftungskonzepte,
- sowie Anforderungen an die Heiztechnik und Vorlauftemperaturen.

Es wurde darauf hingewiesen, dass einzelne konstruktive Randbedingungen des Bestandsgebäudes energetische Verbesserungen erschweren können. Insbesondere bei Kellerbereichen, Übergängen zwischen Bauteilen sowie einzelnen Fassaden- und Dachanschlüssen wurden mögliche bauphysikalische Problemstellungen angesprochen.

Ebenso wurden Feuchte- und Schimmelrisiken sowie Anforderungen an die Ausbildung von Wärmebrücken thematisiert.

Darüber hinaus wurde die Frage diskutiert, inwieweit umfangreiche energetische Maßnahmen im Verhältnis zum tatsächlichen Nutzen wirtschaftlich sinnvoll erscheinen. In diesem Zusammenhang wurden auch unterschiedliche Heizsysteme, mögliche Vorlauftemperaturen sowie die Eignung einzelner Materialien und Konstruktionen angesprochen. Ebenso wurde auf mögliche Zielkonflikte zwischen energetischer Optimierung, Bestandserhalt und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit hingewiesen.

3 Formale und rechnerische Prüfung

3.1 Formale Prüfung der Kostenermittlungen

3.1.1 Gesamtkostenzusammenstellung und Kostencontrolling des Projektsteuerers BMP

Die Projektkosten-Übersicht „KfMGS – Projektkosten-Übersicht: Summe je Projekt, KKE“ der BMP Baumanagement GmbH vom 13.04.2026 ist als projektbezogene Kostenverfolgungs- bzw. Budgetübersicht einzustufen. Das Dokument enthält Angaben zum Projekt, zum Bauherrn sowie zum Verfasser und stellt sämtliche Beträge ausdrücklich als Bruttowerte dar.

Die Kosten werden nach Budget, Beauftragungen, Nachträgen, Prognosen und Abrechnungen gegliedert. Eine klassische Kostengliederung nach DIN 276 liegt nicht vor. Das Dokument dient vor allem dem Kostencontrolling und der Darstellung des aktuellen Projektbudgets einschließlich Prognoseständen und ist nicht als vollständige Kostenrechnung zu bewerten.

Die Mehrwertsteuer ist in allen Positionen enthalten und entsprechend ausgewiesen. Datum und Absender sind ebenfalls ausgewiesen.

Die Projektsumme wird mit brutto 123.650.000,00 € ausgewiesen.

3.1.2 Kostenermittlungen des Architekturbüros Pannhausen + Lindener

Die Kostenberechnung „KfMGS – LP5“ der Pannhausen + Lindener Architekten vom 10.01.2024 stellt die aktuellste vorliegende Kostenberechnung dar. Das Dokument enthält Angaben zum Projekt, zum Bauherrn sowie zum Verfasser und weist Netto-, Mehrwertsteuer- und Bruttobeträge aus. (Kostenschätzungen und vorläufige Kostenberechnungen wurden nicht gesichtet, da sie nicht relevant sind.)

Die Gliederung nach Kostengruppen gemäß DIN 276 erstellt. Die Kostengruppen 200 bis 400 sind für die Sanierung und Erweiterung der Gebäude S, N, H und M jeweils bis zur dritten Ebene differenziert dargestellt. Mengen, Einheitspreise und Gesamtpreise sind angegeben. Die Kostenberechnung weist die Kosten der Sanierung, der Aufstockung und der Erweiterungen aus, enthält hierzu jedoch keine Titelsummen.

Eine Darstellung weiterer Kostengruppen gemäß DIN 276 ist in den vorliegenden Unterlagen nicht enthalten.

Die Kostengruppen 200 bis 400 werden mit brutto 34.024.293,18 € ausgewiesen

3.1.3 Weitere Kostenermittlungen der Fachplanungen

Außenanlagen

Die folgenden Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnisse der Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur wurden hinsichtlich ihrer formalen Struktur geprüft:

- „KfMGS Kürten Außenanlagen“
- „KfMGS Kürten Außenanlagen 2“
- „KfMGS Kürten Auslagerungsbau Steinbruch – Außenanlage / Verbindungsweg Schulen“
- „KfMGS Kürten Auslagerungsbau Außenanlage“

Alle Unterlagen liegen ohne Datumsangabe vor und sind LV-basierte Kostenermittlungen. Sie enthalten Angaben zum Projekt sowie zum Auftraggeber und weisen Netto-, Mehrwertsteuer- und Bruttobeträge aus. Die Kosten sind positionsbezogen dargestellt; Mengen, Einheitspreise und Gesamtpreise sind angegeben.

Eine Gliederung oder Zuordnung zu Kostengruppen gemäß DIN 276 ist in den Unterlagen nicht erkennbar.

Ergänzend wurde die Kostenfortschreibung „Außenanlagen Gesamtschule Kürten/MZH Stand 2021 + Preissteigerung Stand 2023“ vom 19.11.2023 geprüft. Hierbei handelt es sich nicht um eine eigenständige neue Kostenberechnung, sondern um eine Fortschreibung der bereits vorliegenden Kostenansätze auf Basis von Baupreisindizes des Statistischen Bundesamtes.

Die Unterlage enthält eine Gegenüberstellung der Kostenansätze des Jahres 2021 mit den auf das Preisniveau 2023 fortgeschriebenen Kosten. Ferner werden die verwendeten Preisindizes sowie die Fortschreibung der Honorarkosten dargestellt.

Eine Gliederung nach DIN 276 ist nicht enthalten. Die Unterlage dient erkennbar der Aktualisierung der bereits vorliegenden Kostenansätze und nicht der Neuermittlung der Kosten.

Baulegistik

Die Kostenermittlung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ vom 12.11.2021 ist formal als baulegistikbezogene Kostenschätzung einzustufen.

Es enthält projektbezogene Angaben zu den Bauabschnitten BA 1 bis BA 3 sowie eine strukturierte Aufgliederung der Baulegistikkosten nach Leistungsbereichen. Die Kosten werden mit Gesamtbeträgen dargestellt, eine Zuordnung zu Netto- oder Bruttobeträgen erfolgt nicht. Eine Kostenstruktur nach DIN 276 liegt nicht vor. Angaben zu Mehrwertsteuer oder Bruttobeträgen sind in der Unterlage nicht enthalten. Angaben zur umsatzsteuerlichen Behandlung der ausgewiesenen Beträge enthält die Unterlage nicht. Eine Einordnung der Kosten als Netto- oder Bruttobeträge ist daher nicht möglich. Zudem konnten die ausgewiesenen Beträge nicht eindeutig den im Kostencontrolling des Projektsteuerers angesetzten Werten zugeordnet werden.

Es wird keine Gesamtsumme ausgewiesen. Vielmehr finden sich nur drei Teilsummen über 607.556,31 €, 535.519,36 € und 649.456,11 €.

Ergänzend wurde die Kostenermittlung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ vom 24.11.2023 berücksichtigt. Die Unterlage ist hinsichtlich Aufbau und Gliederung mit der Kostentendenz vom 12.11.2021 vergleichbar und enthält aktualisierte Kostenansätze für die Gebäude SN sowie H + M. Die Kosten werden wiederum ausschließlich als Gesamtbeträge ausgewiesen; eine Aufteilung in Netto- und Mehrwertsteueranteile erfolgt nicht. Die Unterlage beschränkt sich auf die Darstellung aktualisierter Kostenansätze für die Gebäude SN sowie H + M.

Folgende Beträge sind darin angegeben:

Bauabschnitt 2 (Gebäude S+N): 629.733,38 Euro,

Bauabschnitt 3 (Gebäude H+M): 734.651,18 Euro

Auslagerungsbau

Die Kostenberechnung „Sanierung Gesamtschule Kürten - Kostenberechnung "Auslagerungsgebäude"" ist Bestandteil des Erläuterungsberichts „Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) LPH 3“ der Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner mbB vom 15.03.2022 und stellt eine korrigierte Version der Kostenberechnung vom 02.12.2021 dar.

Das Dokument enthält Angaben zum Bauvorhaben, zum Verfasser, zum Erstellungsdatum sowie eine Beschreibung der vorgesehenen Containeranlagen einschließlich Nutzung, Größe und Standzeiten. Die Kosten werden nach den einzelnen Auslagerungsstandorten (Gebäude 01 bis 03) sowie nach Gründungsarbeiten und Containeranlagen gegliedert dargestellt. Eine klassische Kostengliederung nach DIN 276 liegt nicht vor. Die Ermittlung erfolgt positionsweise unter Angabe von Mengen, Einheiten, Einheitspreisen und Gesamtbeträgen.

Die Beträge sind ausdrücklich als Nettowerte ausgewiesen; die gesetzliche Umsatzsteuer ist nicht enthalten. Darüber hinaus enthält die Kostenberechnung wichtige Hinweise zu den zugrunde gelegten Planungshypothesen hinsichtlich des Brandschutzes, des Gründungskonzepts sowie der energetischen Anforderungen.

Die Gesamtkosten der Auslagerungsgebäude werden mit 4.573.306,00 € netto angegeben.

Neben der Hauptkalkulation liegt eine separate Ergänzungskalkulation vom 21.02.2022 für eine optionale Zusatzausstattung der Interimsgebäude 01 und 02 mit einer Warmwasserheizung vor. Diese listet positionsweise die zusätzlichen Montage-, Material- und Rückbauaufwände auf, die durch den Austausch der standardmäßigen Elektro-Einzelheizgeräte entstehen würden. Die Kosten hierfür sind als Nettowerte ausgewiesen und betragen je Standort identische 185.700,00 € netto, woraus sich eine optionale Gesamtsumme von ca. 371.400,00 € für diese Zusatzmaßnahme ergibt.

Das Dokument weist auf Kostenbestandteile hin, die nicht enthalten sind (wie z. B. Heizungsverteiler, Pumpen und erforderliche Brandschottungen). Es ist davon auszugehen, dass diese in den Technikgewerken enthalten sind.

Abbruchmaßnahmen

Die Grobkostenschätzung „Schadstoffsanierung und Teilabbruch Gesamtschule Kürten“ vom 27.05.2021 ist formal als Kostenschätzung einzustufen. Das Dokument enthält Angaben zu Projekt, Kostenansätzen, Mengen, Einheitspreisen sowie Netto- und Bruttobeträgen.

Die Kosten werden positions- und leistungsbezogen dargestellt; eine Zuordnung zu Kostengruppen ist erkennbar, insbesondere zu Abbruchmaßnahmen der Kostenstelle 212. Eine vollständige Kostengliederung nach DIN 276 liegt jedoch nicht vor. Es handelt sich um eine ergänzende Grobkostenschätzung für Schadstoffsanierungs- und Rückbauten im Rahmen der Gesamtmaßnahme.

Das Dokument lag nicht in der aktuellen Projektcloud vor, sondern stammt aus den Unterlagen der vorherigen Prüfung aus 2022 und wurde ergänzend berücksichtigt.

Die Summen sind in die Kosten der Architekten eingeflossen und sind daher nicht gesondert weiter zu verfolgen.

PKW-Stellplätze

Die Kostenberechnung „Bau von PKW-Stellplätzen südlich der Sportanlage“ des Ingenieurbüros Holzem & Hartmann vom 03.04.2020 ist formal als LV-basierte Kostenrechnung einzustufen. Die Maßnahme wurde bereits umgesetzt und ist daher nicht weiter zu verfolgen.

3.2 Rechnerische Prüfung der Kostenermittlungen

3.2.1 Gesamtkostenzusammenstellung und Kostencontrolling des Projektsteuerers BMP

Die Projektkosten-Übersicht „KfMGS – Projektkosten-Übersicht: Summe je Projekt, KKE“ vom 13.04.2026 wurde auf die rechnerische Richtigkeit und hinsichtlich der Übernahme der dargestellten Budget-, Prognose- und Abrechnungssummen überprüft.

- Unter „2.0 Gesamtschule“ wurden 34.024.293,18 € brutto angegeben, was sich aus den Berechnungen der Pannhausen + Lindener Architekten ableiten lässt.
- Unter „4.0 Bauleistik“ wurde unter „4002 Bauleistik 2. BA“ ein Betrag in Höhe von 1.184.975,47 € brutto ausgewiesen. Die rechnerische Herleitung dieses Betrags konnte anhand der vorgelegten Kostenberechnungen nicht nachvollzogen werden. Zur Prüfung lagen die Kostenschätzung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ vom 12.11.2021 sowie die fortgeschriebene Kostenschätzung vom 24.11.2023 vor. Die Kostenschätzung vom 12.11.2021 weist Gesamtbeträge von 607.556,31 € für den BA 1, 535.519,36 € für den BA 2 und 649.456,11 € für den BA 3 aus. Die Kostenschätzung vom 24.11.2023 enthält lediglich den 2. und 3. Bauabschnitt mit Gesamtbeträgen von 629.733,38 € (Gebäude SN) bzw. 734.651,18 € (Gebäude H + M). Keiner der ausgewiesenen Einzelbeträge sowie keine nachvollziehbare Kombination der vorliegenden Kostenansätze ergibt den im Kostencontrolling unter „4002 Bauleistik 2. BA“ angesetzten Betrag von 1.184.975,47 €. Darüber hinaus ist in den vorgelegten

Kostenschätzungen keine gesonderte Ausweisung von Netto- bzw. Bruttobeträgen enthalten, sodass auch unter Berücksichtigung möglicher Umsatzsteueransätze keine eindeutige Herleitung möglich ist. Ferner konnte auch der unter „4001 Bauleistung 1. BA“ ausgewiesene Betrag von 920.391,99 € brutto nicht anhand der vorliegenden Kostenschätzung vom 12.11.2021 nachvollzogen werden, welche für den BA 1 lediglich Kosten in Höhe von 607.556,31 € ausweist. Die Zusammensetzung der im Kostencontrolling angesetzten Beträge und die Frage, ob die Kosten mit oder ohne Mehrwertsteuer gedacht sind, kann auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen nicht abschließend geprüft werden und sollte im weiteren Projektverlauf vom Planungsteam kontrolliert werden.

3.2.2 Kostenermittlungen des Architekturbüros Pannhausen + Lindener

Die rechnerische Prüfung der durch das Architekturbüro Pannhausen + Lindener erstellten Kostenermittlungen erfolgte anhand der aktuellsten vorliegenden Kostenberechnung „KfMGS – LP5“ der Pannhausen + Lindener Architekten vom 10.01.2024. Die Kostenberechnung ist rechnerisch korrekt. Der Gesamtbruttobetrag von 34.024.293,18 € ist somit ebenfalls rechnerisch nachvollziehbar.

3.2.3 Kostenermittlungen zu Interimsbauwerken und Nebenmaßnahmen

Außenanlagen

Die Kostenermittlungs-Leistungsverzeichnisse der Kronenberg Garten- & Landschaftsarchitektur für die Außenanlagen des Projektes enthalten leistungsbezogene Positionsansätze mit Mengen- und Einheitspreisen. Wesentliche rechnerische Auffälligkeiten innerhalb der Dokumente wurden nicht festgestellt. Die einzelnen Gesamtbruttobeträge lauten: 3.328.601,26 € (Außenanlagen), 2.257.523,12 € (Außenanlagen 2), 243.717,06 € (Auslagerungsbau Außenanlage).

Hinzu kommt die Kostenfortschreibung „Außenanlagen Gesamtschule Kürten/MZH Stand 2021 + Preissteigerung Stand 2023“ vom 19.11.2023.

Die Unterlage basiert auf einer Fortschreibung der Kostenansätze des Jahres 2021 anhand von Preisindizes des Statistischen Bundesamtes. Die Berechnungsmethodik ist grundsätzlich nachvollziehbar. Hieraus ergibt sich eine Erhöhung der Baukosten von 3.310.355,82 € brutto auf 4.545.741,86 € brutto. Einschließlich der fortgeschriebenen Honorarkosten wird ein Gesamtbetrag von 4.714.770,08 € brutto ausgewiesen.

Die Kostenberechnungen tragen keine Datumsangaben. Dies muss nachgeholt werden, um den Zeitpunkt der Kostenermittlung zu dokumentieren. Die Größenordnung der fortgeschriebenen Gesamtkosten erscheint plausibel.

Bauleistung

Die Kostenschätzung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ vom 12.11.2021 der Kniffler Architektur ist rechnerisch korrekt. Es fällt jedoch auf, dass ausschließlich Gesamtbeträge ohne gesonderte Ausweisung von Mehrwertsteuer oder Bruttobeträgen dar-

gestellt werden. Dadurch ist die umsatzsteuerliche Einordnung der angegebenen Kostenansätze nicht eindeutig nachvollziehbar. Die Gesamtsummen lauten: 607.556,31 € (BA 1), 535.519,36 € (BA 2) und 649.456,11 € (BA 3). Diese sind rechnerisch korrekt.

Ergänzend wurde die Kostenschätzung „Kostentendenz BV Gesamtschule Kürten“ vom 24.11.2023 rechnerisch geprüft. Die ausgewiesenen Summen der Einzelpositionen ergeben für das Gebäude SN einen Gesamtbetrag von 629.733,38 € und für die Gebäude H + M einen Gesamtbetrag von 734.651,18 €. Die Summenbildung ist rechnerisch korrekt.

Gegenüber der Kostentendenz vom 12.11.2021 haben sich die Kostenansätze erhöht. Die Kostensteigerung erscheint angesichts des zwischenzeitlichen Preisniveaus grundsätzlich plausibel. Eine rechnerische Nachvollziehbarkeit der Kostenentwicklung ist jedoch nicht möglich, da keine Erläuterungen oder Preisfortschreibungen vorgelegt wurden, aus denen die Anpassung der einzelnen Ansätze abgeleitet werden kann.

Der Bauabschnitt BA 1 (Mehrzweckhalle) ist in der vorgelegten Unterlage nicht enthalten. Da die Mehrzweckhalle nicht Gegenstand dieser Plausibilitätsprüfung ist, ergeben sich hieraus keine Auswirkungen auf die Prüfung.

Auslagerung

Die Kostenberechnung für die während der Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Interims- bzw. Auslagerungsgebäude, die als Bestandteil des Erläuterungsberichts „Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung) LPH 3“ der Planungsgesellschaft Ruhnke + Partner mbB vom 15.03.2022 vorliegt, ist rechnerisch korrekt.

Gegenüber der ursprünglichen Entwurfsfassung vom 02.12.2021 wurde die Summe der Gründungsarbeiten für das Gebäude 01 in der vorliegenden Schlussfassung korrigiert, da dort die Position „Baustelleneinrichtung“ in Höhe von 9.500,00 € netto versehentlich nicht in die Zwischensumme eingeflossen war. Diese beträgt nunmehr korrekt 213.050,00 € netto statt zuvor 203.550,00 € netto.

Die Teilbeträge für Gebäude 01 (2.362.794,00 € netto), Gebäude 02 (1.771.398,00 € netto) und Gebäude 03 (439.114,00 € netto) führen zu den ausgewiesenen Gesamtkosten der Hauptberechnung von 4.573.306,00 € netto.

Ebenso erweist sich die separate Ergänzungskalkulation vom 21.02.2022 für die optionale Zusatzausstattung mit einer Warmwasserheizung als rechnerisch richtig, bei der die Addition der beiden identischen Standort-Beträge von jeweils 185.700,00 € netto eine zusätzliche Gesamtsumme von 371.400,00 € netto ergibt.

Da es sich bei der Heizanlage um eine optionale Zusatzkalkulation handelt, ist für die Gesamtkostenverfolgung projektintern abzustimmen, inwieweit diese Summe im Gesamtbudget des Projektes zu berücksichtigen ist.

Abbruchmaßnahmen

Die Grobkostenschätzung „Schadstoffsanierung und Teilabbruch Gesamtschule Kürten“ vom 27.05.2021 ist rechnerisch korrekt. Die einzelnen Positionen wurden mit Mengen- und Einheitspreisen versehen, die insgesamt nachvollziehbar erscheinen. Es ergibt sich eine Gesamtsumme von 687.281,40 € brutto für die Gebäude MZH, 453.525,54 € brutto für die Gebäude SN und 1.333.884,11 € brutto für die Gebäude HM.

4 Flächenstrukturanalyse nach DIN 277

Ziel dieses Prüfungsschrittes ist die systematische Analyse der Flächenstruktur des bestehenden Schulgebäudes auf Grundlage der DIN 277 sowie der BKI-Kennwerte [3] für vergleichbare Schulbauten.

Untersucht wird, ob das Verhältnis der Flächenarten:

- Hauptnutzflächen (HNF)
- Technikflächen (TF)
- Verkehrsflächen (VF)
- Konstruktionsflächen (KF)

in einem angemessenen und wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis steht oder ob strukturelle Defizite vorliegen, die eine Sanierung dauerhaft unwirtschaftlich machen.

4.1 Abgleich der Flächendefinitionen mit der DIN 277

Nach DIN 277 werden die Flächen eines Gebäudes in verschiedene Nutzungsarten unterteilt, um eine klare Bewertung und Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die Nutzflächen (NUF) umfassen alle Flächen, die für die eigentliche Nutzung des Gebäudes erforderlich sind, wie Unterrichts-, Fach-, Verwaltungs- und Sozialräume. Diese Nutzflächen werden in unterschiedliche Kategorien unterteilt, beispielsweise NUF 1 für Unterrichtsflächen, NUF 2 für Fachräume, NUF 3 für Verwaltungsflächen, NUF 4 für Sozial- und Aufenthaltsflächen, NUF 5 für sonstige Nutzungen, NUF 6 für Flächen im Zusammenhang mit technischen Anlagen und NUF 7 für sonstige Nutzflächen. Verkehrsflächen (VF) hingegen beziehen sich auf Flächen, die der Erschließung des Gebäudes dienen, wie Flure, Treppenhäuser und Eingangsbereiche. Technikflächen umfassen Räume für technische Anlagen und Infrastruktur. Diese differenzierte Gliederung ermöglicht eine detaillierte Analyse der Flächennutzung innerhalb eines Schulgebäudes.

Parallel hierzu wurde eine Analyse der Flächenstruktur nach DIN 277 durchgeführt. Dabei wurden insbesondere die Nutzungsflächen, Verkehrsflächen, Technikflächen sowie die Brutto- und Nettoflächen mit Vergleichswerten des BKI für Schulgebäude [3] abgeglichen.

Die Auswertung der Flächenkennzahlen zeigt, dass sich das Gebäude insgesamt innerhalb der für Schulgebäude üblichen Größenordnungen bewegt. Die Netto-Raumfläche (NRF), die Verkehrsflächen (VF) sowie die Brutto-Grundfläche (BGF) liegen im Vergleich zu den BKI-Kennwerten überwiegend im oberen Bereich bzw. leicht oberhalb der Mittelwerte, überschreiten die dort genannten Bandbreiten jedoch nicht wesentlich. Eine zunächst auffällig erhöhte Konstruktionsfläche (KF) konnte im Zuge der Prüfung teilweise auf methodische Ursachen zurückgeführt werden. Dabei zeigte sich, dass in den vorliegenden CAD-Auswertungen bei mehreren Treppenhäusern lediglich die Podeste, nicht jedoch die Treppenläufe berücksichtigt worden waren. Nach DIN 277 sind Treppenräume einschließlich der Treppenläufe jedoch als Verkehrsflächen anzusetzen. Durch die Korrektur dieser Zuordnung erhöhte sich die Verkehrsfläche, während sich die Konstruktionsfläche entsprechend reduzierte und sich damit den üblichen Vergleichswerten annäherte.

Die erhöhten Verkehrsflächenanteile sind darüber hinaus auch im Zusammenhang mit der vorhandenen Gebäudestruktur zu sehen. Das Schulgebäude basiert im Wesentlichen auf

einer klassischen Mittelgangerschließung mit langen innenliegenden Fluren, die in den vorliegenden Planunterlagen teilweise als „Multifunktionsflächen“ bezeichnet werden. Im Rahmen der Ortsbegehung sowie der ergänzenden Plananalyse zeigte sich jedoch, dass diese Bereiche überwiegend den Charakter reiner Erschließungsflächen besitzen. Die Flure sind teilweise nur eingeschränkt natürlich belichtet, schlauchartig ausgebildet und aufgrund ihrer Geometrie und Lage nur be-grenzt als pädagogisch nutzbare Aufenthalts- oder Lernbereiche geeignet.

Die vergleichsweise hohen Verkehrsflächenanteile sind daher nicht allein Ausdruck einer ineffizienten Planung, sondern auch Folge des zur Bauzeit üblichen Erschließungskonzeptes.

Insgesamt lässt sich aus den Flächenkennzahlen allein daher kein zwingendes Argument für einen Ersatzneubau ableiten. Die Flächenrelationen bewegen sich trotz der beschriebenen Besonderheiten im Bereich üblicher Schulgebäude vergleichbarer Baualtersklassen. Gleichwohl zeigt die Untersuchung, dass im Falle eines Neu-baus bzw. einer grundlegenden Neuorganisation der Gebäudestruktur funktionale Mehrwerte entstehen könnten, insbesondere wenn das zukünftige pädagogische Konzept offene Lernbereiche, Clusterstrukturen oder multifunktional nutzbare Aufenthaltszonen vorsieht. In diesem Fall könnten die bisherigen Erschließungsflächen stärker pädagogisch aktiviert und gleichzeitig die Verkehrsflächenanteile reduziert werden.

4.2 Prüfen vorhandener Flächenaufstellungen, Pläne und Kennwerte

Im Raumbuch sowie in den Plänen lagen Angaben zur NRF (Nutzflächenrichtwerte) vor. Da die in den Plänen enthaltenen Angaben als aktueller eingeschätzt wurden, wurden diese für die weitere Bewertung herangezogen. Im Raumbuch erfolgte eine Unterteilung der Nutzflächen in NUF, TF (Technikflächen) und VF (Verkehrsflächen). Auf Basis der Plangrundlagen wurde jedoch eine eigenständige Zuordnung der Flächen zu NUF, TF, VF etc. vorgenommen, um eine präzisere Abgrenzung und Bewertung zu ermöglichen.

Da weder BGF- (Bruttogrundfläche) noch BGI-Berechnungen (Bruttogeschossfläche) vorlagen, wurden diese ergänzend von uns erstellt, um eine vollständige Flächenübersicht sicherzustellen.

4.3 Ermittlung der Flächenverhältnisse

	Gesamt	H	M	S	N	EN	EM	Zwischen- summe
Summe NUF1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe NUF2	970,52	202,35	375,35	0,00	247,37	121,75	23,70	970,52
Summe NUF3	119,56	31,83	87,73	0,00	0,00	0,00	0,00	119,56
Summe NUF4	519,55	78,62	213,91	74,76	30,75	0,00	121,51	519,55
Summe NUF5	6.286,52	1.190,14	2.166,43	1.464,90	802,48	474,02	188,55	6.286,52
Summe NUF6	15,45	15,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,45
Summe NUF7	621,57	408,88	93,94	8,06	62,93	0,00	47,76	621,57
Summe NUF	8.533,17	1.927,27	2.937,36	1.547,72	1.143,53	595,77	381,52	8.533,17
Summe TF	388,57	77,51	175,94	107,84	27,28	0,00	0,00	388,57
Summe VF	3.437,99	510,91	1.342,77	549,84	473,57	314,58	246,32	3.437,99
Summe NRF	12.359,73	2.515,69	4.456,07	2.205,40	1.644,38	910,35	627,84	12.359,73

Tabelle 1: Auflistung der NRF nach Gebäude und Einteilung in NUF 1-7, TF sowie VF

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Flächenermittlung und der Einteilung nach DIN 277 zu sehen. Die Gesamtsumme aller NRF beträgt 12.359,73 m², davon sind 8.533,17 m² NUF, 388,57 m² TF und 3.437,99 m² VF.

Gebäudeteil	Geschoss	BGF (m ²)	Höhe (m)	BRI (m ³)
S	KG	0,00	0,00	0,00
S	EG	641,46	4,03	2.585,08
S	1.OG	641,12	3,70	2.372,14
S	2.OG	644,96	3,74	2.412,15
S	3.OG	644,96	3,71	2.392,80
N	KG	0,00	0,00	0,00
N	EG	1.067,20	3,94	4.204,77
N	1.OG	980,07	3,84	3.763,47
N	2.OG	0,00	0,00	0,00
N	3.OG	0,00	0,00	0,00
EN	KG	0,00	0,00	0,00
EN	EG	260,74	3,57	930,84
EN	1.OG	261,59	3,42	894,64
EN	2.OG	267,35	3,59	959,79
EN	3.OG	267,35	3,62	967,81
H	KG	417,11	3,31	1.380,63
H	EG	2.484,05	3,59	8.917,74
H	1.OG	382,18	3,60	1.375,85
H	2.OG	0,00	3,59	0,00
H	3.OG	0,00	3,76	0,00
M	KG	0,00	0,00	0,00
M	EG	1.238,37	3,67	4.544,82
M	1.OG	1.275,37	3,60	4.591,33
M	2.OG	1.275,37	3,59	4.578,58
M	3.OG	1.275,37	3,84	4.897,42
EM	KG	0,00	0,00	0,00
EM	EG	185,07	3,91	723,62
EM	1.OG	186,54	3,60	671,54
EM	2.OG	186,54	3,59	669,68
EM	3.OG	186,54	3,76	701,39
		14.769,31		54.536,10

Tabelle 2: Angabe der BGF und Berechnung der BRI

In Tabelle 2 sind die berechneten Werte der BGF sowie der BRI für jedes Gebäude und Stockwerk zu sehen. Die Gesamtsumme der BGF lautet 14.769,31 m² und die der BRI lautet 54.536,10 m³.

4.4 Vergleich mit BKI-Kennwerten

Gesamtschule Kürten		Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/NUF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	8.533,17	100,0%		100,0%		
TF	Technikfläche	388,57	4,6%	3,9%	5,1%	13,7%	normal
VF	Verkehrsfläche	3.437,99	40,3%	27,2%	32,8%	41,3%	leicht erhöht
NRF	Netto-Raumfläche	12.359,73	144,8%	131,2%	137,8%	151,0%	leicht erhöht
KF	Konstruktions-Fläche	2.409,58	28,2%	19,9%	23,8%	29,2%	leicht erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	14.769,31	173,1%	153,2%	161,6%	177,3%	leicht erhöht

Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/BGF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	8.533,17	57,8%	58,1%	62,6%	66,4%	niedrig
TF	Technikfläche	388,57	2,6%	2,2%	2,9%	6,5%	normal
VF	Verkehrsfläche	3.437,99	23,3%	17,0%	19,9%	23,7%	erhöht
NRF	Netto-Raumfläche	12.359,73	83,7%	83,1%	85,4%	87,6%	normal
KF	Konstruktions-Fläche	2.409,58	16,3%	12,4%	14,6%	16,9%	leicht erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	14.769,31	100,0%		100,0%		

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/NUF (m)	Von	Mittel	Bis	
BRI	Brutto-Rauminhalt	54.536,10	6,39	6,41	6,83	7,42	niedrig

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/BGF (m)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
BRI	Brutto-Rauminhalt	54.536,10	3,69	4,03	4,25	4,70	niedrig

Tabelle 3: Vergleich der Flächenkennzahlen mit den BKI-Werten [3]

Die Auswertung der Flächenkennzahlen zeigt, dass sich das Gebäude insgesamt innerhalb der für Schulgebäude üblichen Größenordnungen bewegt. Die Netto-Raumfläche (NRF), die Verkehrsflächen (VF) sowie die Brutto-Grundfläche (BGF) liegen im Vergleich zu den BKI-Kennwerten überwiegend im oberen Bereich bzw. leicht oberhalb der Mittelwerte, überschreiten die dort genannten Bandbreiten jedoch nicht wesentlich. Eine zunächst auffällig erhöhte Konstruktionsfläche (KF) konnte im Zuge der Prüfung teilweise auf methodische Ursachen zurückgeführt werden. Dabei zeigte sich, dass in den vorliegenden CAD-Auswertungen bei mehreren Treppenhäusern lediglich die Podeste, nicht jedoch die Treppenläufe berücksichtigt worden waren. Nach DIN 277 sind Treppenräume einschließlich der Treppenläufe jedoch als Verkehrsflächen anzusetzen. Durch die Korrektur dieser Zuordnung erhöhte sich die Verkehrsfläche, während sich die Konstruktionsfläche entsprechend reduzierte und sich damit den üblichen Vergleichswerten annäherte.

Die erhöhten Verkehrsflächenanteile sind darüber hinaus auch im Zusammenhang mit der vorhandenen Gebäudestruktur zu sehen. Das Schulgebäude basiert im Wesentlichen auf einer klassischen Mittelgangerschließung mit langen innenliegenden Fluren, die in den vorliegenden Planunterlagen teilweise als „Multifunktionsflächen“ bezeichnet werden. Im Rahmen der Ortsbegehung sowie der ergänzenden Plananalyse zeigte sich jedoch, dass diese Bereiche überwiegend den Charakter reiner Erschließungsflächen besitzen. Die Flure sind teilweise nur eingeschränkt natürlich belichtet, schlauchartig ausgebildet und aufgrund ihrer Geometrie und Lage nur begrenzt als pädagogisch nutzbare Aufenthalts- oder Lernbereiche geeignet.

Die vergleichsweise hohen Verkehrsflächenanteile sind daher nicht allein Ausdruck einer ineffizienten Planung, sondern auch Folge des zur Bauzeit üblichen Erschließungskonzeptes.

4.5 Bewertung der strukturellen Sanierungsfähigkeit

Insgesamt lässt sich aus den Flächenkennzahlen allein daher kein zwingendes Argument für einen Ersatzneubau ableiten. Die Flächenrelationen bewegen sich trotz der beschriebenen Besonderheiten im Bereich üblicher Schulgebäude vergleichbarer Baualtersklassen. Gleichwohl zeigt die Untersuchung, dass im Falle eines Neubaus bzw. einer grundlegenden Neuorganisation der Gebäudestruktur funktionale Mehrwerte entstehen könnten, insbesondere wenn das zukünftige pädagogische Konzept offene Lernbereiche, Clusterstrukturen oder multifunktional nutzbare Aufenthaltszonen vorsieht. In diesem Fall könnten die bisherigen Erschließungsflächen stärker pädagogisch aktiviert und gleichzeitig die Verkehrsflächenanteile reduziert werden.

4.6 Einordnung der Ergebnisse in die Variantenprüfung

Auch aus den bisher ermittelten Flächenkennzahlen allein lässt sich derzeit noch keine abschließende Empfehlung zugunsten einer bestimmten Entwicklungsstrategie ableiten. Die Kennwerte bewegen sich trotz einzelner Auffälligkeiten insgesamt innerhalb der bei vergleichbaren Schulgebäuden üblichen Größenordnungen. Die Frage, ob die bestehenden Strukturen langfristig erhalten, transformiert oder durch Neubaukonzepte ersetzt werden sollen, wird daher im weiteren Verfahren nicht allein anhand von Flächen- und Kostenkennwerten, sondern auch unter Berücksichtigung funktionaler, pädagogischer, organisatorischer, terminlicher und wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu bewerten sein.

Auf Basis der vorliegenden Flächenkennzahlen und der durchgeführten Analyse lässt sich feststellen, dass das Schulgebäude grundsätzlich innerhalb der üblichen Größenordnungen für vergleichbare Schulgebäude liegt. Die Netto-Raumflächen, Verkehrsflächen sowie die Brutto-Grundfläche bewegen sich im oberen Bereich der Vergleichswerte, ohne diese wesentlich zu überschreiten. Die erhöhte Verkehrsflächenquote ist primär auf das bestehende Erschließungskonzept mit langen Fluren und multifunktionalen Flächen zurückzuführen, welche bei einer Sanierung nur bedingt pädagogisch aktiviert werden könnten.

Angesichts der vorliegenden Daten erscheint eine umfassende Sanierung des Bestandsgebäudes grundsätzlich aus Sicht der Flächenprüfung für vertretbar. Die Flächenrelationen bewegen sich im Rahmen vergleichbarer Schulgebäude, und keine zwingenden strukturellen Mängel sprechen gegen eine Sanierung.

Allerdings zeigt die Untersuchung, dass bei einer grundlegenden Neuorganisation der Gebäudestruktur (z.B. offene Lernbereiche, Clusterkonzepte, multifunktionale Aufenthaltszonen) erhebliche pädagogische Mehrwerte und eine nachhaltige Nutzungsverbesserung erreicht werden könnten. Diese Optimierungen sind in einer Sanierung zwar machbar, jedoch mit hohen Planungs- und Umbaukosten verbunden und könnten die Effizienz nur begrenzt steigern.

Daher sollte im Rahmen der weiteren Beratungen (ggf. unter Einbeziehung des Schulfachlehrers) eine strategische Entscheidung darüber zu treffen, ob die Sanierung im Rahmen der 50 Jahre alten Gebäudestruktur erfolgen kann oder ob im Rahmen einer langfristigen, zukunftsorientierten Nutzung mit moderner pädagogischer Konzeption eher ein Neubau oder eine grundlegend neue Organisation des Gebäudes vorteilhafter erscheint.

Ein Neubau würde es ermöglichen, die Flächen effizienter zu gliedern, die Verkehrsflächen zu reduzieren und eine nachhaltige, zukunftsfähige Nutzung sicherzustellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Die derzeitige Flächenstruktur ist nicht so unwirtschaftlich, dass eine Sanierung nicht in Frage käme,
- Für eine nachhaltige, pädagogisch zeitgemäße Nutzung und langfristige Investition kann ein Neubau oder eine intensivere Umgestaltung des Gebäudes sinnvoll sein. Dies muss jedoch konzeptionell begleitet und politisch gewollt sein.

5 Abschätzung grauer Energie und CO₂-Bilanz

Ziel dieses Prüfungsschrittes ist eine vereinfachte, überschlägige Abschätzung der im bestehenden Schulgebäude gebundenen grauen Energie sowie der daraus resultierenden CO₂-Wirkung im Vergleich zu einem Neubau.

Die Untersuchung erfolgt nicht als vollständige Lebenszyklusanalyse (LCA), sondern als frühzeitige Vorprüfung, um die grundsätzliche ökologische Vorteilhaftigkeit von Sanierung oder Neubau bewerten zu können.

Hintergrund ist die absehbare Einführung entsprechender Nachweispflichten im Zuge der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) in nationales Recht, voraussichtlich ab dem Jahr 2026.

Die Betrachtung erfolgt auch deshalb, weil die „Klimafreundliche Sanierung“ von Anfang an Planungsgrundlage der Gemeinde Kürten war.

5.1 Grundlagen Lebenszyklusanalyse

Eine Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment – LCA) dient der Erfassung und Bewertung der Umweltwirkungen eines Produkts, Bauteils oder Gebäudes über dessen gesamten Lebenszyklus hinweg. Im Bauwesen wird diese Methode genutzt, um die ökologischen Auswirkungen von Baustoffen und Konstruktionen systematisch zu untersuchen und vergleichbarer zu machen. Neben den Emissionen aus dem späteren Gebäudebetrieb wird in einer Lebenszyklusanalyse insbesondere die im Gebäude enthaltene bzw. vor Nutzung des Gebäudes durch Rohstoffgewinnung, Herstellung von Baustoffen, Transport- sowie Bau-, Rückbau- und Entsorgungsprozessen entstehende graue Energie bzw. graue Emissionen betrachtet.

Die Ökobilanzierung im Bauwesen basiert entsprechend der DIN EN 15978 üblicherweise auf einer Unterteilung in verschiedene Lebenszyklusmodule. Diese beschreiben die einzelnen Phasen eines Gebäudes von der Herstellung (Modul A1 – A3) und Errichtung (Modul A4 – A5) über die Nutzung (Modul B1 – B7) bis hin zum Rückbau (Modul C1 – C4) und möglichen Recyclingprozessen (Modul D).

Im Rahmen von Gebäudeökobilanzen werden unterschiedliche Umweltwirkungen untersucht anhand derer verschiedene Materialien und Konstruktionen miteinander verglichen und eingeordnet werden können. Eine zentrale Kenngröße stellt dabei das Global Warming Potential (GWP) dar. Dieses beschreibt den Beitrag des untersuchten Baustoffs, Bauteils oder Gebäudes zum Treibhauseffekt und wird in kg CO₂-Äquivalenten angegeben.

5.2 Sichtung der vorhandenen Planunterlagen und Bauteilbeschreibungen

Grundlage für die Untersuchung stellen die Planunterlagen zum Bestandsschulgebäude (Grundrisse, Ansichten, Schnitte) von Pannhausen + Lindener Architekten dar, aus welchen überschlägig die Mengen der relevanten Bauteile ermittelt werden. Darüber hinaus wird der Wärmeschutznachweis der Planung (LP 4) vom Energiebüro vom Stein zur Ermittlung von Bauteilaufbauten sowie zum Abgleich der ermittelten Mengen zugrunde gelegt.

Da für das Bestandsgebäude, welches primärer Gegenstand dieser Untersuchung ist, keine detaillierten Bauteilangaben, Mengenermittlungen und Tragwerksunterlagen vorliegen, ist hier nur eine überschlägige Herleitung möglich.

Aufgrund dieser begrenzten Datengrundlage erfolgt die weitere Modellierung über vereinfachte und repräsentative Bauteilannahmen.

5.2.1 Festlegung der Systemgrenzen und Definition des Betrachtungsniveaus als vereinfachte Vorprüfung

Zur Darstellung der enthaltenen grauen Energie wird das Bestandsgebäude mit zwei Neubauvarianten, die sich hinsichtlich ihrer Konstruktion und tragender Bauteile unterscheiden, verglichen. Die drei Varianten lauten demnach:

- Bestandserhalt + Sanierung
- Variante 1: Neubau in Massivbauweise + Abbruch Bestand
- Variante 2: Neubau in Holzbauweise + Abbruch Bestand

Gegenstand der Untersuchung sind in allen drei Fällen nur die Rohbauteile der Gebäude, da diese sich in allen drei Varianten unterscheiden. Hierbei basieren die Bauteilmengen der Neubauvarianten vereinfacht auf den geometrischen Grundabmessungen des Bestandsgebäudes. Lediglich die angenommenen Rohbaumaterialien werden angepasst und ggf. hinsichtlich ihrer konstruktiven Ausführung unterschieden.

Den Ausbau der Gebäude betreffende Bauteile, sowie im Rahmen der Sanierung geplanten zusätzlichen Dämmschichten bzw. Bauteilerneuerungen werden nicht betrachtet, da sie in allen Varianten als vergleichbar angenommen werden.

Das vereinfachte Verfahren des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) – Neubau Unterrichtsgebäude dient als Orientierung für die Auswahl und Gliederung der betrachteten Bauteilgruppen. Die in den folgenden Abschnitten dargestellte Untersuchung stellt jedoch keinen BNB-Nachweis dar, sondern eine überschlägige Vorprüfung mit ggf. abweichenden, vereinfachten Annahmen.

Die betrachteten Bauteilgruppen sind:

1. Außenwände und Kellerwände (Nettoflächen, ohne Fenster)
2. Dachflächen
3. Geschossdecken
4. Bodenplatte
5. Fundamente
6. Innenwände

Die einzelnen Bauteilgruppen werden weder über eine vollständige Detailmodellierung abgebildet noch in verschiedene Konstruktionen unterschieden. Sie werden über vereinfachte repräsentative Referenzbauteile beschrieben. Grundlage hierbei bilden die in Kapitel 5.2 beschriebenen Plangrundlagen und sowie der Wärmeschutznachweis der Planung.

Für die überschlägige Betrachtung liegt der Fokus auf den rohbaubedingten GWP-Auswirkungen der untersuchten Varianten. Die Herstellung der Bestands- und Neubaukonstruktionen wird dabei über die Lebenszyklusmodule A1 – A3 abgebildet.

Im Falle der Neubauvarianten wird zusätzlich zum neu hergestellten Rohbau auch der Rückbau des Bestandsgebäudes berücksichtigt. Dieser wird vereinfacht über das Lebenszyklusmodul C dargestellt. Darüber hinaus wird der ursprüngliche Herstellungsaufwand (A1 – A3) des Bestandsgebäudes in beiden Neubauvarianten als vorhandener Bestandstock mitgeführt und aufaddiert. Die Neubauvarianten setzen sich damit aus den GWP-Werten durch Herstellung und Rückbau des Bestands sowie der Herstellung des jeweiligen neuen Rohbaus zusammen.

Weitere Aspekte anderer Lebenszyklusphasen wie beispielsweise Nutzung, Instandhaltung, Erneuerung sowie Betriebsenergie werden aufgrund der nicht ausreichenden Datengrundlage nicht berücksichtigt. Die Untersuchung bezieht sich damit primär auf die Herstellungsphase (bzw. den Abbruch) der jeweiligen Konstruktionen.

Als Vergleichswert dient die Angabe des Global Warming Potentials in kg (bzw. t) CO₂-Äquivalenten. Die spezifischen GWP-Werte (kg CO₂-Äquivalente/m²) der repräsentativen Bauteilansätze werden mit den überschlägig ermittelten Bauteilmengen multipliziert. Während für die Betonbauteile die Angabe in GWP-total erfolgt, wird bei den Holzbauteilen GWP-fossil angegeben, um eine Verzerrung durch biogene Kohlenstoffspeicherung im Holz und damit negativen Werten von GWP-total zu vermeiden.

Die Ermittlung der spezifischen GWP-Werte erfolgt mithilfe generischer Datensätze der ÖKOBAUDAT. Zur vereinfachten Bauteilmodellierung wird das Bilanzierungswerkzeug eLCA verwendet, aus dem die spezifischen GWP-Werte der betrachteten Lebenszyklusmodule der jeweiligen Bauteile direkt abgelesen werden können.

5.2.2 Ableitung repräsentativer Bauteilgruppen und Mengenermittlung

Die Ermittlung der Bauteilmengen erfolgt überschlägig auf Grundlage der vorhandenen CAD-Unterlagen des Bestandsgebäudes.

Für die Neubauvarianten liegen keine Planungen oder detaillierten Bauteildefinitionen vor. Die beiden Varianten werden daher über vereinfachte repräsentative Referenzkonstruktionen in Massiv- bzw. Holzbauweise abgebildet, welche die wesentlichen Tragstrukturen der jeweiligen Bauweise überschlägig repräsentieren und auf der Mengenermittlung des Bestandsgebäudes basieren.

Für Variante 1 (Neubau in Massivbauweise) werden vereinfachend dieselben massiven Bauteilansätze wie im Bestand angenommen. Variante 2 (Neubau in Holzbauweise) wird dagegen über vereinfachte Holz- bzw. Holz-Gefach-Konstruktionen modelliert.

Aufgrund der Fokussierung dieser Untersuchung auf Rohbaukonstruktionen werden die Bauteile vereinfacht ohne zusätzliche Schichtaufbauten dargestellt und bilden damit die variierenden Tragstrukturen der drei Varianten ab.

Hierbei erfolgt keine vollständige Abbildung der tatsächlichen Tragwerksstruktur. Stattdessen werden vereinfachte geometrische Ansätze verwendet, beispielsweise durch pau-

schale Ermittlung von Außenwand-, Decken- oder Dachflächen. Konstruktive Unterschiede innerhalb einzelner Bauteilgruppen wie z. B. Stützraster, Unterzüge oder lokal variierende Bauteilaufbauten, werden nicht gesondert modelliert.

Die jeweiligen Bauteilmengen werden überwiegend in m² angegeben und die zugehörigen Bauteilstärken über die Bauteilmodellierung in eLCA dargestellt. Die Fundamente werden aufgrund der volumenbasierten Mengenermittlung gesondert behandelt und über eine angenommene mittlere Fundamenttiefe in eine äquivalente Bezugsfläche umgerechnet, um die Modellierung in eLCA zu ermöglichen. Die Mengenermittlung der Fundamente basiert auf einer begrenzten Datengrundlage und stellt somit lediglich einen pauschalen Anhaltswert dar.

Bauteilgruppe	Menge
Außenwand	3.478 m ²
Dach (Beton)	5.550 m ²
Dach (Holz)	542 m ²
Geschossdecke	10.461 m ²
Bodenplatte	1.384 m ²
Fundament	815 m ²
Innenwand	8.354 m ²

Tabelle 4: Bauteilmengen Bestand

5.2.3 Vereinfachte Bauteilmodellierung (eLCA) durch Verwendung anerkannter Materialkennwerte (ÖKOBAUDAT)

Zur Ableitung spezifischer GWP-Werte werden die zuvor ermittelten Bauteilmengen in vereinfachte Referenzbauteile (Rohbau) überführt und mithilfe des Bilanzierungswerkzeugs eLCA modelliert. Als Datengrundlage werden generische Datensätze der ÖKOBAUDAT verwendet.


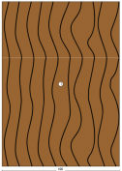
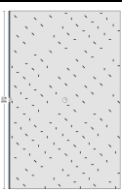
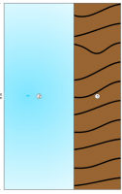
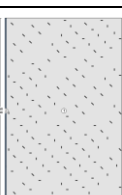
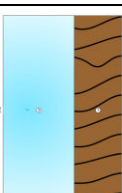
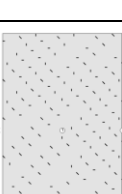
Aus den modellierten Referenzbauteilen werden spezifische GWP-Faktoren in kg CO₂-Äquivalenten pro m² in den jeweils betrachteten Lebenszyklusmodulen (A1 – A3 bzw. C) abgeleitet. Diese Faktoren werden anschließend mit den Bauteilmengen multipliziert.

Für die Stahlbetonbauteile wird ein einheitlicher pauschaler Ansatz von ÖKOBAUDAT aus 99 % Transportbeton C30/37 und 1 % Bewehrungsstahl verwendet. Dieser Ansatz wird für alle Bauteilgruppen genutzt, soweit diese als massive Konstruktionen betrachtet werden. Der gesamte Bestand wird einheitlich als Stahlbetonkonstruktion angenommen, mit Ausnahme des Holzdaches in den Gebäudeteilen H (Mensa und Aula). Für die Neubauvariante 1 (Massivbauweise) werden dieselben massiven Bauteilansätze wie im Bestand angesetzt und eine einheitliche Dachkonstruktion in Betonbauweise vorgesehen. Dadurch

wird keine neue detaillierte Tragwerksplanung simuliert, sondern ein vereinfachter Vergleich eines vergleichbaren massiven Rohbaus ermöglicht.

Für die Neubauvariante 2 (Holzbauweise) werden die rohbaurelevanten Bauteile über vereinfachte Holz- bzw. Holz-Gefach-Konstruktionen (ÖKOBAUDAT-Datensatz: Konstruktionsvollholz, generisch, 15% Feuchte / 13% H₂O) abgebildet. Außen- und Innenwände werden über pauschale Holzäquivalente modelliert. Dach- und Geschossdeckenflächen werden als Gefach-Konstruktionen mit Holzanteilen von 40 % und Luftanteilen von 60 % dargestellt, um den Unterschied zwischen flächigen Massivbauteilen und leichteren Balkenkonstruktionen überschlägig abzubilden. Bodenplatten und Fundamente werden auch in der Holzbauvariante weiterhin als Stahlbetonkonstruktionen angesetzt.

Die verwendeten Bauteilansätze und spezifischen GWP-Faktoren sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengefasst. Die GWP-Werte des Lebenszyklusmoduls C (Rückbau) sind nur für die relevanten rückzubauenden Bauteile erfasst (Bestand).

BauteileLCA	Bauteilgruppe	Verwendung	ÖKOBAUDAT Datensatz	Bauteildicke	GWP-Faktor A1 – A3 (kg CO ₂ -Äquiv./m ²)	GWP-Faktor C (kg CO ₂ -Äquiv./m ²)
	Außenwand	Bestand, Variante 1	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	300 mm	91,7	4,4
	Außenwand	Variante 2	1: Konstruktionsvollholz (generisch, 15% Feuchte / 13% H ₂ O)	100 mm	21,5	-
	Dach	Bestand (anteilig), Variante 1	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	220 mm	67,2	3,2
	Dach	Bestand (anteilig), Variante 2	1: Konstruktionsvollholz (15% Feuchte / 13% H ₂ O) (40 %) 2: Luftschicht (60 %)	140 mm	12,1	0,9
	Geschossdecken	Bestand, Variante 1	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	250 mm	76,4	3,7
	Geschossdecken	Variante 2	1: Konstruktionsvollholz (15% Feuchte / 13% H ₂ O) (40 %) 2: Luftschicht (60 %)	200 mm	17,2	-
	Bodenplatte	Bestand, Variante 1, Variante 2	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	250 mm	76,4	3,7

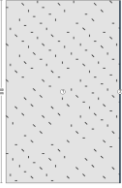

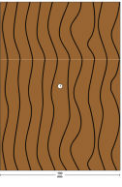
	Fundament	Bestand, Variante 1, Variante 2	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	800 mm	244,4	11,8
	Innenwand	Bestand, Variante 1	1:Transportbeton C30/37 (99 %) 2: Bewehrungsstahl (1 %)	200 mm	61,1	2,9
	Innenwand	Variante 2	1: Konstruktionsvollholz (genetisch, 15% Feuchte / 13% H2O)	100 mm	21,5	-

Tabelle 5: Bauteilmodellierung und spezifische GWP-Faktoren

Abschätzung der grauen Energie der Varianten durch eine überschlägige GWP-Berechnung

Zur Abschätzung der durch die Herstellung der Gebäude verursachten grauen Energie wird ein überschlägiger GWP-Wert für die einzelnen Bauteilgruppen berechnet. Dieser ergibt sich vereinfacht aus der Multiplikation der Bauteilmengen (m²) mit den spezifischen GWP-Faktoren (kg CO₂-Äquivalente / m²) und wird in t CO₂-Äquivalente angegeben.

Tabelle 6 zeigt die berechneten GWP-Werte der betrachteten Bauteilgruppen für die Herstellung (A1 – A3) des Bestands und der beiden Neubauvarianten (Massivbauweise, Holzbauweise) sowie für den Abbruch des Bestandsgebäudes (C).

Bauteilgruppe	GWP Herstellung Bestand (A1 – A3) (t CO₂-Äquiv.)	GWP Herstellung Variante 1: Neubau in Massivbau- weise (A1 – A3) (t CO₂-Äquiv.)	GWP Herstellung Variante 2: Neubau in Holzbau- weise (A1 – A3) (t CO₂-Äquiv.)	GWP Abbruch Bestand (C) (t CO₂-Äquiv.)
Außenwand	319	319	75	15
Dach	380	409	73	18
Geschossdecke	799	799	180	39
Bodenplatte	106	106	106	5
Fundament	199	199	199	10
Innenwand	510	510	180	25
Gesamt	2313	2343	813	112

Tabelle 6: GWP-Werte der verschiedenen Varianten

Die Ergebnisse verdeutlichen den Zusammenhang zwischen den Bauteilmengen bzw. – stärken und den resultierenden höheren bzw. niedrigeren GWP-Werten. So entstehen die höchsten GWP-Werte bei den mengenmäßig größten Bauteilgruppen, welche insbesondere die Geschossdecken, Innenwände, Dachflächen und Außenwände darstellen. Darüber hinaus hat auch die unterschiedliche Bauteilmodellierung in Massivbauweise oder Gefach-Konstruktionen Einfluss auf die GWP-Werte.

Die Massivbauvariante weist sowohl im Bestand als auch in der Neubauvariante 1 deutlich höhere Gesamtwerte in der Herstellung der Gebäude auf als die Neubauvariante 2 (Holzbauweise), was sich durch die unterschiedlichen Bauteilstärken und Konstruktionen (massiv / Gefach) sowie die verschiedenen GWP-Faktoren der Stahlbeton- bzw. Holzkonstruktionen ergibt.

Der Rückbau des Bestandsgebäudes (C) wird separat ausgewiesen. Die Rückbauwerte fallen im Vergleich zu den Herstellungswerten deutlich geringer aus, da hierbei nicht der ursprüngliche Herstellungsaufwand erneut bilanziert wird, sondern lediglich die in den Datensätzen berücksichtigten „End-of-Life“-Werte angesetzt werden.

5.3 Vergleichende Bewertung der Varianten (Gegenüberstellung: Erhalt/Sanierung des Bestands - Abbruch und Neubau)

Auf Grundlage der dargestellten Einzelwerte werden die Ergebnisse im nächsten Schritt zu drei Vergleichsvarianten zusammengeführt um den Erhalt des Rohbau-Bestands mit den Umweltwirkungen eines Neubaus in Massiv- bzw. Holzbauweise (inkl. Abbruchs des Bestands) gegenüberzustellen und zu vergleichen. Für die beiden Neubauvarianten werden zusätzlich zu deren Herstellungswerten die Herstellung des Bestands sowie dessen Abbruch berücksichtigt.

Zur Verständlichkeit, was die CO₂ Menge konkret bedeutet, wurde ein Vergleich mit dem Jahresverbrauch eines üblichen PKW errechnet. Der PKW-Vergleich dient lediglich der anschaulichen Einordnung.

Die daraus resultierenden Gesamtwerte sind in Tabelle 7 dargestellt.

Überschlägige Darstellung der zusätzlichen Emissionen ab Entscheidungszeitpunkt			
Variante	Zusammensetzung	GWP Gesamt (t CO ₂ -Äquivalent)	Vergleichbare PKW-Jahre
Bestand	GWP Herstellung Bestand	0 t CO ₂ e	0
Version 1: Neubau Massivbauweise + Abbruch Bestand	GWP Herstellung Bestand + GWP Herstellung Variante 1 + GWP Abbruch Bestand	4.767 t CO ₂ e	ca. 2100 PKW-Jahre
Version 2: Neubau Holzbauweise + Abbruch Bestand	GWP Herstellung Bestand + GWP Herstellung Variante 2 + GWP Abbruch Bestand	3.238 t CO ₂ e	ca. 1450 PKW-Jahre

Tabelle 7: GWP-Werte Gesamt

Die Gegenüberstellung der Varianten zeigt, dass der Bestandserhalt innerhalb der gesetzten Systemgrenzen den geringsten GWP-Wert aufweist. Die Variante eines Abrisses mit anschließendem Neubau in Massivbauweise weist den höchsten GWP-Wert auf, da hier auf den massiven Bestand nochmal vergleichbare Werte inklusive der Abbruch des Bestands mitberechnet werden. Dahingegen weist die Neubauvariante in Holzbauweise einen geringeren Gesamtwert auf. Dieser ist allerdings immer noch deutlich höher, als der des Bestandsgebäudes, da auch ein Neubau in Holzbauweise den Verlust der bereits vorhandenen Rohbausubstanz nicht vollständig kompensieren kann.

Die Ergebnisse verdeutlichen damit die grundsätzliche Bedeutung eines Bestandserhalts gegenüber eines Neubaus durch die Vermeidung zusätzlicher grauer Emissionen. Auch

wenn die Holzbauweise gegenüber einer konventionellen Massivbauweise deutliche Vorteile zeigt, kann sie den ökologischen Vorteil des bereits vorhandenen Rohbaus innerhalb der gewählten Betrachtung nicht vollständig ausgleichen.

Die größten Beiträge bzw. Umweltwirkungen hinsichtlich des Global Warming Potentials (GWP) entstehen durch die großflächigen Rohbauteile wie Geschossdecken, Innenwände, Dachflächen und Außenwände. Dies ist plausibel, da diese Bauteilgruppe große Mengenanteile aufweisen und bei einem Neubau gleicher Größenordnung vollständig neu hergestellt werden müssten. Die Berechnung verdeutlicht damit, dass nicht allein die Wahl des Neubau-Materialsystems, sondern auch die Frage des Erhalts oder Ersatzes der vorhandenen Tragstruktur entscheidend ist.

5.4 Fachliche Einordnung der Ergebnisse

Trotz der beschriebenen Einschränkungen besitzt die überschlägige Betrachtung eine Relevanz für die aktuelle Entscheidungsfindung. Sie zeigt, dass der Erhalt des Bestandsrohbaus innerhalb der betrachteten Systemgrenzen mit deutlich geringeren zusätzlichen GWP-Auswirkungen verbunden ist, als ein Abbruch mit anschließendem Neubau. Damit stellt die Untersuchung eine Grundlage dar, um den ökologischen Wert der vorhandenen Bausubstanz in weiteren Planungs- und Abwägungsprozessen im Sinne einer „klimarechten Gesamtschule“ sichtbar zu machen.

Die Ergebnisse der überschlägigen Berechnung zeigen eine grundsätzliche Tendenz zum Erhalt des Bestands, da damit erhebliche zusätzliche Herstellungsaufwände durch einen Neubau vermieden werden können.

Im Falle eines Neubaus zeigt sich in der Holzbauvariante eine deutliche Reduktion der rohbaubedingten GWP-Werte, da Holz einen CO₂-speichernden biogenen Baustoff darstellt. Dies unterstreicht das Potenzial nachwachsender und leichter Konstruktionsweisen im Neubau. Das Ergebnis muss in diesem Fall allerdings, wie bereits in vorherigen Abschnitten erläutert, im Kontext der Herstellung- und Abbruchaufwände des Rohbaus gesehen werden.

6 Erarbeiten der Varianten

6.1 Prüfung der zugrunde gelegten Index- und Steigerungsannahmen

Die vorliegende Kostenbetrachtung berücksichtigt die zu erwartenden Baukostensteigerungen bis zur jeweiligen Realisierung der Maßnahmen. Grundlage hierfür bilden die veröffentlichten Baupreisindizes für Bürogebäude des Statistischen Bundesamtes bzw. der Landesstatistik Nordrhein-Westfalen. Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte zeigt, dass Baupreissteigerungen erheblichen Schwankungen unterliegen und insbesondere in den vergangenen Jahren außergewöhnlich hohe Zuwachsraten erreicht wurden.

Die Fortschreibung zukünftiger Baukosten kann naturgemäß nicht exakt prognostiziert werden. Jede Indexierung stellt daher eine Annahme dar, die auf Erfahrungswerten aus der Vergangenheit basiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die außergewöhnlich hohen Baupreissteigerungen der Jahre 2021 bis 2024 insbesondere durch Sondereffekte wie Materialengpässe, Energiepreissteigerungen, Lieferkettenprobleme sowie außergewöhnliche Marktsituationen beeinflusst waren. Diese Entwicklungen können nicht ohne Weiteres linear in die Zukunft fortgeschrieben werden.

Vor diesem Hintergrund wird für die vorliegende Untersuchung bewusst ein konservativer und langfristig plausibler Ansatz gewählt. Für die zukünftige Baukostenentwicklung wird pauschal eine durchschnittliche jährliche Baupreissteigerung von 3 % angesetzt. Dieser Wert liegt deutlich unter den kurzfristigen Spitzenwerten der letzten Jahre und orientiert sich eher an langfristig mittleren Entwicklungen des Baupreisindex. (Vergleiche [4])

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Vergabe der Bauleistungen nicht erst am Ende des jeweiligen Betrachtungszeitraumes erfolgt. Vielmehr werden die einzelnen Gewerke abschnittsweise und zeitlich gestaffelt ausgeschrieben und vergeben. Ein erheblicher Teil der Kosten entsteht somit bereits zu früheren Zeitpunkten innerhalb der Projektlaufzeit. Würde der vollständige Indexzuschlag auf sämtliche Herstellungskosten bis zum Ende der Gesamtbauzeit angesetzt, würde dies die tatsächliche Preisentwicklung voraussichtlich überschätzen.

Aus diesem Grund wird vereinfachend angenommen, dass die durchschnittliche zeitliche Lage der Vergaben etwa in der Mitte des jeweiligen Realisierungszeitraums liegt. Der rechnerische Baukostenindex wird daher pauschal nur zur Hälfte der Gesamtlaufzeit angesetzt.

Dies führt beispielsweise zu folgenden Ansätzen:

Variante	Gesamtbauzeit	rechnerischer Ansatz
Referenzvariante	5 Jahre	$2,5 \text{ Jahre} \times 3 \% = 7,5 \%$
Variante 1	3 Jahre	$1,5 \text{ Jahre} \times 3 \% = 4,5 \%$

Tabelle 8 Ermittlung Baukostenindex

Die gewählte Methodik stellt damit keine Prognose extremer Marktbewegungen dar, sondern einen bewusst vorsichtigen und langfristig plausiblen Mittelwertansatz zur überschlägigen Bewertung der zeitabhängigen Baukostenentwicklung.

Entscheidend ist hierbei weniger die exakte rechnerische Höhe einzelner Prozentansätze, sondern vielmehr die konsequent einheitliche Anwendung derselben Methodik auf sämtliche untersuchten Varianten. Nur durch eine vergleichbare Systematik der Indexfortschreibung lassen sich die wirtschaftlichen Auswirkungen der unterschiedlichen Szenarien sachgerecht gegenüberstellen und hinsichtlich ihrer Größenordnung bewerten.

6.2 Feststellung der Gesamtkosten der Referenzvariante

Ausgehend von der Gesamtkostenkontrolle wird im Folgenden zunächst die Projektsumme identifiziert, von der das Projektteam derzeit ausgeht. Gemäß Kostenkontrolle der Projektsteuerer BMP vom 13.04.2026 ist gemäß Tabelle 9 von Kosten in Höhe von 123.650.000,00 € auszugehen.

Der Titel 1 MZH (Mehrzweckhalle) wurde unverändert übernommen. Er ist nicht weiter zu verfolgen, weil er im Bau begriffen und nicht Gegenstand dieses Gutachtens ist.

Titel 2 wurde von der Kostenberechnung der Architekten übernommen und bildet die zentrale Kostenbetrachtung der Varianten.

Titel 3 Außenanlagen wurde unverändert aufgrund der vorliegenden Kostenermittlung übernommen. Es ist davon auszugehen, dass unabhängig von der Wahl einer Variante immer Kosten für Außenanlagen in Größenordnung eines einstelligen Millionenbetrages entstehen werden. Die Höhe der Kosten ist vielmehr eher von der Wahl der bearbeiteten Fläche abhängig. Daher wird dieser Titel pauschal mit der Annahme in der Kostenkontrolle in allen Varianten in derselben Höhe angesetzt.

Der Titel 4 Baulogistik. Die Werte beziehen sich auf die Baustelleneinrichtung. Sie wurden in allen Varianten in derselben Höhe übernommen.

Titel 5 Auslagerungsbau bezieht sich auf die Auslagerungsplanung des Schulbetriebs in Schulcontainer, aufgestellt von dem Fachingenieurbüro Ruhnke. Diese Position ist für den Vergleich der Varianten von elementarer Bedeutung, da die jeweils unterschiedliche Bauzeit zu sehr unterschiedlichen Ansätzen führt. Um eine Vergleichbarkeit zu erzielen, wurden die Kosten in

- Gründung
- Aufbau, Abbau, Umbau
- Miete

unterschieden. Basis der Berechnungen sind die Einheitswerte des Büros Ruhnke, die mit einem Baupreisindex auf den Kostenstand der Architekten zum 10.01.2024 hochgerechnet wurden.

Alternativ kommt auch der Kauf einer Containeranlage in Frage. Dies dürfte die Zahlen jedoch nicht wesentlich verändern, da einerseits der Kauf von Containern um das Doppelte bis Dreifache einer Grundmiete für ein Jahr kostet, andererseits im Falle einer Miete mit Vorhaltungskosten zwischen 30% und 50% pro Jahr zu rechnen ist, so dass die Kosten eines Kaufs nach ca. 5 bis 6 Jahren genauso hoch wie die einer Miete sind.

Titel 6 Kanalsanierung, Infrastruktur ist weitgehend ausgeführt und wurde unverändert in alle Varianten übernommen.

Kostenkontrolle			
Titel gem. Kostenkontrolle	DIN 276	Ermitteln der Gesamtsumme	
	100	Grundstück	nicht enthalten
Mehrweckhalle MZH (10.01.2024)			
1.0	300/400	Mehrweckhalle	16.968.510,28 €
Gebäude S+N (10.01.2024)			
2.0	200	Vorbereitende Maßnahmen	585.519,29 €
2.0	300	Baukonstruktion-Bauwerk	9.900.667,73 €
2.0	400	Baukonstruktion-Technik	3.807.862,61 €
Gebäude H+M (10.01.2024)			
2.0	200	Vorbereitende Maßnahmen	1.531.193,84 €
2.0	300	Baukonstruktion-Bauwerk	12.500.010,85 €
2.0	400	Baukonstruktion-Technik	5.699.038,87 €
3.0	500	Aussenanlagen	4.545.741,86 €
	600	Ausstattung	- €
4.0	900	Baulogistik 1. BA	920.391,99 €
4.0	900	Baulogistik 2. BA + 3. BA	1.184.975,47 €
5.0	900	Auslagerungsbau	6.356.529,48 €
6.0	900	Kanalsanierung, Infrastruktur	434.107,35 €
8.0	700	Baunebenkosten	13.606.109,69 €
	800	Baufinanzierung	- €
9.0	900	Sonstiges: GU-Zuschlag	6.000.000,00 €
		Sonstiges: Rückstellungen für Risiken	20.590.000,00 €
		Baupreisindex	19.019.340,70 €
		Regionalfaktor	- €
Herstellungskosten, inkl. Mwst. zur Zeit 19%			123.650.000,01 €

Tabelle 9 Identifizierung der Gesamtkosten

Titel 8 Baunebenkosten beinhaltet Planungs- und Überwachungskosten für alle vorgeannten Themen. Anhand der vorliegenden Zahlen kann nicht zwischen Mehrweckhalle und Schulgebäude unterteilt werden. Daher wurden die Baunebenkosten in allen Variante pauschal auf Grundlage der Baukosten ermittelt. Dabei wurde für alle Sanierungsvarianten ein Satz von 30 % und für die Neubauvarianten in Höhe von 28 % angesetzt.

Titel 9 Sonstige Kosten weist den GU-Zuschlag, ein Risikobudget und Baupreissteigerungen aus.

Der GU- Zuschlag wurde in fast allen Varianten mit 15 % übernommen. Lediglich in der Variante der „Mindestsanierung“, wurde er nicht angesetzt, weil eine solche Sanierung nicht mit einem Generalunternehmer zu vollziehen ist.

Das Risikobudget ist mit 20.590.000 € relativ hoch angesetzt, was aufgrund des Umbaurisikos jedoch plausibel ist. In den Sanierungsvarianten wurde der Risikozuschlag mit 18 bis 25% der Herstellungskosten und in den Neubauvarianten mit 5% bewertet.

Um die Kosten der Varianten vergleichen zu können wird zunächst eine „Referenzvariante“ auf Grundlage der Kostenkontrolle und der vorgenannten Korrekturen gebildet.

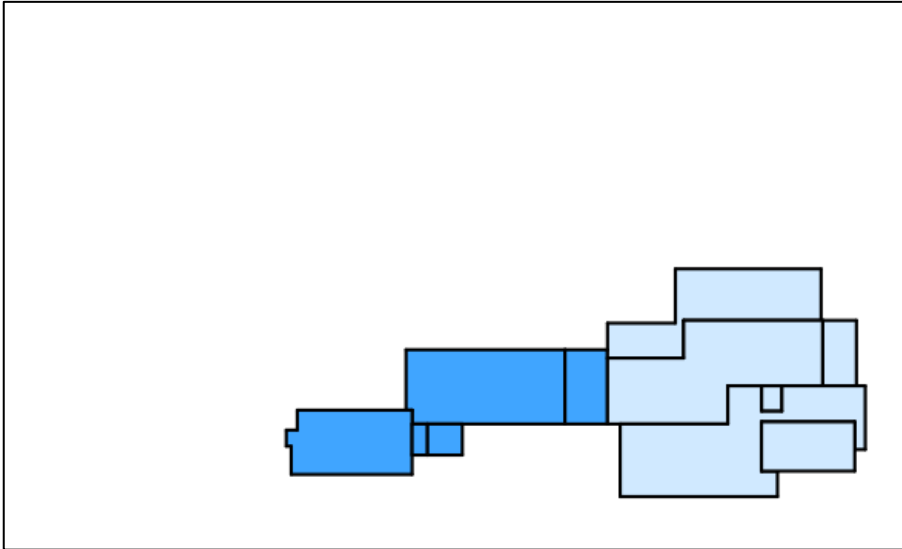


Abbildung 8 Symbolische Darstellung der Referenzvariante

Die Referenzvariante basiert auf einer abschnittswisen Sanierung und Erweiterung des Schulstandortes in zwei zeitlich getrennten Bauabschnitten. Zunächst werden die Gebäudeteile S+N einschließlich der geplanten Aufstockung umgesetzt. Anschließend erfolgt die Sanierung der Gebäudeteile H+M. Während der jeweiligen Bauphase wird der Schulbetrieb über Interimscontaineranlagen aufrechterhalten.

Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt insbesondere in der geringeren gleichzeitig erforderlichen Auslagerungsfläche des Schulbetriebs. Die Containeranlage kann nach Fertigstellung des ersten Bauabschnittes teilweise weitergenutzt und für den zweiten Bauabschnitt erweitert werden. Hierdurch reduziert sich die maximale gleichzeitig erforderliche Interimsfläche gegenüber einer Vollausslagerung erheblich.

Demgegenüber ergeben sich jedoch deutliche Nachteile durch:

- die insgesamt längere Bauzeit,
- wiederkehrende Baustelleneinrichtungen,
- komplexere Bauabläufe im laufenden Schulbetrieb,
- höhere Projekt- und Umbaurisiken im Bestand,
- zusätzliche Provisorien,
- mehrfach erforderliche Umzüge und Anpassungen der Interimsanlagen,
- längere Belastungen für Schulbetrieb und Nutzer.

In der Datenbank des BKI finden sich nur Daten für den Neubau von Schulen. Diese liegen zwischen einem und zweieinhalb Jahren. Im Falle von Sanierungen entfällt zwar die Rohbauphase, dafür müssen jedoch Entkernungszeiten, Altlastenbeseitigung und Verzögerungen durch Umbaurisiken einkalkuliert werden. Daher ist der Zeitraum von zwei Jahren plausibel.

Für den 3. Bauabschnitt der Gebäudeteile H und M gehen die Planer von einer Bauzeit von ca. 3 Jahren aus. Auch dies ist plausibel, weil die Gebäudeteile sind mit 9.092 m² ungefähr doppelt so groß wie die Gebäude S und N mit 5.567 m². Bei dieser Größe kann die Sanierung nicht durch reine Verdopplung der Kolonnen in derselben Zeit wie im 2. Bauabschnitt erfolgen.

In der Summe ergibt sich für die Referenzvariante eine Bauzeit von ca.

5 Jahren.

6.3 Variante I – Kernsanierung und Erweiterung Schulgebäude.

Variante I untersucht die Durchführung in einem (anstelle der bisher geplanten zwei Bauabschnitte).

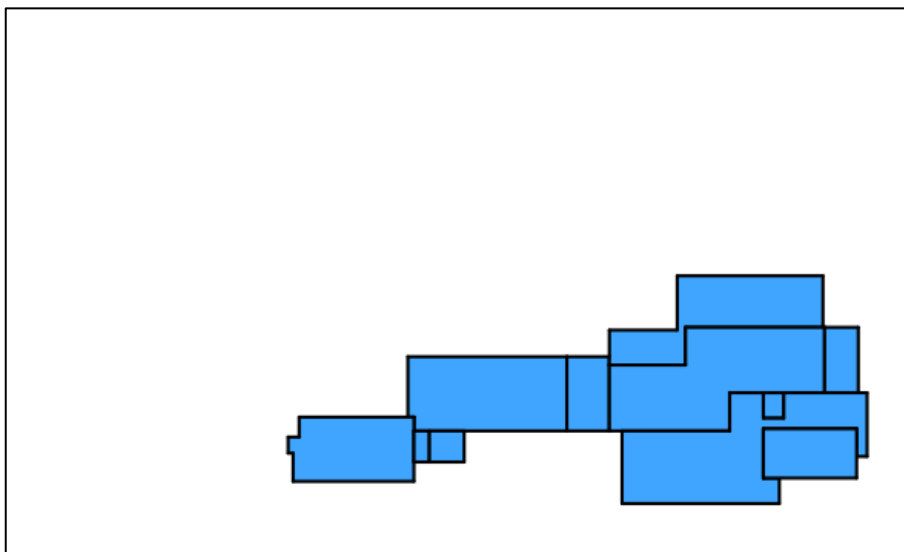


Abbildung 9 Symbolische Darstellung der Variante I

Die Variante 1 betrachtet eine konzentrierte Umsetzung der Maßnahmen in nur einem Bauabschnitt. Hierdurch verkürzt sich die Gesamtbauzeit erheblich. Gleichzeitig entfallen zahlreiche projektbedingte Provisorien und organisatorische Doppelstrukturen.

Vorteile der Variante sind insbesondere:

- deutlich kürzere Gesamtbauzeit,
- geringere Auswirkungen aus der Baupreissteigerung,
- weniger Bauphasen- und Umbaurisiken,
- größere und wirtschaftlichere Vergabeeinheiten,
- geringerer Koordinationsaufwand,
- geringere Fortschreibungs- und Anpassungskosten der Planung,

- einfachere Baustellenorganisation.

Demgegenüber steht jedoch der erhebliche Nachteil, dass für die Bauzeit eine nahezu vollständige Auslagerung des Schulbetriebs erforderlich wird. Hierdurch steigt der Umfang der erforderlichen Interimscontainer deutlich an. Während in der Referenzvariante die Containeranlage abschnittsweise genutzt und erweitert werden kann, muss in Variante 1 ein deutlich größerer Teil des Schulbetriebs gleichzeitig ausgelagert werden.

Zusätzlich wurden in dieser Variante mögliche Kosten für Grundstücksbeschaffung bzw. Ausgleichsmaßnahmen, beispielsweise im Zusammenhang mit der Nutzung von Sportplatzflächen, berücksichtigt. Gleichzeitig konnten Minderkosten durch den Wegfall von Provisorien, größere Lose und reduzierte Projektlaufzeiten angesetzt werden.

Trotz der höheren Kosten für die Vollausslagerung des Schulbetriebs zeigt die Untersuchung, dass sich die wirtschaftlichen Auswirkungen beider Varianten insgesamt annähern. Ursache hierfür ist, dass die Einsparungen aus der kürzeren Bauzeit und der geringeren Projektkomplexität einen erheblichen Teil der zusätzlichen Interimskosten kompensieren.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Zuschläge, Minderkosten und Risiken ergeben sich für Variante 1 überschlägige Herstellungskosten in Höhe von rund:

129 Mio. € brutto

Die Bauzeit kann im Falle der Reduzierung auf einen Bauabschnitt auf ca. 3,5 Jahre reduziert werden. Zwar muss aufgrund des großen Raumprogrammes mehr Arbeitsleistung in kürzerer Zeit erbracht werden, doch ergeben sich auch Synergien, durch die ein Ausgleich erfolgt. So kann zum Beispiel während des Baus der Aufstockungen und Erweiterungen bereits mit der Sanierung anderer Bereiche begonnen werden. So ergibt sich eine Bauzeit von

3,5 Jahren.

Kostenschätzung					
Ermittlung Variante 1 ein Bauabschnitt)		Menge	E.P.	G.P.	
Mehrzweckhalle MZH					
300/400	Mehrzweckhalle im Bau				16.968.510,28 €
Gebäude S+N					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300	Baukonstruktion-Bauwerk	14.769,31	m2 BGF	710,00 €	10.486.187,02 €
400	Baukonstruktion-Technik	14.769,31	m2 BGF	257,82 €	3.807.862,61 €
Gebäude H+M					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300	Baukonstruktion-Bauwerk	14.769,31	m2 BGF	950,02 €	14.031.204,69 €
400	Baukonstruktion-Technik	14.769,31	m2 BGF	385,87 €	5.699.038,87 €
Bauleistungen					
	Bauleistung MZH				920.391,99 €
	Bauleistung S+N				535.519,36 €
	Bauleistung H+M				649.456,11 €
Auslagerung des Schulbetriebs					
	Gründung	7.280,00	m2 BGF	160,00 €	1.164.800,00 €
	Schulcontainer, Auf-, Ab-, Umbau	7.280,00	m2 BGF	880,00 €	6.406.400,00 €
	Miete	3,50	Jahre	30%	6.726.720,00 €
500	Außenanlagen gem. Kostenkontrolle				4.545.741,86 €
500	Kanalsanierung, Parkplätze, im Bau				434.107,35 €
Baukosten, KG 200-400					
700	Baunebenkosten	14.769,31	m2 BGF	30%	21.809.502,04 €
800	Baufinanzierung				- €
vorläufige Herstellungskosten					
	Baukostenindex, zum Betrachtungsstand: /127,2*135,4				6.092.486,68 €
	Baukostenindex bis Fertigstellung: 3,5 Jahre x 3 % x 50% (mittlerer Vergabezeitpunkt)				4.961.661,71 €
	Regionalfaktor				- €
weitere kostenbeeinflussende Faktoren					
	- GU Zuschlag			10%	7.269.834,01 €
	- Grundstücksbeschaffung oder Ausgleichsmaßnahmen z.B. Sportplatz				5.000.000,00 €
	- Sowiesokosten: Sanierung des Sportplatzes in den nächsten 5-10 Jahren				- 2.000.000,00 €
	- Minderkosten: Entfall von Provisorien				- 500.000,00 €
	- Minderkosten: Kürzere Bauzeit (im Baupreisindex berücksichtigt)				- €
	- Minderkosten: Größere Lose				- 400.000,00 €
	- Minderkosten: Geringere Risiken im Bestand				- 400.000,00 €
	- Minderkosten: weniger Planungsfortschreibung				- 300.000,00 €
	- Risikozuschlag Umbaurisiko, Projektrisiken			15%	14.176.176,33 €
	Herstellungskosten, inkl. MwSt. zur Zeit 19%				128.408.000,91 €
Herstellungskosten, aufgerundet					
					129.000.000,00 €

Tabelle 11 Kostenschätzung Variante I, ein Bauabschnitt

6.4 Variante II –Neubau am gleichen Standort mit Vollausslagerung

Die Variante 2 untersucht den vollständigen Abbruch des Bestandsgebäudes mit anschließendem Ersatzneubau am bestehenden Schulstandort. Grundlage der Kostenschätzung sind überschlägige Kennwerte des BKI [3] für vergleichbare Schulneubauten einschließlich technischer Gebäudeausrüstung.

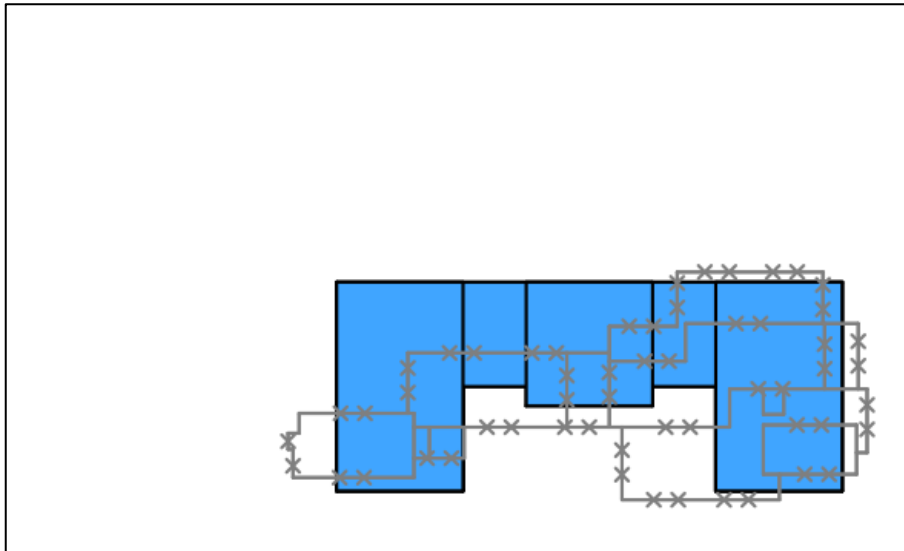


Abbildung 10 Symbolische Darstellung der Variante II

Im Unterschied zu den Sanierungsvarianten entfallen hierbei große Teile der komplexen Eingriffe in die bestehende Gebäudestruktur. Insbesondere Risiken aus:

- verborgenem Bestand,
- Schadstoffen,
- komplizierten Anschlussdetails,
- abschnittswisen Umbauten,
- technischen Anpassungen im Bestand,
- sowie wiederkehrenden Provisorien

werden deutlich reduziert.

Gleichzeitig ermöglicht der Neubau:

- wirtschaftlichere Tragwerks- und Gebäudestrukturen,
- größere und effizientere Vergabeeinheiten,
- eine optimierte technische Gebäudeausrüstung,
- sowie eine insgesamt einfachere Projektabwicklung.

Demgegenüber steht jedoch, dass der Schulbetrieb während der Bauzeit nahezu vollständig ausgelagert werden muss. Hierfür wurde – analog zur Ein-Bauabschnitt-Variante – eine umfangreiche Interimscontaineranlage berücksichtigt. Darüber hinaus entstehen zusätzliche Kosten für:

- den vollständigen Rückbau des Bestandsgebäudes,
- die Neuerrichtung sämtlicher Gebäudestrukturen,

- sowie verlorene Planungskosten der bisherigen Sanierungsplanung.

Die Kostenansätze für den Neubau wurden auf Grundlage aktueller BKI-Kennwerte ermittelt. Aufgrund der gegenüber der Bestandssanierung geringeren technischen und organisatorischen Risiken wurde der Risikozuschlag gegenüber den Sanierungsvarianten reduziert. Zusätzlich wurde ein Regionalfaktor von 0,92 berücksichtigt.

Es ergeben sich überschlägige Herstellungskosten in Höhe von rund:

133 Mio. € brutto

Kostenschätzung					
Ermittlung Variante 2 (Neubau an demselben Standort)					
		Menge		E.P.	G.P.
Mehrzweckhalle MZH					
300/400	Mehrzweckhalle im Bau				16.968.510,28 €
Abbruch					
200	Vorbereitende Maßnahmen	54.536,10	m3 BRI	60,00 €	3.272.166,00 €
Neubau					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300	Baukonstruktion-Bauwerk gem. BKI	14.769,31	m2 BGF	2.183,00 €	32.241.403,73 €
400	Baukonstruktion-Technik gem. BKI	14.769,31	m2 BGF	702,00 €	10.368.055,62 €
Baulogistik					
	Baulogistik MZH				920.391,99 €
	Baulogistik S+N				535.519,36 €
	Baulogistik H+M				649.456,11 €
Auslagerung des Schulbetriebs					
	Gründung	7.280,00	m2 BGF	160,00 €	1.164.800,00 €
	Schulcontainer, Auf-, Ab-, Umbau	7.280,00	m2 BGF	880,00 €	6.406.400,00 €
	Miete	3,00	Jahre	30%	5.765.760,00 €
500	Außenanlagen gem. Kostenkontrolle				4.545.741,86 €
500	Kanalsanierung, Parkplätze, im Bau				434.107,35 €
Baukosten, KG 200-400					
700	Baunebenkosten	14.769,31	m2 BGF	28%	23.361.383,44 €
800	Baufinanzierung				- €
vorläufige Herstellungskosten					
					106.794.895,74 €
	Baukostenindex, zum Betrachtungsstand: /131,6*135,4				3.083.743,19 €
	Baukostenindex bis Fertigstellung: 3 Jahre x 3 % x 50% (mittlerer Vergabezeitpunkt)				4.805.770,31 €
	Regionalfaktor			0,92	- 6.674.680,98 €
weitere kostenbeeinflussende Faktoren					
	- GU Zuschlag			10%	8.343.351,23 €
	- Risikozuschlag Umbaurisiko, Projektrisiken			5%	5.339.744,79 €
	- Verlorene Planungskosten bisheriger Referenzvariante				4.000.000,00 €
	- zusätzliche Zeit für Planung und Baugenehmigung 2 Jahre x 3 %				6.407.693,74 €
	Herstellungskosten, inkl. MwSt. zur Zeit 19%				132.100.518,02 €
Herstellungskosten, aufgerundet					
					133.000.000,00 €

Tabelle 12 Kostenschätzung Variante II Neubau an demselben Ort

Die Untersuchung zeigt, dass ein Ersatzneubau am selben Standort trotz der erheblich vereinfachten baulichen Struktur wirtschaftlich nicht automatisch günstiger ist als eine Bestandssanierung. Ursache hierfür sind insbesondere:

- die vollständige Neuherstellung aller Gebäudeteile,

- die vollständige Auslagerung des Schulbetriebs,
- sowie die zusätzlich erforderlichen Abbruchmaßnahmen.

Die Bauzeit eines Neubaus einer Schule beträgt nach BKI ca. 50 bis 150 Wochen. Aufgrund der Größe und Komplexität der Bauaufgabe ist hier ein Bauzeit im oberen Grenzbereich realistisch. Sie beträgt hier ca.

2,5 Jahre.

Gleichzeitig reduziert die Neubauvariante jedoch zahlreiche technische und organisatorische Risiken der Bestandssanierung. Insbesondere langfristige Unsicherheiten hinsichtlich:

- verdeckter Bauschäden,
- technischer Anpassungen im Bestand,
- Bauabläufen im laufenden Schulbetrieb,
- sowie zukünftiger Instandhaltungszyklen

fallen deutlich geringer aus.

Die Variante stellt daher weniger eine reine Kostenoptimierung dar, sondern vielmehr eine strategische Entscheidung zugunsten:

- einer langfristig homogenen Gebäudestruktur,
- klarer technischer Systeme,
- geringerer Komplexität,

sowie einer verbesserten Zukunfts- und Entwicklungsfähigkeit des Schulstandortes.

Bildung der Flächenannahmen (BGF) auf Grundlage der Referenzvariante für einen Neubau an derselben Stelle

6.5 Variante III –Neubau an anderem Standort

Die Variante 3 untersucht die Errichtung eines vollständigen Ersatzneubaus an einem anderen Standort. Im Unterschied zur Variante 2 erfolgt der Neubau hierbei nicht auf dem bestehenden Schulgelände, sondern auf einer separaten Fläche. Als denkbare Option wurde insbesondere die Nutzung bzw. Umstrukturierung vorhandener Sportplatzflächen betrachtet.

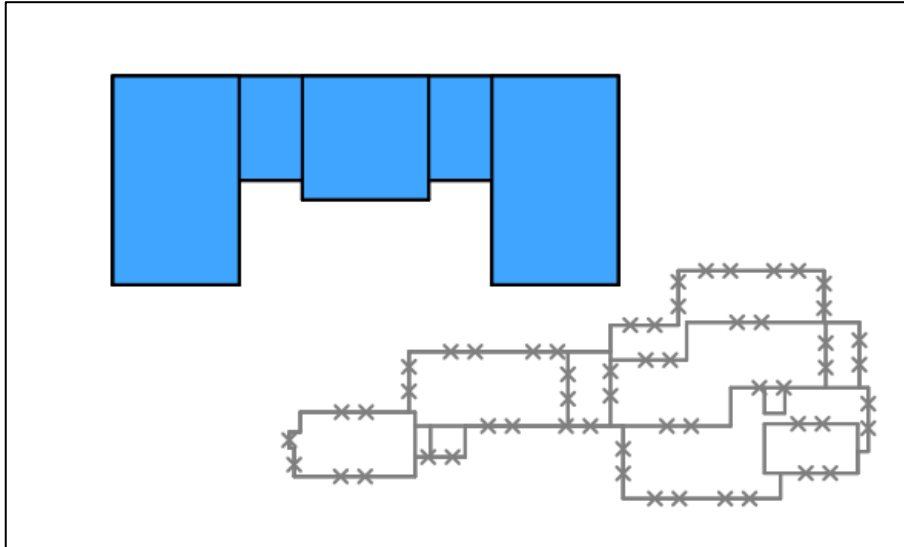


Abbildung 11 Symbolische Darstellung der Variante III

Der wesentliche Vorteil dieser Variante besteht darin, dass der laufende Schulbetrieb während der gesamten Bauzeit weitgehend im bestehenden Gebäude verbleiben kann. Hierdurch entfällt die ansonsten erforderliche großflächige Interimsauslagerung des Schulbetriebs mit Containeranlagen nahezu vollständig. Die erheblichen Kosten sowie die organisatorischen Belastungen eines parallelen Schulbetriebs in Interimsgebäuden können dadurch vermieden werden.

Im Unterschied zu den Varianten am Bestandsstandort reduziert sich dadurch insbesondere:

- die Komplexität des Bauablaufs,
- die Belastung des Schulbetriebs,
- der organisatorische Koordinationsaufwand,
- sowie das Risiko von Bauzeitverlängerungen durch laufenden Betrieb.

Kostenschätzung					
Ermittlung Variante 3 (Neubau an einem anderen Standort)					
		Menge		E.P.	G.P.
Mehrzweckhalle MZH					
300/400	Mehrzweckhalle im Bau				16.968.510,28 €
Abbruch					
200	Vorbereitende Maßnahmen	54.536,10	m3 BRI	60,00 €	3.272.166,00 €
Neubau					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300	Baukonstruktion-Bauwerk gem. BKI	14.769,31	m2 BGF	2.183,00 €	32.241.403,73 €
400	Baukonstruktion-Technik gem. BKI	14.769,31	m2 BGF	702,00 €	10.368.055,62 €
Bauleistung					
	Bauleistung MZH				920.391,99 €
	Bauleistung S+N				535.519,36 €
	Bauleistung H+M				649.456,11 €
Auslagerung des Schulbetriebs					
	Gründung	7.280,00	m2 BGF	160,00 €	entfällt
	Schulcontainer, Auf-, Ab-, Umbau	7.280,00	m2 BGF	880,00 €	entfällt
	Miete	2,50	Jahre	30%	entfällt
500	Außenanlagen gem. Kostenkontrolle				4.545.741,86 €
500	Kanalsanierung, Parkplätze, im Bau				434.107,35 €
Baukosten, KG 200-400					
700	Baunebenkosten	14.769,31	m2 BGF	28%	19.627.034,64 €
800	Baufinanzierung				- €
vorläufige Herstellungskosten					
	Baukostenindex, zum Betrachtungsstand: /131,6*135,4				2.590.802,66 €
	Baukostenindex bis Fertigstellung: 2,5 Jahre x 3 % x 50% (mittlerer Vergabezeitpunkt)				3.364.634,51 €
	Regionalfaktor			0,92	- 5.607.724,18 €
weitere kostenbeeinflussende Faktoren					
	- GU Zuschlag			10%	7.009.655,23 €
	- Risikozuschlag Umbaurisiko, Projektrisiken			5%	4.486.179,35 €
	- Reparaturen zur Aufrechterhaltung des Betriebs				2.000.000,00 €
	- Grundstücksbeschaffung oder Ausgleichsmaßnahmen z.B. Sportplatz				5.000.000,00 €
	- Sowiesokosten: Sanierung des Sportplatzes in den nächsten 5-10 Jahren			-	2.000.000,00 €
	- Verlorene Planungskosten bisheriger Referenzvariante				4.000.000,00 €
	- zusätzliche Zeit für Planung und Baugenehmigung 2 Jahre x 3 %				5.383.415,22 €
	Herstellungskosten, inkl. MwSt. zur Zeit 19%				115.950.549,73 €
Herstellungskosten, aufgerundet					
					116.000.000,00 €

Tabelle 13 Kostenschätzung Variante III Neubau an einem anderen Ort

Zusätzlich ermöglicht ein Neubau auf freier Fläche:

- eine optimierte Gebäudeorganisation,
- wirtschaftlichere Bauabläufe,
- größere und effizientere Vergabeeinheiten,
- eine klare technische Struktur,
- sowie eine bessere Anpassbarkeit an zukünftige pädagogische Anforderungen.

Demgegenüber entstehen jedoch zusätzliche Aufwendungen für:

- Grundstücksbeschaffung bzw. Ausgleichsmaßnahmen,
- die Verlagerung bzw. Neuordnung vorhandener Sportflächen,
- sowie weiterhin erforderliche Reparaturen und Instandhaltungsmaßnahmen am bestehenden Schulgebäude bis zur Fertigstellung des Neubaus.

Darüber hinaus wurden die bereits entstandenen Planungskosten der bisherigen Sanierungsplanung als verlorene Planungskosten berücksichtigt.

Die Baukosten des Ersatzneubaus wurden überschlägig auf Grundlage aktueller BKI-Kennwerte angesetzt. Aufgrund der gegenüber der Bestandssanierung geringeren technischen Risiken wurde – analog zur Variante 2 – ein reduzierter Risikozuschlag angesetzt. Zusätzlich wurde ein Regionalfaktor von 0,92 berücksichtigt.

Es ergeben sich überschlägige Herstellungskosten in Höhe von rund:

116 Mio. € brutto

Die Bauzeit ist analog zu Kapitel 6.4 zu sehen. Sie beträgt hier ebenfalls ca.

2,5 Jahre.

Die Untersuchung zeigt, dass die Variante eines Ersatzneubaus an einem anderen Standort trotz zusätzlicher Grundstücks- bzw. Ausgleichskosten wirtschaftlich günstiger sein kann als ein Neubau am bestehenden Standort. Ursache hierfür ist insbesondere der weitgehende Entfall der kostenintensiven Interimsauslagerung des Schulbetriebs.

Gleichzeitig reduziert die Variante zahlreiche technische und organisatorische Risiken:

- keine abschnittswise Eingriffe im Bestand,
- keine komplexen Bauzustände im laufenden Schulbetrieb,
- geringere Umbaurisiken,
- einfachere Bauabläufe,
- sowie klar strukturierte Neubauprozesse.

Die Variante weist darüber hinaus erhebliche städtebauliche Entwicklungspotenziale auf. Durch die räumliche Trennung von Neubau und Bestandsgebäude entstehen zusätzliche Möglichkeiten für:

- die Nachnutzung bestehender Gebäudeteile,
- eine schrittweise Transformation des bisherigen Schulstandortes,
- öffentliche oder halböffentliche Nutzungen,
- sowie neue Freiraum- und Platzgestaltungen.

Im Ergebnis zeigt die Untersuchung, dass ein Ersatzneubau an einem alternativen Standort trotz zusätzlicher Grundstücks- und Erschließungsaufwendungen wirtschaftlich und

organisatorisch eine ernstzunehmende Alternative zu den untersuchten Bestandssanierungen darstellen kann.

Der Bau eines neuen Schulgebäudes erfordert ein Grundstück mit entsprechender Größe. Hierfür bieten sich das ehemalige Steinbruchgelände und der benachbarte Sportplatz an. Im Falle des Steinbruchgeländes müsste dem dort befindlichen Baustoffhandel ein Ersatzgrundstück verschafft und im Falle des Sportplatzgeländes ein neuer Sportplatz an anderer Stelle errichtet werden.

Im Folgenden soll versucht werden, darzustellen in welcher Relation die beiden Grundstücke zur Größe des bestehenden Gebäudes stehen. Dazu wurde der vorhandene Grundriss maßstabsgetreu in den Lageplan versetzt.

Abbildung 12 zeigt, dass das Gebäude gut auf dem Sportplatzgelände platziert werden kann. Der Grundriss müsste etwas kompakter gestaucht werden, aber es bleiben ausreichend Freiflächen vorhanden.

Im Falle des Steinbruchs (Abbildung 13) zeigt sich ein anderes Bild. Dort ist das Grundstück wesentlich kleiner, so dass das Gebäude nur mit einer höheren Ausführung oder unter Zuhilfenahme des Geländes der Grundschule platziert werden könnte. Das Gebäude ist auf diesem Grundstück darüber hinaus aufgrund der Hanglage auch problematisch zu belichten.

Im Falle eines Neubaus wäre somit das Sportplatzgelände vorzuziehen, sofern kein anderes Grundstück zur Verfügung gestellt werden kann.



Abbildung 12 Schulgebäude auf dem Sportplatzgelände – Das Grundstück ist ausreichend groß

Die Untersuchung basiert auf der Annahme, dass Maßnahmen konsequent hinsichtlich ihrer betrieblichen Erforderlichkeit priorisiert werden. Hierbei wird zwischen zwingend notwendigen Maßnahmen zur Betriebs- und Gebäudesicherheit sowie optionalen Komfort- und Modernisierungsmaßnahmen unterschieden.

Vollständig berücksichtigt werden insbesondere:

- Maßnahmen des Brandschutzes,
- die Erneuerung der Elektroinstallation,
- erforderliche Abhangdecken im Zusammenhang mit Brandschutz und Leitungsführung,
- Maßnahmen zur Trinkwasserhygiene,
- Dachsanierungen zur Sicherstellung der Gebäudedichtigkeit,
- notwendige Erweiterungen zur Sicherstellung der Rettungswege,
- sowie die geplante Aufstockung zur Deckung des Raumprogramms.

Demgegenüber werden verschiedene Maßnahmen bewusst reduziert oder vollständig zurückgestellt. Hierzu zählen insbesondere:

- lediglich teilweise Erneuerung der Heizungsanlagen,
- reduzierte Lüftungstechnik mit Konzentration auf WC-Bereiche,
- raumweise Erneuerung der Fenster nur bei technischem Bedarf,
- vollständiger Verzicht auf eine Fassadensanierung,
- sowie lediglich teilweise Erneuerung von Innenräumen und Oberflächen.

Die Variante verfolgt damit bewusst den Ansatz einer funktionalen Mindestertüchtigung anstelle einer vollständigen Generalsanierung. Insbesondere pädagogische, energetische und gestalterische Qualitätsverbesserungen werden nur eingeschränkt umgesetzt.

Trotz der erheblichen Reduzierung einzelner Maßnahmen zeigt die Untersuchung, dass ein großer Anteil der Kosten weiterhin durch nicht vermeidbare Grundanforderungen entsteht. Hierzu zählen insbesondere:

- Brandschutz,
- technische Gebäudeinfrastruktur,
- Dachsanierungen,
- Trinkwasserhygiene,
- notwendige Rettungswege,
- sowie bauordnungsrechtlich erforderliche Maßnahmen.

Zur Aufrechterhaltung des Schulbetriebs sind weiterhin umfangreiche Interimsmaßnahmen erforderlich. Aufgrund der langfristig gestreckten Bauabwicklung wurden zusätzliche Kosten für:

- umfangreichere Provisorien,
- längere Projektlaufzeiten,
- erhöhte Baupreissteigerungen,
- sowie höhere Unterhaltungs- und Betriebskosten des Bestands

berücksichtigt.

Es ergeben sich überschlägige Herstellungskosten in Höhe von rund:

117 Mio. € brutto

Die Bauzeit der Mindestsanierung kann im Prinzip beliebig gestreckt werden. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass ein Baubetrieb mit ständigen Einsätzen in anderen Bereichen der Schule einen großen Leidensdruck bei der Lehrerschaft, den Schülern, den Eltern und nicht zuletzt auch bei den Handwerksbetrieben erzeugt. Daher sollte eine solche Sanierung bei laufendem Betrieb nicht über Gebühr gestreckt werden.

Realistisch ist in etwa ein dreifacher Zeitraum der Sanierungsvariante in einem Zug nach Kapitel 6.3. Die Dauer der Bauarbeiten wird daher aus baufachlicher Sicht in der Größenordnung von etwa

8 bis 12 Jahre

liegen.

Kostenschätzung					
	(Mindestsanierung)	Menge	Kosten	Annahme	G.P.
Mehrzweckhalle MZH					
300/400	Mehrzweckhalle im Bau				16.968.510,28 €
Gebäude S+N					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300+400	Brandschutz, Elektro, Decken				1.237.718,29 €
400	Trinkwasser				296.229,48 €
400	Heizung				127.765,10 €
400	Lüftung				157.746,00 €
300	Fenster				553.259,50 €
300	Fassade				- €
300	Dach				528.797,77 €
300	Innenräume				866.311,07 €
300+400	Sonstiges				1.193.730,59 €
300+400	Aufstockung				4.582.949,69 €
300+400	Erweiterung				2.079.702,64 €
					14.294.049,62 €
Gebäude H+M					
200	Vorbereitende Maßnahmen	6.200,00	m2 GF	26,00 €	161.200,00 €
300+400	Brandschutz, Elektro, Decken				2.832.129,25 €
400	Trinkwasser				770.934,74 €
400	Heizung				286.997,39 €
400	Lüftung				358.135,60 €
300	Fenster				856.137,70 €
300	Fassade				- €
300	Dach				1.846.214,02 €
300	Innenräume				2.135.480,74 €
300+400	Sonstiges				3.156.108,42 €
300+400	Erweiterung				1.698.446,15 €
					19.730.243,55 €
Bauleistungen					
	Bauleistung MZH				920.391,99 €
	Bauleistung S+N				535.519,36 €
	Bauleistung H+M				649.456,11 €
Auslagerung des Schulbetriebs					
	Gründung	2.500,00	m2 BGF	160,00 €	400.000,00 €
	Schulcontainer, Auf-, Ab-, Umbau	2.500,00	m2 BGF	880,00 €	2.200.000,00 €
	Miete	10,00	Jahre	30%	6.600.000,00 €
500	Außenanlagen gem. Kostenkontrolle				4.545.741,86 €
500	Kanalсанierung, Parkplätze, im Bau				434.107,35 €
Baukosten, KG 200-400					
700	Baunebenkosten	14.769,31	m2 BGF	30%	17.742.276,33 €
800	Baufinanzierung				- €
vorläufige Herstellungskosten					
	Baukostenindex, zum Betrachtungsstand: /127,2*135,4				4.956.306,75 €
	Baukostenindex bis Fertigstellung: 10 Jahre x 3 % x 50% (mittlerer Vergabezeitpunkt)				11.532.479,61 €
	Regionalfaktor			0,92	entfällt
weitere kostenbeeinflussende Faktoren					
	- GU Zuschlag (nicht mit GU umsetzbar)			0%	entfällt
	- Risikozuschlag Umbaurisiko, Projektrisiken			25%	19.220.799,36 €
	- Mehrkosten: Umfangreichere Provisorien				500.000,00 €
	- Höhere Unterhaltungskosten (z.B. Heizung und Kühlung) Ansatz 20 Jahre				3.000.000,00 €
	- Mehrkosten: aufwändigere Planungsfortschreibung				500.000,00 €
	Herstellungskosten, inkl. MwSt. zur Zeit 19%				116.592.783,14 €
Herstellungskosten, aufgerundet					
					117.000.000,00 €

Tabelle 14 Kostenschätzung Variante IV Mindestsanierung

Die Untersuchung zeigt, dass selbst eine konsequent auf Mindeststandards reduzierte Sanierungsstrategie wirtschaftlich nur begrenzte Einsparpotenziale gegenüber einer umfassenden Bestandssanierung bietet. Ursache hierfür ist, dass ein erheblicher Teil der Kosten bereits durch unvermeidbare Anforderungen der Betriebs- und Gebäudesicherheit bestimmt wird.

Gleichzeitig führt die langfristig gestreckte Umsetzung zu zusätzlichen:

- organisatorischen Belastungen,
- Bauzeitriskien,
- Provisorien,
- Preissteigerungen,
- sowie erhöhten Unterhaltungs- und Betriebskosten.

Die Variante reduziert zwar einzelne Qualitätsstandards deutlich, vermeidet jedoch die grundsätzlichen strukturellen Nachteile der Bestandssituation nur eingeschränkt.

Insbesondere der vollständige Verzicht auf Fassadensanierungen sowie die nur teilweise Modernisierung technischer Anlagen können langfristig zu erhöhtem Instandhaltungsaufwand und eingeschränkter energetischer Qualität führen.

Die Untersuchung zeigt, dass die wesentlichen Kostentreiber nicht in energetischen oder gestalterischen Verbesserungen liegen, sondern in brandschutztechnischen, elektrotechnischen und betriebssicherheitsrelevanten Maßnahmen, die unabhängig vom angestrebten Qualitätsniveau erforderlich bleiben. Sie verdeutlicht damit, dass die wirtschaftlichen Einsparpotenziale innerhalb einer reinen Mindest- bzw. Teilsanierung begrenzt sind und wesentliche Kostenanteile unabhängig vom angestrebten Qualitätsniveau bestehen bleiben.

6.7 Vergleichende Bewertung und Entscheidungsunterstützung

Die überschlägige Kostenbetrachtung in Tabelle 15 zeigt, dass sich die untersuchten Varianten trotz deutlich unterschiedlicher organisatorischer, pädagogischer und städtebaulicher Ansätze in einem vergleichsweise engen Kostenrahmen zwischen ca. 116 Mio. € und 133 Mio. € bewegen.

Kriterium	Referenz-variante	Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
	2 BA	1 BA	Neubau gleicher Ort	Neubau anderer Ort	Mindestsanierung
Herstellungskosten	124 Mio. €	129 Mio. €	133 Mio. €	116 Mio. €	117 Mio. €
Bauzeit	5 Jahre	3,5 Jahre	3,0 Jahre	2,5 Jahre	10,0 Jahre

Tabelle 15 Kosten- und Bauzeitvergleich der Varianten

Zur vergleichenden Bewertung der untersuchten Varianten wurde eine vereinfachte Nutzwertanalyse durchgeführt. Ziel der Matrix ist nicht die Ermittlung eines mathematisch „richtigen“ Ergebnisses, sondern die strukturierte und nachvollziehbare Gegenüberstellung der unterschiedlichen Stärken und Schwächen der Varianten. Neben den reinen Herstellkosten wurden daher auch qualitative Kriterien berücksichtigt, die für die langfristige Entwicklung des Schulstandortes von Bedeutung sind.

Die Bewertung erfolgte anhand der Kriterien:

- Herstellkosten,
- Bauzeit
- Auswirkungen auf den Schulbetrieb,
- Projektrisiken,
- pädagogische Qualität,
- Nachhaltigkeit,
- Betriebskosten
- Städtebauliche Chancen
- Förderfähigkeit.

Die Kriterien wurden entsprechend ihrer Bedeutung unterschiedlich gewichtet. Die höchste Gewichtung erhielten die Herstellkosten mit 25 %, gefolgt von den Auswirkungen auf den laufenden Schulbetrieb mit 15 %. Bauzeit, Projektrisiken und pädagogische Qualität sowie Nachhaltigkeit und Betriebskosten wurden jeweils mit 10 % berücksichtigt. städtebauliche Chancen und Förderfähigkeit mit jeweils 5 % gewichtet.

Die Bewertung der einzelnen Varianten erfolgte in einem Punktesystem von 1 bis 5 Punkten:

Bewertung	Bedeutung	
5 Punkte	sehr gut	
4 Punkte	gut	
3 Punkte	neutral / durchschnittlich	
2 Punkte	nachteilig	
1 Punkt	stark nachteilig	

Die Referenzvariante mit zwei Bauabschnitten erreicht insgesamt eine ausgewogene Bewertung. Positiv wirken sich insbesondere die vergleichsweise günstigen Herstellkosten sowie die hohe Nachhaltigkeit durch die Weiternutzung des Bestands aus. Nachteilig sind dagegen die lange Bauzeit, die hohe organisatorische Komplexität sowie die Risiken der abschnittswisen Umsetzung im laufenden Betrieb.

Die Variante I mit Umsetzung in einem Bauabschnitt zeigt Vorteile hinsichtlich Bauzeit und Projektorganisation. Gleichzeitig entstehen jedoch erhebliche Belastungen durch die notwendige Vollausslagerung des Schulbetriebs. Wirtschaftlich ergibt sich gegenüber der Referenzvariante trotz organisatorischer Vorteile nur ein begrenzter Unterschied.

Die Variante II – Ersatzneubau am selben Standort – erzielt insbesondere bei Pädagogik, Projektrisiken und technischer Qualität gute Bewertungen. Dem stehen jedoch die höchsten Herstellungskosten sowie die weiterhin notwendige Vollausslagerung des Schulbetriebs gegenüber. Insgesamt ergibt sich dadurch trotz technischer Vorteile eine vergleichsweise schwächere Gesamtbewertung.

Die höchste Gesamtbewertung erreicht Variante III – Ersatzneubau an einem anderen Standort. Ausschlaggebend hierfür sind insbesondere:

- die geringe Belastung des laufenden Schulbetriebs,
- die vergleichsweise geringe Projektrisiken,
- die hohe pädagogische und funktionale Qualität,
- sowie die zusätzlichen städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Obwohl zusätzliche Grundstücks- bzw. Ausgleichskosten berücksichtigt wurden, führt der weitgehende Entfall umfangreicher Interimslösungen zu einer insgesamt ausgewogenen wirtschaftlichen Betrachtung.

Die Variante IV der Mindestsanierung erzielt trotz vergleichsweise günstiger Herstellungskosten lediglich eine geringe Gesamtbewertung. Ursache hierfür sind insbesondere:

- die lange Bauzeit,
- hohe Projektrisiken,
- eingeschränkte pädagogische Qualität,

sowie langfristige Risiken hinsichtlich Unterhalt, Energieeffizienz und zukünftiger Nachsanierungsbedarfe.

Die Nutzwertanalyse in Tabelle 16 verdeutlicht insgesamt, dass die Entscheidung zwischen den Varianten nicht ausschließlich von den reinen Baukosten abhängt. Maßgeblich sind vielmehr die langfristigen Auswirkungen auf Schulbetrieb, Zukunftsfähigkeit, Projektrisiken und städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten.

Die durchgeführten Variantenuntersuchungen zeigen, dass die unterschiedlichen Lösungsansätze jeweils spezifische Vor- und Nachteile aufweisen. Insbesondere wurde deutlich, dass die wirtschaftlichen Unterschiede zwischen den Varianten geringer ausfallen als zunächst zu erwarten war, da ein erheblicher Anteil der Kosten unabhängig von der gewählten Strategie bereits durch zwingend notwendige Maßnahmen der Betriebs-, Gebäude- und Brandschutzsicherheit bestimmt wird.

Kriterium	Gewichtung	Referenz-	Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
		variante				
		2 BA	1 BA	Neubau gleicher Ort	Neubau anderer Ort	Mindest- sanierung
Herstellkosten	25%	3	2	1	5	4
Auswirkungen Schulbetrieb	15%	3	3	4	5	1
Bauzeit	10%	2	3	4	5	1
Projektrisiken	10%	3	3	4	5	1
Pädagogik	10%	3	3	5	5	2
Nachhaltigkeit	10%	5	5	2	2	4
Betriebskosten	10%	4	4	5	5	1
Städtebaul. Chancen	5%	3	3	3	5	3
Förderfähigkeit	5%	4	3	1	1	5
Summe Punkte	100%	30	29	29	38	22
Summe gewichtete Punkte		3,25	3,05	3,05	4,50	2,45

Tabelle 16 Nutzwertanalyse

Gleichzeitig zeigt die Untersuchung jedoch auch, dass die langfristige Qualität des Schulstandortes wesentlich durch die Belastung des laufenden Schulbetriebs, die pädagogische Zukunftsfähigkeit, die organisatorischen Projektrisiken sowie die städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten beeinflusst wird.

Vor diesem Hintergrund erscheint insbesondere die Variante eines Ersatzneubaus an einem alternativen Standort fachlich interessant. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Sportplatzgelände oder eine andere geeignete Fläche tatsächlich zur Verfügung gestellt werden kann, die Verlagerung bzw. Neuordnung der Sportflächen grundsätzlich realisierbar ist und seitens des Schulträgers bzw. Schulamtes ein Bedarf an modernen, pädagogisch offenen und flexibel nutzbaren Lernlandschaften gesehen wird.

In diesem Fall wird empfohlen, die grundsätzliche Machbarkeit eines solchen Standortmodells in Form einer Vorplanung oder eines Architektenwettbewerbs vertieft zu untersuchen.

Sollte ein alternativer Standort dagegen nicht zur Verfügung stehen oder kein entsprechender pädagogischer Entwicklungsbedarf gesehen werden, wird empfohlen, die bisherige Referenzvariante der abschnittswisen Sanierung in zwei Bauabschnitten weiterzuverfolgen. Diese stellt unter den gegebenen Randbedingungen die insgesamt ausgewogenste und belastbarste Umsetzungsstrategie dar.

Darmstadt, den 10.06.2026

PLANUNGSGRUPPE DARMSTADT

Udo Raabe
Dipl.-Ing. Architekt

7 Anlage 1 – Fotodokumentation



Abbildung 15: Pausenhof mit Blick von Nord-West auf Geb. H (A-Bau)



Abbildung 16: Pausenhof mit Blick von Süden auf Geb. N (rechts) und Geb. S (im Hintergrund)



Abbildung 17: Einfahrt mit Blick von Wipperfürther Str. auf Pausenhof und MZH (rechts)



Abbildung 18: Blick von Süden auf MZH (B-Bau)



Abbildung 19: Blick auf Lichthof zwischen Geb. H und Aula



Abbildung 20: Blick Richtung Süden (Grundschule) auf Ein-Ausgangsbereich (A-Bau)



Abbildung 21: Treppenhaus Geb. H+M



Abbildung 22: Blick aus 1 OG. Geb. H, Geb. H (links), Aula (rechts)



Abbildung 23: Blick auf Pausenhalle



Abbildung 24: Blick von Pausenhof auf Geb. S

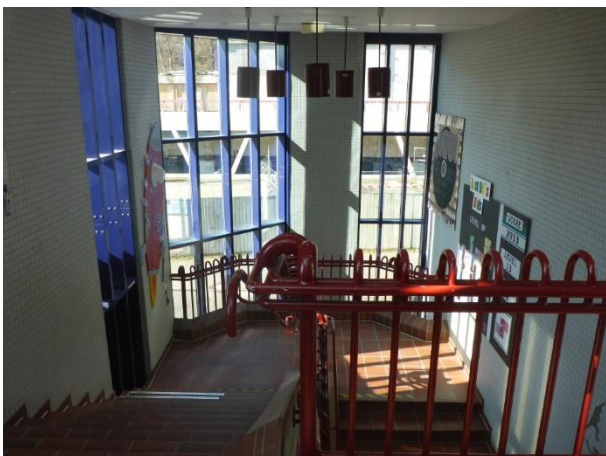


Abbildung 25: Blick auf Treppenhaus (1 OG) Geb. S mit MZH im Hintergrund.



Abbildung 26: Blick auf Flur (1. OG) Geb. S, im Hintergrund Außenfluchttreppe Richtung Norden (Wipperfürther Str.)



Abbildung 27: Blick auf Flur Geb. S



Abbildung 28: Blick von Norden auf Geb. S (rechts) und N (mittig)



Abbildung 29: Blick von Norden auf Außenbereich und Hinterseite von Geb. N, im Hintergrund Geb. H



Abbildung 30: Blick von Osten auf Geb. N (Hinterseite)



Abbildung 31: Blick von Nord-Ost auf Außenflucht-treppe des Geb. H



Abbildung 32: Blick von Süden auf Weg auf der Hinterseite Geb. H (links), hinterseitige Außen-treppe von Geb. N im (Hintergrund)



Abbildung 33: Blick von Norden auf Baugerätehalle (Tiefbau Lemm)



Abbildung 34: Blick von Norden auf Baumaterial- und Gerätelager, Baugerätehalle (links) der Tiefbau Lemm



Abbildung 35: Blick von Osten auf Baustofflager von Tiefbau Lemm



Abbildung 36: Blick von Süden auf Grundstückzaun Tiefbau Lemm



Abbildung 37: Blick auf Einfahrt Gelände (Tiefbau Lemm)



Abbildung 38 Blick auf Flüchtlingsunterkunft Wipperfürther Str. 458

8 Anlage 2 – Berechnungen

Netto-Raumfläche pro Raum (DIN277-Einteilung)

Ge- schoss	Ge- bäude- -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
UG	H	H.-1	Treppe UG	11,38	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
UG	H	H.-1	Vorraum	50,11	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
UG	H	H.-1.01	Technik	15,21	TF	Technik	Technik
UG	H	H.-1.02	Keller 1	68,86	NUF7	Sonstige	Keller
UG	H	H.-1.03	Keller 2	111,88	NUF7	Sonstige	Keller
UG	H	H.-1.03a	ehem. Lichtsch.	18,84	NUF7	Sonstige	-
UG	H	H.-1.04	Keller 3	75,08	NUF7	Sonstige	Keller
UG	H	H.-1.05	Technik 05	32,49	TF	Technik	Technik
EG	EN	H.0	Flur 1	148,39	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	M	H.0	Flur 2	17,49	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	M	H.0	Flur 3	51,51	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	EM	H.0	Flur 4	26,56	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	H	H.0	Foyer	406,23	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	M	H.0	TH1	107,78	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	M	H.0	TH1 Erweiterung	88,50	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	EM	H.0	TH2	18,40	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	EN	H.0	TH3	31,37	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	H	H.0	Windfang	34,53	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	H	H.0.01	Bibliothek	297,54	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	H	H.0.01a	Bibl Büro	23,38	NUF2	Büro	Sonstiges
EG	H	H.0.02	Sanitätsraum	15,45	NUF6	Heilen	Sonstiges
EG	H	H.0.03	BWC	7,65	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	H	H.0.04	Bücherausgabe	25,33	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	M	H.0.05	Hausmeister	21,96	NUF2	Büro	Sonstiges
EG	M	H.0.05a	Abst.	10,32	NUF4	Lager	
EG	M	H.0.06	WC L-H	27,42	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	M	H.0.07	WC L-D	26,20	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	M	H.0.08	Sekretariat	41,15	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	M	H.0.08a	Material	17,87	NUF4	Lager	Lehrmittel
EG	EN	H.0.09	Schulleiter	26,47	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	EN	H.0.10	Stellv. Schull.	19,30	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	EN	H.0.11	Didakt. L.	19,20	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	EN	H.0.12	Orga. Vertr.	28,50	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	EN	H.0.13	Noteneing.	28,28	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	M	H.0.14	Papier/Kopierer	50,51	NUF2	Büro	Lehrmittel
EG	H	H.0.15	Lehrerzimmer	178,97	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	M	H.0.16	Teeküche	32,45	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	M	H.0.17	Lager	10,94	NUF4	Lager	Lager
EG	M	H.0.18	Lager	19,28	NUF4	Lager	Lager
EG	M	H.0.19	Lager	23,43	NUF4	Lager	Lager
EG	M	H.0.20	Hm. Werkr.	22,59	NUF3	Produktion	Sonstiges
EG	M	H.0.21	PuMi	13,70	NUF4	Lager	Putzmittelraum
EG	M	H.0.22	Technik 08+09	36,89	TF	Technik	Technik
EG	H	H.0.23	Kursraum	76,76	NUF5	Bildung	Fachräume HaW
EG	M	H.0.23a	Ablage	11,08	NUF4	Lager	

Ge- schoss	Ge- bäude -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
EG	H	H.0.24	Lehrküche	99,00	NUF5	Bildung	Fachräume HaW
EG	H	H.0.24a	Speiseraum	32,32	NUF5	Bildung	Fachräume HaW
EG	H	H.0.24b	Waschen	12,57	NUF5	Bildung	Nebenraum
EG	H	H.0.24c	Vorrat	16,66	NUF4	Lagern	Nebenraum
EG	H	H.0.25	Werkraum	65,09	NUF5	Bildung	Fachräume HaW
EG	H	H.0.25a	Maschinen	31,83	NUF3	Produktion	Fachräume HaW
EG	H	H.0.25b	Lager	25,07	NUF4	Lagern	Nebenraum
EG	H	H.0.25c	Ablage	7,33	NUF4	Lagern	
EG	M	H.0.26	UmkL. Pers.	4,66	NUF7	Sonstige	Sonstiges
EG	M	H.0.26a	WC Pers.	4,50	NUF7	Sonstige	Sonstiges
EG	M	H.0.27	Mensa/Aula/EVA	409,77	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	H	H.0.28	Mensa	237,76	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	M	H.0.28a	Küche+Nebenräum	65,14	NUF3	Produktion	Sonstiges
EG	M	H.0.28b	Puffersp. Mensa	2,21	TF	Technik	
EG	EM	H.0.29	Personal	23,70	NUF2	Büro	Sonstiges
EG	EM	H.0.30	Café	47,76	NUF7	Sonstige	
EG	H	H.0.31	Künstler	12,55	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	H	H.0.31a	WC-Künstler	3,07	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	H	H.0.32	Lager Bühnentechn	15,10	NUF4	Lagern	Sonstiges
EG	H	H.0.33	Aula	257,69	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	H	H.0.33a	Aula/Bühne	73,53	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	H	H.0.34	Technik 10	13,26	TF	Technik	Technik
EG	H	H.0.35	WC D	58,89	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	H	H.0.36	Kiosk	19,03	NUF7	Sonstige	Sonstiges
EG	H	H.0.37	WC H	45,58	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	H	H.0.39	Geräte Außen.	14,46	NUF4	Lagern	Lager
EG	H	H.0.40	Flur	8,66	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	H	H.0.40a	ELA	4,32	TF	Technik	Technik
EG	H	H.0.40b	NSHV	3,16	TF	Technik	Technik
EG	H	H.0.40c	Technik	9,07	TF	Technik	Technik
EG	N	N.0	Flur	249,07	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	N	N.0	Lager	10,59	NUF4	Lagern	Lager(Hohlraum unter Tr
EG	N	N.0	TH4	30,20	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	N	N.0.01	Technik 07	22,34	TF	Technik	Technik
EG	N	N.0.02	Besprechung	17,82	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.03	Besprechung	17,96	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.04	AL II / SEK I	32,65	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.05	Koordination	27,12	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.06	Ganztag/SEK I	67,66	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	N	N.0.06a	Teeküche	31,77	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	N	N.0.06b	Ruheraum	34,75	NUF5	Bildung	Sonstiges
EG	N	N.0.07	Material	10,25	NUF4	Lagern	Lehrmittel
EG	N	N.0.08	Förderlehrer	22,38	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.08a	Besprechung	14,32	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.09	Abt. L SEK I	21,43	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.10	Material	9,91	NUF4	Lagern	Lehrmittel

Ge- schoss	Ge- bäude -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
EG	N	N.0.11	Aufenthalt	32,81	NUF5	Bildung	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.11a	Schülervert.	15,89	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.11b	Streitschl.	15,89	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.12	Berufsberatung	19,12	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.13	Sozialpädagoge	42,79	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
EG	N	N.0.14	WC D	32,25	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	N	N.0.15	B-WC	5,22	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	N	N.0.16	WC H	25,46	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
EG	N	N.0.17	Technik 06	4,94	TF	Technik	
EG	S	S.0	Notw. Flur	67,48	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	S	S.0	TH5 Außen	25,39	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	S	S.0	TH5 Innen	12,09	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	S	S.0	TH6	36,49	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
EG	S	S.0.01	WC	5,00	NUF7	Sonstige	WC-Anlagen
EG	S	S.0.02	EDV	73,72	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
EG	S	S.0.02a	Server	24,47	TF	Technik	Nebenraum
EG	S	S.0.03	Mehrzweck	49,14	NUF5	Bildung	Fachraum SEK I/SEK II
EG	S	S.0.04	Mehrzweck	65,55	NUF5	Bildung	Fachraum SEK I/SEK II
EG	S	S.0.05	Kunst	73,58	NUF5	Bildung	Fachräume KB
EG	S	S.0.06	Material	24,08	NUF4	Lagern	Nebenraum
EG	S	S.0.07	Kunst	98,48	NUF5	Bildung	Fachräume KB
1. OG	EM	H.1	Flur 1	151,69	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	M	H.1	Flur 2	67,85	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	EN	H.1	Multifunktionsflä	61,63	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	M	H.1	TH1	165,58	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	EM	H.1	TH2	20,88	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	EN	H.1	TH3	29,90	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	M	H.1.01	B-WC	10,72	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
1. OG	M	H.1.02	Technik 12	21,00	TF	Technik	Technik
1. OG	M	H.1.03	Bespr.	20,48	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
1. OG	M	H.1.04	Beratung	14,49	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
1. OG	M	H.1.05	Beratung	18,17	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
1. OG	M	H.1.06	Abt. SEK II	18,96	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
1. OG	M	H.1.07	SEK II 12	63,65	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.08	SEK II 11	64,41	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	EM	H.1.09	Material	40,51	NUF4	Lagern	Nebenraum
1. OG	EM	H.1.10	SEK II 11	62,11	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.11	SEK II 11	66,93	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.12	SEK II 11	64,41	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.13	Lehrer	30,49	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
1. OG	M	H.1.14	Technik 11	31,29	TF	Technik	Technik
1. OG	M	H.1.15	SEK II 12	64,22	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.16	SEK II 12	65,96	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.17	SEK II 12	65,22	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	EN	H.1.18	Gruppenr. 6	31,86	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	EN	H.1.19	Kl. 6d	64,06	NUF5	Bildung	SEK II

Ge- schoss	Ge- bäude -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
1. OG	EN	H.1.20	Kl. 6e	63,84	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.21	SEK II 13	64,53	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	M	H.1.22	SEK II 13	66,22	NUF5	Bildung	SEK II
1. OG	N	N.1	Multifunktionsflä	153,16	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	N	N.1	TH4	41,14	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	N	N.1.01	Kl. 5a	65,31	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.02	Kl. 5d	65,39	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.03	Gruppenr. 5	32,65	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.04	Kl. 5e	65,13	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.05	Kl. 6a	66,15	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.06	Kl. 6c	66,34	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.07	Gruppenr. 6	33,64	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.08	Kl. 6b	65,95	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.09	Kl. 5c	66,11	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.10	Kl. 5b	76,52	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	N	N.1.11	Gruppenr. 5	32,30	NUF5	Bildung	SEK I
1. OG	S	S.1	Notw. Flur	72,14	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	S	S.1	TH5 Außen	24,79	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	S	S.1	TH5 Innen	9,98	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	S	S.1	TH6	40,20	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
1. OG	S	S.1.01	Technik 01	27,79	TF	Technik	Technik
1. OG	S	S.1.02	Musik	99,01	NUF5	Bildung	Fachräume KB
1. OG	S	S.1.03	Instrumente	23,84	NUF4	Lagern	Nebenraum
1. OG	S	S.1.04	Musik	65,37	NUF5	Bildung	Fachräume KB
1. OG	S	S.1.05	Gestalten	73,34	NUF5	Bildung	Fachräume KB
1. OG	S	S.1.06	Material	23,84	NUF4	Lagern	Nebenraum
1. OG	S	S.1.07	Gestalten	98,44	NUF5	Bildung	Fachräume KB
1. OG	S	S.1.08	Pumi	3,00	NUF4	Lagern	Putzmittelraum
1. OG	S	S.1.09	WC	3,06	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
2. OG	M	H.2	Multifunktionsfl.	138,65	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	M	H.2	Multifunktionsfl.	164,17	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	M	H.2	TH1	169,71	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	EM	H.2	TH2	20,52	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	EN	H.2	TH3	30,13	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	M	H.2.01	Pumi	5,99	NUF4	Lagern	Putzmittelraum
2. OG	M	H.2.02	Abst.	5,82	NUF4	Lagern	Lager
2. OG	M	H.2.03	Technik 14	21,00	TF	Technik	Technik
2. OG	M	H.2.04	Material	20,68	NUF4	Lagern	Lager
2. OG	M	H.2.05	Kl. 8a	65,28	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.06	Gruppenr. 8	33,38	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.07	Kl. 8b	64,18	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.08	Gruppenr. 8	33,08	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	EM	H.2.09	Material	40,51	NUF4	Lagern	Nebenraum
2. OG	EM	H.2.10	Kl. 8e	63,22	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.11	Kl. 8d	64,58	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.12	Lehrer	31,64	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung

Ge- schoss	Ge- bäude -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
2. OG	M	H.2.13	Kl. 8c	63,84	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.14	WC D	5,18	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
2. OG	M	H.2.15	WC H	5,04	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
2. OG	M	H.2.16	Technik 13	21,16	TF	Technik	Technik
2. OG	M	H.2.17	Material	20,85	NUF4	Lagern	Nebenraum
2. OG	M	H.2.18	Kl. 7e	64,32	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.19	Gruppenr. 7	33,09	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.20	Kl. 7c	63,76	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	EN	H.2.21	Gruppenr. 7	29,24	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	EN	H.2.22	Kl. 7a	64,06	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	EN	H.2.23	Kl. 7b	63,82	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.24	Gruppenr. 7	32,83	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	M	H.2.25	Lehrer	31,84	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
2. OG	M	H.2.26	Kl. 7d	64,64	NUF5	Bildung	SEK I
2. OG	S	S.2	Notw. Flur	71,61	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	S	S.2	TH5 Außen	24,79	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	S	S.2	TH5 Innen	9,74	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	S	S.2	TH6	38,55	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
2. OG	S	S.2.01	Technik 02+03	27,79	TF	Technik	Technik
2. OG	S	S.2.02	Biologie	73,87	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
2. OG	S	S.2.03	Vorb. Biologie	48,82	NUF5	Bildung	Nebenraum
2. OG	S	S.2.04	Biologie	65,29	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
2. OG	S	S.2.05	Physik	73,65	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
2. OG	S	S.2.06	Vorb. Physik	48,82	NUF5	Bildung	Nebenraum
2. OG	S	S.2.07	Physik	73,65	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
3. OG	M	H.3	Multifunktionsfl. 1	137,28	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	M	H.3	Multifunktionsfl. 2	131,03	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	M	H.3	TH1	103,22	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	EM	H.3	TH2	8,26	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	EN	H.3	TH3	13,17	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	M	H.3.01	PuMi	5,99	NUF4	Lagern	Putzmittelraum
3. OG	M	H.3.02	Abst.	5,82	NUF4	Lagern	Lager
3. OG	M	H.3.03	Technik 16	21,00	TF	Technik	Technik
3. OG	M	H.3.04	Material	20,79	NUF4	Lagern	Nebenraum
3. OG	M	H.3.05	Kl. 10a	65,17	NUF5	Bildung	Lehrer/Verwaltung
3. OG	M	H.3.06	Gruppenr. 10	32,70	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.07	Kl. 10b	64,36	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.08	Gruppenr. 10	33,43	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	EM	H.3.09	Material	40,49	NUF4	Lagern	Nebenraum
3. OG	EM	H.3.10	Kl. 10e	63,22	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.11	Kl. 10d	66,12	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.12	Lehrer	31,77	NUF2	Büro	SEK I
3. OG	M	H.3.13	Kl. 10c	63,70	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.14	WC D	5,18	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
3. OG	M	H.3.15	WC H	5,04	NUF7	Sonstige	WC-Anlage
3. OG	M	H.3.16	Technik 15	21,39	TF	Technik	Technik

Ge- schoss	Ge- bäude -teil	Raum- Nr.	Raum- bezeichnung	Fläche (m2)	DIN277 Code	DIN277 Raum- gruppe	(Raumgruppe Raumbuch (falls vorh.))
3. OG	M	H.3.17	Material	21,35	NUF4	Lagern	Nebenraum
3. OG	M	H.3.18	Kl. 9e	65,20	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.19	Gruppenr. 9	33,99	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.20	Kl. 9d	65,32	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	EN	H.3.21	Gruppenr. 9	29,24	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	EN	H.3.22	Kl. 9b	64,06	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	EN	H.3.23	Kl. 9a	63,84	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.24	Gruppenr. 9	33,08	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	M	H.3.25	Lehrer	31,44	NUF2	Büro	Lehrer/Verwaltung
3. OG	M	H.3.26	Kl. 9c	65,06	NUF5	Bildung	SEK I
3. OG	S	S.3	Notw. Flur	71,61	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	S	S.3	TH5 Außen	16,26	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	S	S.3	TH5 Innen	9,24	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	S	S.3	TH6	19,47	VF	Verkehr	Verkehrsfläche
3. OG	S	S.3.01	Technik 04	27,79	TF	Technik	Technik
3. OG	S	S.3.02	Kursr. Res.	48,89	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
3. OG	S	S.3.03	Biologie/Chemie	73,87	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
3. OG	S	S.3.04	Biologie	65,29	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
3. OG	S	S.3.05	Chemie	73,65	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
3. OG	S	S.3.06	Vorb. Chemie	48,82	NUF5	Bildung	Nebenraum
3. OG	S	S.3.07	Chemie	73,65	NUF5	Bildung	Fachräume NaWi
			Summe:	12.359,73			

Netto-Raumfläche pro Gebäude

	Gesamt	H	M	S	N	EN	EM	Zwischen- summe
Summe NUF1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe NUF2	970,52	202,35	375,35	0,00	247,37	121,75	23,70	970,52
Summe NUF3	119,56	31,83	87,73	0,00	0,00	0,00	0,00	119,56
Summe NUF4	519,55	78,62	213,91	74,76	30,75	0,00	121,51	519,55
Summe NUF5	6.286,52	1.190,14	2.166,43	1.464,90	802,48	474,02	188,55	6.286,52
Summe NUF6	15,45	15,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,45
Summe NUF7	621,57	408,88	93,94	8,06	62,93	0,00	47,76	621,57
Summe NUF	8.533,17	1.927,27	2.937,36	1.547,72	1.143,53	595,77	381,52	8.533,17
Summe TF	388,57	77,51	175,94	107,84	27,28	0,00	0,00	388,57
Summe VF	3.437,99	510,91	1.342,77	549,84	473,57	314,58	246,32	3.437,99
Summe NRF	12.359,73	2.515,69	4.456,07	2.205,40	1.644,38	910,35	627,84	12.359,73

Brutto-Grundfläche Umbau/Neubau

Umbau (m2)						
Gebäude	KG	EG	1.OG	2.OG	3.OG	Summe
S	0,00	600,82	598,85	0,00	0,00	1.199,67
N	0,00	1.054,59	926,86	0,00	0,00	1.981,45
EN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H	417,11	2.484,05	382,18	0,00	0,00	3.283,34
M	0,00	1.238,37	1.275,37	1.275,37	1.275,37	5.064,48
EM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	417,11	5.377,83	3.183,26	1.275,37	1.275,37	11.528,94
Neubau						
Gebäude	KG	EG	1.OG	2.OG	3.OG	
S	0,00	40,64	42,27	644,96	644,96	1.372,83
N	0,00	12,61	53,21	0,00	0,00	65,82
EN	0,00	260,74	261,59	267,35	267,35	1.057,03
H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EM	0,00	185,07	186,54	186,54	186,54	744,69
	0,00	499,06	543,61	1.098,85	1.098,85	3.240,37
Summe	417,11	5.876,89	3.726,87	2.374,22	2.374,22	14.769,31

Gebäudeanteil an der Brutto-Grundfläche

Gebäudeteil	Fläche (m²)	Anteil
S	2.572,50	17%
N	2.047,27	14%
EN	1.057,03	7%
M	5.064,48	34%
H	3.283,34	22%
EM	744,69	5%
Summe	14.769,31	100%

Geschossanteil an der Brutto-Grundfläche

Geschoss	Fläche (m²)	Anteil
KG	417,11	3%
EG	5.876,89	40%
1. OG	3.726,87	25%
2. OG	2.374,22	16%
3. OG	2.374,22	16%
Summe	14.769,31	100%

Verhältnis Netto-Raumflächen zu Brutto-Grundfläche nach Gebäudeteilen

Gebäudeteil	NRF	BGF	BGF/NRF
S	2.205,40	2.572,50	1,17
N	1.644,38	2.047,27	1,25
EN	910,35	1.057,03	1,16
M	4.456,07	5.064,48	1,14
H	2.515,69	3.283,34	1,31
EM	627,84	744,69	1,19
Summe	12.359,73	14.769,31	1,19

Berechnung des Brutto-Rauminhaltes

Gebäudeteil	Geschoss	BGF (m ²)	Höhe (m)	BRI (m ³)
S	KG	0,00	0,00	0,00
S	EG	641,46	4,03	2.585,08
S	1.OG	641,12	3,70	2.372,14
S	2.OG	644,96	3,74	2.412,15
S	3.OG	644,96	3,71	2.392,80
N	KG	0,00	0,00	0,00
N	EG	1.067,20	3,94	4.204,77
N	1.OG	980,07	3,84	3.763,47
N	2.OG	0,00	0,00	0,00
N	3.OG	0,00	0,00	0,00
EN	KG	0,00	0,00	0,00
EN	EG	260,74	3,57	930,84
EN	1.OG	261,59	3,42	894,64
EN	2.OG	267,35	3,59	959,79
EN	3.OG	267,35	3,62	967,81
H	KG	417,11	3,31	1.380,63
H	EG	2.484,05	3,59	8.917,74
H	1.OG	382,18	3,60	1.375,85
H	2.OG	0,00	3,59	0,00
H	3.OG	0,00	3,76	0,00
M	KG	0,00	0,00	0,00
M	EG	1.238,37	3,67	4.544,82
M	1.OG	1.275,37	3,60	4.591,33
M	2.OG	1.275,37	3,59	4.578,58
M	3.OG	1.275,37	3,84	4.897,42
EM	KG	0,00	0,00	0,00
EM	EG	185,07	3,91	723,62
EM	1.OG	186,54	3,60	671,54
EM	2.OG	186,54	3,59	669,68
EM	3.OG	186,54	3,76	701,39
		14.769,31		54.536,10

Höhenannahmen (aus Schnitten abgeleitet)

Gebäudeteil	KG	EG	1.OG	2.OG	3.OG
S	0,00	4,03	3,70	3,74	3,71
N	0,00	3,94	3,84	0,00	0,00
EN	0,00	3,57	3,42	3,59	3,62
H	3,31	3,59	3,60	3,59	3,76
M	0,00	3,67	3,60	3,59	3,84
EM	0,00	3,91	3,60	3,59	3,76

Anteil des Bruttorauminhaltes nach Gebäudeteilen

Gebäudeteil	BRI (m³)	Anteil
S	9.762,18	18%
N	7.968,24	15%
EN	3.753,07	7%
H	11.674,22	21%
M	18.612,15	34%
EM	2.766,24	5%
Summe	54.536,10	100%

Anteil des Bruttorauminhaltes nach Geschossen

Geschoss	BRI (m³)	Anteil
KG	1.380,63	3%
EG	21.906,87	40%
1.OG	13.668,97	25%
2.OG	8.620,19	16%
3.OG	8.959,42	16%
Summe	54.536,10	100%

Vergleich der Planungskennwerte (Gesamt)

	Gesamtschule Kürten	Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
		Fläche (m2)	Fläche/NUF (%)	Von	Mittel	Bis	
Grundflächen							BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	8.533,17	100,0%		100,0%		
TF	Technikfläche	388,57	4,6%	3,9%	5,1%	13,7%	normal
VF	Verkehrsfläche	3.437,99	40,3%	27,2%	32,8%	41,3%	leicht erhöht
NRF	Netto-Raumfläche	12.359,73	144,8%	131,2%	137,8%	151,0%	leicht erhöht
KF	Konstruktions-Fläche	2.409,58	28,2%	19,9%	23,8%	29,2%	leicht erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	14.769,31	173,1%	153,2%	161,6%	177,3%	leicht erhöht

Grundflächen	Fläche (m2)	Fläche/BGF (%)	Von	Mittel	Bis	Bemerkungen	
							BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	8.533,17	57,8%	58,1%	62,6%	66,4%	niedrig
TF	Technikfläche	388,57	2,6%	2,2%	2,9%	6,5%	normal
VF	Verkehrsfläche	3.437,99	23,3%	17,0%	19,9%	23,7%	erhöht
NRF	Netto-Raumfläche	12.359,73	83,7%	83,1%	85,4%	87,6%	normal
KF	Konstruktions-Fläche	2.409,58	16,3%	12,4%	14,6%	16,9%	leicht erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	14.769,31	100,0%		100,0%		

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/NUF (m)	Von	Mittel	Bis	Bemerkungen
BRI	Brutto-Rauminhalt	54.536,10	6,39	6,41	6,83	7,42	niedrig

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/BGF (m)	Von	Mittel	Bis	Bemerkungen
BRI	Brutto-Rauminhalt	54.536,10	3,69	4,03	4,25	4,70	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261) niedrig

Vergleich der Planungskennwerte (Gebäude S + N)

Gesamtschule Kürten		Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/NUF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	2.691,25	100,0%		100,0%		
TF	Technikfläche	135,12	5,0%	3,9%	5,1%	13,7%	
VF	Verkehrsfläche	879,47	32,7%	27,2%	32,8%	41,3%	
NRF	Netto-Raumfläche	3.705,84	137,7%	131,2%	137,8%	151	
KF	Konstruktions-Fläche	913,93	34,0%	19,9%	23,8%	29,2%	auffällig erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	4.619,77	171,7%	153,2%	161,6%	177,3%	leicht erhöht

Gesamtschule Kürten		Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/BGF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	2.691,25	58,3%	58,1%	62,6%	66,4%	
TF	Technikfläche	135,12	2,9%	2,2%	2,9%	6,5%	
VF	Verkehrsfläche	879,47	19,0%	17,0%	19,9%	23,7%	
NRF	Netto-Raumfläche	3.705,84	80,2%	83,1%	85,4%	87,6	niedrig
KF	Konstruktions-Fläche	913,93	19,8%	12,4%	14,6%	16,9%	auffällig erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	4.619,77	100,0%		100,0%		

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/NUF (m)	Von	Mittel	Bis	
BRI	Brutto-Rauminhalt	17.730,42	6,59	6,41	6,83	7,42	

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/BGF (m)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
BRI	Brutto-Rauminhalt	17.730,42	3,84	4,03	4,25	4,70	niedrig

Vergleich der Planungskennwerte (Gebäude H + M)

Gesamtschule Kürten		Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/NUF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	4.864,63	100,0%		100,0%		
TF	Technikfläche	253,45	5,2%	3,9%	5,1%	13,7%	
VF	Verkehrsfläche	1.713,14	35,2%	27,2%	32,8%	41,3%	leicht erhöht
NRF	Netto-Raumfläche	6.831,22	140,4%	131,2%	137,8%	151	leicht erhöht
KF	Konstruktions-Fläche	1.516,60	31,2%	19,9%	23,8%	29,2%	auffällig erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	8.347,82	171,6%	153,2%	161,6%	177,3%	leicht erhöht

Gesamtschule Kürten		Projektwerte		Werte nach BKI			Bemerkungen
Grundflächen		Fläche (m2)	Fläche/BGF (%)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
NUF	Nutzungsfläche	4.864,63	58,3%	58,1%	62,6%	66,4%	
TF	Technikfläche	253,45	3,0%	2,2%	2,9%	6,5%	
VF	Verkehrsfläche	1.713,14	20,5%	17,0%	19,9%	23,7%	
NRF	Netto-Raumfläche	6.831,22	81,8%	83,1%	85,4%	87,6	niedrig
KF	Konstruktions-Fläche	1.516,60	18,2%	12,4%	14,6%	16,9%	erhöht
BGF	Brutto-Grundfläche	8.347,82	100,0%		100,0%		

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/NUF (m)	Von	Mittel	Bis	
BRI	Brutto-Rauminhalt	30.286,37	6,23	6,41	6,83	7,42	niedrig

Aufteilung der Nutzungsflächen		BRI (m3)	BRI/BGF (m)	Von	Mittel	Bis	BKI Neubau 2025 Gebäude (S. 261)
BRI	Brutto-Rauminhalt	30.286,37	3,63	4,03	4,25	4,70	niedrig