

# gekürzter Erläuterungsbericht zur Bieterinformation im Rahmen der GU-Vergabe

– Leistungsphase 7 –

für die Erweiterung sowie Bestandssanierung des  
Schulstandortes an der Sandstraße

Stand: 24.11.2024

Revision 02 vom 17.01.2026



## Inhaltsverzeichnis

1.	VORWORT UND ERLÄUTERUNGEN ZUR GESAMTMAßNAHME .....	5
1.1	PLANUNGSGRUNDLAGE UND PLANUNGSSTAND .....	5
1.2	PLANUNGSRECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN UND RANDBEDINGUNGEN .....	5
1.3	ENTWURFSANSATZ UND KONZEPTIONELLE ENTWICKLUNG DES STANDORTES .....	6
1.4	STÄDTEBAU UND ERSCHLIEßUNG DES GRUNDSTÜCKS .....	7
2.	PROJEKTBETEILIGTE UND KONTAKTDATEN .....	7
3.	BAU- / RAUMPROGRAMM EINSCHL. NUTZUNGS- UND ZWECKBESTIMMUNG .....	7
4.	FINANZIERUNGSPLAN .....	7
5.	ANLIEGENDE GUTACHTEN .....	8
6.	ERBBAU- ODER GRUNDBUCHAUSZUG, KATASTERKARTE .....	8
7.	TERMINPLANUNG .....	8
8.	BAUAUFSICHTLICHE ODER SONSTIGE GENEHMIGUNGEN BZW. VORBESCHEIDE .....	8
9.	ERLÄUTERUNGSBERICHT .....	8
9.1	VERANLASSUNG UND ZWECK DER GEPLANTEN BAUMAßNAHME .....	8
9.2	LIEGENSCHAFT .....	9
9.3	BAU- UND AUSFÜHRUNGSART .....	11
9.3.1	BAUPROGRAMM .....	11
9.3.2	UMGANG MIT BESTANDSGEBÄUDEN .....	11
9.3.3	BRANDSCHUTZKONZEPTANSATZ .....	12
9.3.4	BARRIEREFREIHEITSKONZEPTANSATZ .....	12
9.3.5	TRAGWERKSKONZEPTANSATZ FÜR NEUBAUTEN .....	13
9.3.6	KONZEPTANSATZ BAUPHYSIK .....	15
9.3.7	BAUABFOLGE .....	19
9.3.8	INTERIMSMAßNAHMEN UND BESTANDSBAUZUSTÄNDE .....	21
9.3.9	PROJEKTANDIENUNGS- UND BAUSTELLENEINRICHTUNGSKONZEPT .....	21
9.3.10	BAU- UND AUSFÜHRUNGSBESCHREIBUNGEN .....	23
9.3.10.1	KOSTENGRUPPE 200 .....	24
9.3.10.2	KOSTENGRUPPE 300 .....	25
9.3.10.2.1	KOSTENGRUPPE 310 – BAUGRUBENERSTELLUNG .....	26
9.3.10.2.1.1	KOSTENGRUPPE 311 – BAUGRUBENHERSTELLUNG .....	26
9.3.10.2.1.2	KOSTENGRUPPE 312 – BAUGRUBENERSCHLIEßUNG .....	27
9.3.10.2.1.3	KOSTENGRUPPE 313 – WASSERHALTUNG .....	27
9.3.10.2.2	KOSTENGRUPPE 320 – GRÜNDUNG UND UNTERBAU .....	27
9.3.10.2.2.1	KOSTENGRUPPE 321 – BAUGRUNDVERBESSERUNG .....	28
9.3.10.2.2.2	KOSTENGRUPPE 322 – FLACHGRÜNDUNGEN .....	28
9.3.10.2.2.3	KOSTENGRUPPE 323 – TIEFGRÜNDUNGEN .....	28
9.3.10.2.2.4	KOSTENGRUPPE 324 – UNTERBÖDEN UND BODENPLATTEN .....	29
9.3.10.2.2.5	KOSTENGRUPPE 325 – BODENBELÄGE .....	29
9.3.10.2.2.6	KOSTENGRUPPE 326 – BAUWERKSABDICHTUNGEN .....	29
9.3.10.2.2.7	KOSTENGRUPPE 327 – DRÄNAGEN .....	30
9.3.10.2.2.8	KOSTENGRUPPE 329 – GRÜNDUNG, SONSTIGES .....	30
9.3.10.2.3	KOSTENGRUPPE 330 – AUßENWÄNDE .....	30
9.3.10.2.3.1	KOSTENGRUPPE 331 – TRAGENDE AUßENWÄNDE .....	31
9.3.10.2.3.2	KOSTENGRUPPE 332 – NICHTTRAGENDE AUßENWÄNDE .....	31
9.3.10.2.3.3	KOSTENGRUPPE 333 – AUßENSTÜTZEN .....	31
9.3.10.2.3.4	KOSTENGRUPPE 334 – AUßENTÜREN UND -FENSTER .....	32
9.3.10.2.3.5	KOSTENGRUPPE 335 – AUßENWANDBEKLIEDUNGEN AUßEN .....	32

9.3.10.2.3.6	KOSTENGRUPPE 336 – AUßENWANDBEKLIDUNGEN INNEN.....	33
9.3.10.2.3.7	KOSTENGRUPPE 338 – SONNENSCHUTZ.....	33
9.3.10.2.3.8	KOSTENGRUPPE 339 – AUßENWÄNDE, SONSTIGES .....	33
9.3.10.2.4	KOSTENGRUPPE 340 – INNENWÄNDE .....	34
9.3.10.2.4.1	KOSTENGRUPPE 341 – TRAGENDE INNENWÄNDE.....	34
9.3.10.2.4.2	KOSTENGRUPPE 342 – NICHTTRAGENDE INNENWÄNDE .....	35
9.3.10.2.4.3	KOSTENGRUPPE 343 – INNENSTÜTZEN .....	35
9.3.10.2.4.4	KOSTENGRUPPE 344 – INNENTÜREN UND -FENSTER.....	35
9.3.10.2.4.5	KOSTENGRUPPE 345 – INNENWANDBEKLIDUNGEN.....	36
9.3.10.2.4.6	KOSTENGRUPPE 346 – ELEMENTIERTE INNENWÄNDE.....	36
9.3.10.2.4.7	KOSTENGRUPPE 347 – LICHTSCHUTZ.....	36
9.3.10.2.4.8	KOSTENGRUPPE 349 – INNENWÄNDE, SONSTIGES .....	37
9.3.10.2.5	KOSTENGRUPPE 350 – DECKEN, TREPPEN.....	37
9.3.10.2.5.1	KOSTENGRUPPE 351 – DECKENKONSTRUKTIONEN .....	38
9.3.10.2.5.2	KOSTENGRUPPE 352 – DECKENBELÄGE .....	38
9.3.10.2.5.3	KOSTENGRUPPE 353 – DECKENBEKLIDUNGEN .....	38
9.3.10.2.5.4	KOSTENGRUPPE 359 – DECKEN, SONSTIGES.....	39
9.3.10.2.6	KOSTENGRUPPE 360 – DÄCHER.....	39
9.3.10.2.6.1	KOSTENGRUPPE 361 – DACHKONSTRUKTIONEN .....	39
9.3.10.2.6.2	KOSTENGRUPPE 362 – DACHFENSTER, DACHÖFFNUNGEN .....	40
9.3.10.2.6.3	KOSTENGRUPPE 363 – DACHBELÄGE .....	40
9.3.10.2.6.4	KOSTENGRUPPE 364 – DACHBEKLIDUNGEN .....	40
9.3.10.2.6.5	KOSTENGRUPPE 369 – DÄCHER, SONSTIGES.....	41
9.3.10.2.7	KOSTENGRUPPE 380 – BAUKONSTRUKTIVE EINBAUTEN .....	41
9.3.10.2.7.1	KOSTENGRUPPE 381 – ALLGEMEINE EINBAUTEN .....	41
9.3.10.2.7.2	KOSTENGRUPPE 382 – BESONDERE EINBAUTEN .....	42
9.3.10.2.7.3	KOSTENGRUPPE 386 – ORIENTIERUNGS- UND INFORMATIONSSYSTEME.....	42
9.3.10.2.7.4	KOSTENGRUPPE 389 – SONSTIGES ZUR KG 380.....	42
9.3.10.2.8	KOSTENGRUPPE 390 – SONSTIGE MAßNAHMEN .....	42
9.3.10.2.8.1	KOSTENGRUPPE 391 – BAUSTELLENEINRICHTUNG .....	42
9.3.10.2.8.2	KOSTENGRUPPE 392 – GERÜSTE .....	43
9.3.10.2.8.3	KOSTENGRUPPE 393 – SICHERUNGSMÄßNAHMEN.....	43
9.3.10.2.8.4	KOSTENGRUPPE 394 – ABBRUCHMAßNAHMEN .....	43
9.3.10.2.8.5	KOSTENGRUPPE 398 – ZUSÄTZLICHE MAßNAHMEN .....	43
9.3.10.2.8.6	KOSTENGRUPPE 399 – SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR BAUKONSTRUKTIONEN .....	44
9.3.10.3	KOSTENGRUPPE 400 .....	44
9.3.10.3.1	KOSTENGRUPPE 411 – ABWASSERANLAGEN .....	44
9.3.10.3.2	KOSTENGRUPPE 412 – WASSERANLAGEN .....	45
9.3.10.3.3	KOSTENGRUPPE 421 - WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	47
9.3.10.3.4	KOSTENGRUPPE 422 – WÄRMEVERTEILNETZ.....	48
9.3.10.3.5	KOSTENGRUPPE 423 – RAUMHEIZFLÄCHEN.....	50
9.3.10.3.6	KOSTENGRUPPE 431 – LÜFTUNGSANLAGEN.....	51
9.3.10.3.7	KOSTENGRUPPE 434 – KÄLTETECHNISCHE ANLAGEN .....	56
9.3.10.3.8	KOSTENGRUPPE 442 – EIGENSTROMVERSORGUNGSANLAGEN .....	56
9.3.10.3.9	KOSTENGRUPPE 443 – NIEDERSpannungSSCHALTANLAGEN.....	58
9.3.10.3.10	KOSTENGRUPPE 444 – NIEDERSpannungSINSTALLATIONSANLAGEN .....	60
9.3.10.3.11	KOSTENGRUPPE 445 – BELEUCHTUNGSANLAGEN.....	61
9.3.10.3.12	KOSTENGRUPPE 446 – BLITZSCHUTZ- UND ERDUNGSANLAGEN.....	63
9.3.10.3.13	KOSTENGRUPPE 449 – SONSTIGES .....	64
9.3.10.3.14	KOSTENGRUPPE 451 – TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE.....	64

9.3.10.3.15	KOSTENGRUPPE 452 – SUCH- UND SIGNALANLAGEN .....	65
9.3.10.3.16	KOSTENGRUPPE 453 – ZEITDIENSTANLAGEN .....	65
9.3.10.3.17	KOSTENGRUPPE 454 – ELA ANLAGEN – DURCHSAGENANLAGE / GONG.....	66
9.3.10.3.18	KOSTENGRUPPE 455 – FERNSEH- UND ANTENNENANLAGE .....	66
9.3.10.3.19	KOSTENGRUPPE 456 – GEFAHRENMELDE- UND ALARMANLAGEN .....	66
9.3.10.3.20	KOSTENGRUPPE 457 – ÜBERTRAGUNGSNETZE .....	67
9.3.10.3.21	KOSTENGRUPPE 459 – SONSTIGES .....	68
9.3.10.3.22	KOSTENGRUPPE 471 – KÜCHENTECHNISCHE ANLAGEN .....	68
9.3.10.3.23	KOSTENGRUPPE 474 – FEUERLÖSCHANLAGE .....	70
9.3.10.4	KOSTENGRUPPE 500 .....	81
9.3.10.4.1	KOSTENGRUPPE 510 – ERDBAU .....	84
9.3.10.4.2	KOSTENGRUPPE 530 – OBERBAU, DECKSCHICHTEN.....	84
9.3.10.4.3	KOSTENGRUPPE 540 – BAUKONSTRUKTIONEN .....	84
9.3.10.4.4	KOSTENGRUPPE 550 – TECHNISCHE ANLAGEN .....	85
9.3.10.4.5	KOSTENGRUPPE 560 – EINBAUTEN IN AUßENANLAGEN .....	85
9.3.10.4.6	KOSTENGRUPPE 570 – VEGETATIONSFLÄCHEN .....	85
9.3.10.4.7	KOSTENGRUPPE 590 – SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR AUßENANLAGEN .....	86
9.3.10.5	KOSTENGRUPPE 600 .....	86



## **1. VORWORT UND ERLÄUTERUNGEN ZUR GESAMTMAßNAHME**

Der hiermit vorliegende Erläuterungsbericht behandelt den Umbau und die Erweiterung der Grundschule an der Sandstraße in Duisburg Marxloh.

Ausgehend von dem Bedarf und der Zielsetzung ein Familiengrundschulzentrum (FGZ) für diese schulische Einrichtung zu erstellen, wurde auf Basis eines eigens erstellten architektonisch-pädagogischen Gesamtkonzeptes eine grundlegende Erweiterung des Schulstandortes konzipiert. Hierbei wird eine zum Abbau der strukturellen Defizite erforderliche Schulraumerweiterung (SRE), eine Ergänzung von Flächen für den offenen Ganztag (OGS) sowie eine Errichtung von fehlenden Sportflächen (Sport) vollzogen<sup>1</sup>.

Die vorhandenen Bestandsbauten werden in diesem Zusammenhang in Teilen abgebrochen bzw. im überwiegenden Teil vollumfänglich saniert.

Das FGZ wird als Teil der Gesamtmaßnahme gefördert. Dies erfolgt über das Förderprogramm „Modellvorhaben zur Weiterentwicklung der Städtebauförderung“ im Modellvorhaben „Duisburg / Stark im Norden – Alt Hamborn und Marxloh“ und hier über das Projekt „Soziale Infrastrukturen zur Integration durch Begegnung, Bildung und Lebenshilfe“ des Bundes und des Landes. Der Bund (BMWSB) stellt 50% der Mittel zur Verfügung, das Land (MHKBD) 30%.

Die Zuwendungsziele bestehen darin

- eine Verbesserung von Bildungs- und Teilnahmemechancen von Kindern und Familien durch Schaffung barrierefrei zugänglicher Räume an den Standorten von Kindertagesstätten und Grundschulen in den entsprechenden Einzugsbereichen im Projektgebiet zu erzielen sowie
- eine soziale Stabilisierung des Stadtteils Marxloh durch Etablierung und Öffnung außerschulischer Bildungsangebote, insbesondere für bislang schwer erreichbare Nutzergruppen zu generieren.

Die Investitionen für die überwiegenden Teilmaßnahmen SRE, OGS und Sport werden durch die Stadt Duisburg finanziert.

### **1.1 PLANUNGSGRUNDLAGE UND PLANUNGSSTAND**

**Der vorliegende Bericht wurde auf Grundlage der Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) erstellt. Im Rahmen der Angebotseinholung gemäß Leistungsphase 7 werden den Bietern ergänzend eine weitgehend vollständige Ausführungsplanung (Leistungsphase 5) sowie eine funktional beschriebene Leistungsbeschreibung (Leistungsphase 6) zur Verfügung gestellt. Diese Unterlagen befinden sich derzeit in der Endredaktion und werden verbindlicher Bestandteil der Unterlagen der zweiten Stufe des Angebotsverfahrens.**

### **1.2 PLANUNGSRECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN UND RANDBEDINGUNGEN**

Für das Planungsgebiet liegt kein qualifizierter Bebauungsplan vor. Das Gebiet grenzt jedoch unmittelbar zweiseitig an den B-Plan Nr. 1001 an. Die angrenzenden Baugebietsflächen sind als WA klassifiziert. Eine solche Gebietskategorisierung wird analog auch für das Plangebiet angenommen. Entsprechend ist eine Realisierung des Projektes nach §34 BauGB vorzunehmen.

---

<sup>1</sup> Fortan werden die Zuordnungsbereiche wie folgt bezeichnet: Familiengrundschulzentrum: FGZ, Schulraumerweiterung: SRE, offener Ganztag: OGS und Sport: Sport.

Als Höhenbezug nach §34 wurden im Vorfeld mit dem Planungsamt die Traufhöhen der Bestandsbauten abgestimmt. Der Pavillon, als genehmigte Hauptnutzung im Inneren des Grundstückes, wird als Präzedenzfall für das Bauen im Inneren des Grundstückes gewertet, so dass für eine weitere Bebauung die Bautiefen der Blockrandbebauung insbesondere der Sandstraße nicht maßgebend sind. Eine Bebauung in die Tiefe des Grundstückes wird somit möglich. Auf Grund der analog gewählten Gebietseinordnung WA (allgemeines Wohngebiet) ist mit einem Abstandsflächenfaktor von 0,4H bei der Berechnung der Abstandsflächen auszugehen.

Die vorliegende Planung wurde der Bauordnung und dem Planungsamt der Stadt Duisburg vorgestellt, erläutert und abgestimmt. Hier insbesondere auch im Hinblick auf die Tiefe der Bebauung entlang der Sandstraße. Die beteiligten Ämter haben im Hinblick auf das Maß der baulichen Nutzung und der überbaubaren Grundstücksfläche eine grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit in Aussicht gestellt.

### **1.3 ENTWURFSANSATZ UND KONZEPTIONELLE ENTWICKLUNG DES STANDORTES**

Die Höhenbegrenzung sowie die Grundschulnutzung erlauben lediglich drei- bis maximal viergeschossige Baukörper.

Da die Unterbringung sämtlicher Nutzungen (FGZ, Sporthalle, OGS-Räume sowie Schulumraumerweiterung mit Mensa und Fachräumen) in einem Gebäude die städtebaulichen Maßstäbe sprengen bzw. die Schulhofnutzung einschränken würde, fiel die Entscheidung zu Gunsten zweier Baukörper, die auch eine Verknüpfung mit den Bestandsbauten besser ermöglicht.

Hierfür wurde das Programm in die zwei Nutzungskomplexe „Schulnutzung“ sowie „Sport & FGZ“ aufgeteilt.

Die innere Erschließungsstruktur ermöglicht eine sinnvolle Ergänzung der vorhandenen Schulfunktionen nur seitlich an der Sandstraße. Eine Verknüpfung entlang der Marienstraße ist auf Grund zahlreicher Gebäudeversätze sowie der hier gelegenen Bestandsturnhalle nicht möglich.

Entsprechend entwickelt sich der neue dreigeschossige Erweiterungsbau für die Schulnutzung im Süden des Bestandes von der Sandstraße aus. Der zweite Baukörper beherbergt das FGZ sowie die Sporthalle und befindet sich im Norden des Grundstückes an der Marienstraße und nimmt die Bautiefe des Bestandes auf.

Durch die Anordnung der neuen Sporthalle können die Eingänge zu beiden Sporthallen auf dem Schulhof gebündelt werden. Die FGZ-Nutzung im Erd- und 1. Obergeschoss zeigt sich zur Straße sowie zum Schulhof ebenso wie das Erdgeschoss des Schulneubaus großzügig geöffnet.

Der Zugang der Schule erfolgt im Bestand bislang von der Sandstraße aus. Auf Grund des neuen Schulerweiterungsbaus in diesem Bereich und der notwendigen Verknüpfung mit dem Bestand kann eine qualitätsvolle und großzügige Erschließung der Schule in Zukunft hier nicht mehr erfolgen. Zudem ist die Eingangssituation zwingend mit der FGZ-Nutzung zu koppeln, sodass der Eingang zukünftig von der Marienstraße erfolgt.

Zwischen Bestand und Neubau spannt sich ein Dach als Eingang zum Schulgelände und macht diesen im Straßenraum ablesbar. Das Dach leitet die Schülerinnen und Schüler über den Schulhof zum Erweiterungsbau der Schule und gliedert den Schulhof künftig in zwei Nutzungszonen.

#### **1.4 STÄDTEBAU UND ERSCHLIEßUNG DES GRUNDSTÜCKS**

Der öffentliche Zugang zur Schule erfolgt von der Marienstraße, unmittelbar in den Verbindungsbau zwischen Altbau und FGZ- bzw. Turnhallentrakt.

Durch den Verbindungsbau hindurch gelangt man geradeaus auf den Schulhof. Mit der engen Kopplung soll der Zugang der Eltern aus bildungsfernen Schichten zum Familiengrundschulzentrum erleichtert werden.

Das Familiengrundschulzentrum mit der sowie die auch öffentlich nutzbaren Turnhalle im Obergeschoss verfügen über einen separaten Spät- und Abendeingang.

#### **2. PROJEKTBETEILIGTE UND KONTAKTDATEN**

Auftraggeber	Sondervermögen-Immobilien Duisburg (SVI) Herr Thomas Patermann Schifferstrasse 190, 47059 Duisburg
vertreten durch	Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR Herr Thomas Patermann Schifferstrasse 190, 47059 Duisburg

#### **3. BAU- / RAUMPROGRAMM EINSCHL. NUTZUNGS- UND ZWECKBESTIMMUNG**

Ausgangspunkt der Planung ist das Musterraumprogramm der Stadt Duisburg. Dieses wurde im Rahmen einer Phase 0 – einem dialogischen Verfahren mit der Schulleitung und den pädagogischen Kräften der Schule – an das pädagogische Konzept der Schule angepasst.

Das so entstandene idealisierte pädagogische Raumprogramm wurde im Rahmen des Planungsprozesses bestmöglich auf die speziellen örtlichen Gegebenheiten übertragen. Dabei wurde das Gesamtprogramm sinnhaft – d.h. sowohl im Sinne des pädagogischen Konzeptes als auch einer kostengünstigen Realisierung - auf Alt- und Neubau verteilt.

Auf Grund der spezifischen räumlichen Situation konnte dabei das idealisierte pädagogische Raumprogramm nicht 1:1 umgesetzt werden, sondern musste, insbesondere im Hinblick auf die genauen Raumgrößen, angepasst werden. Das so entstandene Raumprogramm und seine Verteilung im Neu- und Altbauvolumen ist mit dem Schulamt und der Schulleitung intensiv abgestimmt und beraten worden.

#### **4. FINANZIERUNGSPLAN**

Die Finanzierung der Gesamtprojektes wurde durch den Ratsbeschluss der Stadt Duisburg vom 23.09.2024 beschieden.

## **5. ANLIEGENDE GUTACHTEN**

Projektrelevante Gutachten, wie z.B. Bodengutachten, Schadstoffgutachten Bestandsgebäude, Lärmgutachten etc. sind im Anlagenordner hinterlegt.

## **6. ERBBAU- ODER GRUNDBUCHAUZUG, KATASTERKARTE**

Der Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flur 45, Flurstück 755, ist im Anlagenordner hinterlegt.

## **7. TERMINPLANUNG**

<b>GU-Vergabe</b>	<b>02.2027</b>
<b>Baubeginn</b>	<b>03.2027</b>
<b>Abschluss der zuwendungsrelevanten Maßnahmen</b>	<b>10.2028</b>
<b>Fertigstellung</b>	<b>05.2031</b>

## **8. BAUAUFSICHTLICHE ODER SONSTIGE GENEHMIGUNGEN BZW. VORBESCHEIDE**

**Zum Zeitpunkt der vorgesehenen Auftragsvergabe werden die für die Ausführung maßgeblichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, insbesondere die erforderlichen Baugenehmigungen, vorliegen; etwaige Nebenbestimmungen sind in der weiteren Planung und Ausführung zu berücksichtigen.**

## **9. ERLÄUTERUNGSBERICHT**

### **9.1 VERANLASSUNG UND ZWECK DER GEPLANTEN BAUMAßNAHME**

Auf Basis der durch Amt 40 (Amt für Schulische Bildung) erstellten, standortbezogenen Raumprogramme wurden im Zuge einer sogenannten Phase Null die Bedarfe konkretisiert und in Bezug auf die Bestandsbedingungen eines jeden Standortes sowie standortbezogene und standortübergreifende Synergiepotentiale analysiert. Die im Zeitraum um 2018 bereits erstellten Phasen Null wurden hierbei aufgegriffen und im Umfang der Notwendigkeit angepasst.

Die seitens Amt 40 aufgestellten Raumprogramme bilden die Obergrenze der Betrachtungsweise. Punktuelle Anpassungsnotwendigkeiten in den Raumprogrammen sind im Zuge der bisherigen Projektarbeit mit Amt 40 sowie den Schulstandorten kommuniziert und abgestimmt worden. Hierzu wurden zunächst Analysen des Raumbestandes (Nutzbarkeit der vorhandenen Raumstrukturen und Verwertbarkeit im Sinne des Raumbedarfes) durchgeführt und die Ergebnisse hieraus mit dem Bedarfsprogramm übereingebracht. Über diesen Abgleich entwickelte sich der Flächen- bzw. Raumbedarf des Neubauvolumens. Eine planerische Vorgabe lag darin, Bestandsflächen bzw. -volumina bestmöglich zu nutzen, um den Umfang der Neubebauung auf ein Minimum zu reduzieren.

Die aufgestellten Raumprogramme beinhalten weiterführend die Betrachtung der standortbezogenen, pädagogischen Konzepte. In den hieraus entwickelten Struktogrammen sind

neben den Raumnutzungen, die erforderlichen Raumgrößen, schulbetriebsbedingte Zusammengehörigkeiten sowie Synergienutzungen visualisiert. Hieraus ebenso ablesbar sind die räumlichen Defizite.

Im Fokus der Planung für die Grundschule an der Sandstraße stand es einen Wohlfühlort für die Kinder und Eltern zu schaffen. Für die Kinder soll sie ein Ort sein, an dem sie gerne lernen und Erfahrungen sammeln. Jedes Kind wird ernst genommen und respektiert, seine oder ihre Fähig- und Fertigkeiten werden gezielt gefördert. Es wird angestrebt jedes Kind auf seinem individuellen Lernstand zu fördern. Außerdem wird eine gute und intensive Zusammenarbeit mit den Eltern/ Erziehungsberechtigten angestrebt.

Die Zielvorgabe für das FGZ bestand in den folgenden Aspekten: Die Eltern werden durch Elternlotsen im Foyer/ Eingangsbereich der Schule abgeholt. Es werden Beratungsangebote für Eltern in allen Lebensfragen angeboten. Zusätzlich gibt es ein breites Spektrum an Kursangeboten, wie Deutschkurse, Nähkurse und internationales Elterncafé.

Die Gruppengröße hierbei beträgt meistens um die 10-15 Personen unterschiedlicher Nationalitäten. Ziel des Familiengrundschulzentrums ist es einen vertrauensvollen Kontakt der Eltern mit der Schule aufzubauen.

Zusätzlich leistet das Familiengrundschulzentrum viel Arbeit in der Traumabewältigung und leistet Beratungsarbeit für psychische und physische Probleme der Familien.

Gem. Zuwendungsantrag wurde eine NUF des FGZ von 988 m<sup>2</sup> vorgesehen. Die Abweichungen / Überschreitungen in der vorliegenden Planung ergeben sich aus der Funktionalität, der erforderlichen NNUF, der Einbindung in den Gesamtgebäudekontext etc. Eine Überschreitung des Raumprogramms aus nutzerspezifischen Belangen liegt nicht vor.

## **9.2 LIEGENSCHAFT**

Die Schule befindet sich in Duisburg Marxloh. Marxloh ist seit Jahrzehnten ein „Ankunftsstadtteil“. Hier sind strukturelle Voraussetzungen für Zuwanderung und Integration notwendig.

Durch den wirtschaftlichen Strukturwandel, Abwanderung der deutschen Bevölkerung und vermehrter Zuwanderung aus Südosteuropa steht der Stadtteil vor massiven sozialräumlichen Problemlagen und städtebaulichen Funktionsverlusten. In Marxloh gibt es eine überdurchschnittliche Arbeitslosenquote, Armut, Bildungsferne sowie Defizite im Rahmen der gesundheitlichen Grundversorgung, der Wohnsituation und der Bildungsbedarfe.

Seit den 1950er Jahren fungiert der Stadtteil als Ankunftsort, weitere Zuwanderungswellen folgten in den Jahren 2010 und 2015. Im gleichen Zug hat sich der Stadtteil verjüngt, in Marxloh leben überdurchschnittlich viele kinderreiche Familien. Hinzu kommt, dass viele Familien, die besonders unter extremer Armut leiden, statistisch nicht erfasst werden. Von 20.000 Einwohnern sind ca. 6.000 zugewanderte Menschen aus Bulgarien und Rumänien. Nach einer Schätzung der Bertelsmann Stiftung gibt es rund 650 Kinder im Ortsteil deren Eltern über gar kein Einkommen verfügen. Der Anteil der Jugendkriminalität ist in Marxloh deutlich höher als im gesamtstädtischen Durchschnitt.

Etwa 90% der Kinder im Stadtteil haben einen Migrationshintergrund, ca. 80% der Kinder in Marxloh sprechen Deutsch nicht als Muttersprache, viele Vorschulkinder sind nicht als schulfähig zu bezeichnen. Die Kontaktaufnahme und -pflege wird durch das fehlende Vertrauen der Familien in Behörden und schulische Einrichtungen erschwert. Das mangelnde Vertrauen liegt darin begründet, dass viele Eltern selbst keine Schule besucht haben und somit einen niedrigen Bildungsstand aufweisen. Hinzu kommt, dass die Eltern in anderen Kulturkreisen aufgewachsen sind und der deutschen Sprache nicht mächtig sind, all diese Aspekte sorgen für einen erschwerten Kontakt zu den Eltern, denen es zusätzlich auch noch

am Wissen um das Bildungssystem in Deutschland fehlt. Die Kinder wachsen in bildungsfernen Elternhäusern auf, daher kann bei Lernfragen keine Unterstützung geleistet werden. In den Familien wird kein Deutsch gesprochen, daher ist die Lernentwicklung der Kinder in vielen Fällen stark eingeschränkt.

Durch die starke Zuwanderung in den Stadtteil Marxloh kommen die verschiedensten Länder zusammen, durch die unterschiedlichen Kulturkreise und Sprachen entstehen zwischen den verschiedenen Bevölkerungsgruppen im Stadtteil Konflikte. Es fehlt in Marxloh an Anlaufstellen zur Beratung, Gesundheitsprävention, Schulung und an sozialen Treffpunkten. Aktuell kommen die Eltern mit ihren familiären sowie ihren sonstigen Problemen in die Schulen und fragen hier um Hilfe. Da die Schulen diese Hilfe zeitlich nicht mehr leisten können, wurden Familiengrundschulzentren an den Schulen eingerichtet, die diese Arbeit übernehmen.

Die Grundschule in der Sandstraße 46 hat etwa 314 Schüler:innen, es handelt sich derzeit um eine dreizügige Grundschule, deren Entwicklung jedoch zur Vierzügigkeit geht. Die Schülerschaft ist wie beiden anderen beiden Grundschulen, Henriettenstraße und Ottostraße, so verteilt, dass ein Großteil der Schüler:innen aus Migrantenfamilien stammt. Entsprechend müssen große Anstrengungen im Bereich Deutsch als Zweitsprache unternommen werden. 80 % der Kinder stammen aus Familien, die unter Armut leiden, keinen Job haben und Hartz IV beziehen. Die meisten Schüler:innen stammen aus bildungsfernen Familien und haben vor dem Besuch der Schule weder Sprachkenntnisse noch Kernkompetenzen, die für den Schulbesuch nötig wären. Aus diesem Problem folgt, dass eine dreijährige Schuleingangsphase für viele Schüler:innen nötig ist. Daher hat die GGS Sandstraße einen Mehrbedarf an Raum.

Die GGS Sandstraße hat ein Schulgebäude aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Im Inneren besticht der Backsteinbau mit hohen Decken sowie großen Fenstern, bietet aber wenig Flexibilität in der Raumgestaltung. Die Schule besteht aus einem Hauptgebäude, einem WC-Gebäude, einem Pavillon und einem Klassencontainer. Das Hauptgebäude der Schule ist L-förmig gegliedert und teilt sich in zwei Bauteile, den Teil an der Sandstraße und den Anbau an der Marienstraße.

Im Gebäude entlang der Sandstraße befinden sich hauptsächlich Klassenräume. So sind im Erdgeschoss sieben Klassenräume und ein Differenzierungsraum untergebracht, im ersten Obergeschoss befinden sich vier Klassenräume und ein Differenzierungsraum. Außerdem sind hier die Schulleitung, das Sekretariat, das Lehrerzimmer und die Leitung des Familiengrundschulzentrums angeordnet.

Im Geschoss darüber befinden sich vier weitere Klassen sowie ein Differenzierungsraum, die Aula und der Musikraum. Im Anbau an der Marienstraße befindet sich die Sporthalle mit Umkleiden sowie im zweiten Obergeschoss die Küche mit Mensa, die Bibliothek, ein Betreuungsraum und ein Computerraum. Das Dachgeschoss über diesen beiden Bauteilen geht durch und steht leer.

Im Untergeschoss befinden sich hauptsächlich Räume, die keine schulische Nutzung haben, wie die Hausmeisterwohnung, Technikräume und unter der Turnhalle befinden sich Räume der Feuerwehr. Zur Schule hinzu kommt noch der Pavillon. Hier sind weitere OGS-Räume angeordnet. Im Container befinden sich weitere Differenzierungsräume sowie Lernstudios.

Insgesamt verfügt die GGS Sandstraße über 14 Klassenräume, fünf Differenzierungsräume sowie drei Gruppenräume der OGS. Wie bei den anderen Schulen fehlt es auch hier an Schulraum und es bedarf dringend an einer Schulraumerweiterung. Vor allem durch die Erweiterung von einer Drei- auf Vierzügigkeit ist der Bedarf nach mehr Klassen- und Differenzierungsräumen vorhanden. Die GGS Sandstraße befindet sich auf Flurstück 755 Das Grundstück wird auf zwei Seiten von Straßen begrenzt, der Sandstraße und der Marienstraße. Bei beiden Straßen handelt es sich um Wohnstraßen.



### 9.3 BAU- UND AUSFÜHRUNGSART

#### 9.3.1 BAUPROGRAMM

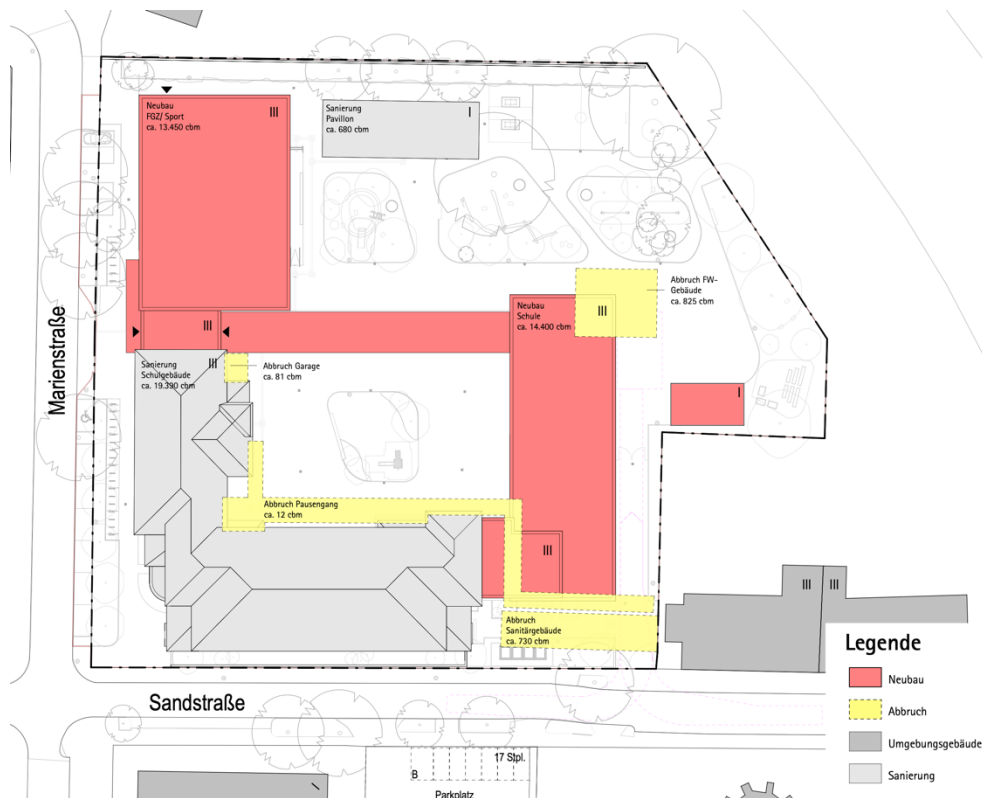


Abbildung: Lageplan Schulstandort Sandstraße – Sanierung, Abbruch und Neubau

Das Bauprogramm am Grundschulstandort Sandstraße umfasst die folgenden Teilmaßnahmen:

- Sanierung und Umbau des Bestandschulgebäudes sowie des Pavillons
- Abbruch des WC-Traktes sowie der Überdachungen auf dem Schulhof
- Abbruch des Feuerwehrrätehauses
- Ergänzen der aktuell aufgestellten Interimsbauwerke (Containerbauweise)
- Errichtung des Ergänzungsbaus mit Angliederung an den Bestandschulbau für die FGZ- und Sportnutzung sowie die OGS-, SRE-Nutzung
- Neugestaltung der Außenanlagen inkl. Grundstückserweiterung

#### 9.3.2 UMGANG MIT BESTANDSGEBÄUDEN

In Abhängigkeit der Verwendbarkeit der Bestandsgebäude wurde entschieden, ob diese saniert und in das neue Nutzungskonzept des Schulstandortes integriert werden, oder aber abgebrochen und / oder ersetzt werden sollten.

Am Schulstandort Sandstraße wird das Schulhaus erhalten. Der eher singulär stehende WC-Trakt wird abgebrochen. Auch abgebrochen wird ein Feuerwehrrätehaus, das eigenständig im westlichen Bereich des Schulhofes platziert ist.

Das Bestandsgebäude wird an die neuen Nutzungsbedingungen angepasst. Hierbei werden zunächst die vordringlichen Mängel aus den Bereichen des Brandschutzes, der Schadstoffbelastung und der baulichen sowie anlagentechnischen Zustände behoben, um im Zuge dessen auch die nutzungsbedingte Optimierung durchzuführen.

Das historische Schulgebäude (denkmalgeschützt) besteht aus einem unterkellerten Haupthaus mit drei Obergeschossen (EG - 2.OG).

Im Haupthaus sind derzeit die Verwaltung und Klassenräume untergebracht. Zudem ist eine Gymnastikhalle im Bestandsgebäude integriert.

Das alte Hauptgebäude wird zukünftig über beidseitig angesetzte Verbindungsfugen zu den beiden Neubauten um Treppenhäuser ergänzt. Gleichzeitig werden in den Verbindungsbauten Aufzüge für die barrierefreie Erschließung platziert.

### **9.3.3 BRANDSCHUTZKONZEPTANSATZ**

Das für Bestandsgebäude und die Neubauten erstellten Brandschutzkonzept basiert auf einer schutzzielorientierten Gesamtbetrachtung gem. aktueller Rechtsgrundlagen.

Wesentlich ist hier zu benennen, dass die klassische Flur-Klassen-Struktur nicht angesetzt wurde, sondern das Cluster-Konzept<sup>2</sup> mit brandschutztechnisch zusammenhängenden Flächengrößen von bis zu 600 m<sup>2</sup> gewählt und verfolgt wurde.

Brandschutzkonzept sowie Brandschutzpläne befinden sich im Anhang.

### **9.3.4 BARRIEREFREIHEITSKONZEPTANSATZ**

Der Ansatz des Barrierefreiheitskonzeptes folgt dem Leitgedanken der Inklusion an Schulen im Bildungssystem. Der Begriff der Inklusion entstammt der UN-Behindertenrechtskonvention von 2009, nachdem jedes Kind ein Recht auf gemeinsamen Unterricht hat und der allen Kindern – mit oder ohne Förderbedarf – den Zugang zu Regelschulen erleichtern soll.

Im Laufe Ihrer Schulzeit verbringen Schüler und Schülerinnen ca. 10.000 bis 15.000 Stunden am Lernort. Dies macht deutlich, dass die Schule mit ihren Strukturen und Räumen prägend für die Lern- und Lebenserfahrung sowie die Lernkompetenz ist. Dadurch muss Schule ein Ort der selbstverständlichen Barrierefreiheit und Inklusion sein.

---

<sup>2</sup> Beim Direktvergleich zwischen einer Schule mit notwendigen Fluren und einer Schule mit Clustern (bis 600 m<sup>2</sup>) zeigen sich Unterschiede in der brandschutztechnischen Betrachtung, die jeweils Vorteile für den modernen Unterricht an Grundschulen bieten.

In Schulen mit zentralen Fluren verlaufen die Fluchtwege entlang langer, geradliniger Korridore. Diese sind klar strukturiert, müssen rauchdicht und feuerbeständig sein. Die Fluchtwege sind einfach und gut nachvollziehbar, was eine schnelle Orientierung im Notfall ermöglicht. Der Nachteil sind oft lange Wege und potenziell höhere Panikrisiken bei verrauchten Fluren. Diese Struktur eignet sich für traditionelle Unterrichtsformen, bei denen Klassenräume entlang der Flure angeordnet sind und weniger Flexibilität im Raumkonzept besteht.

Bei Schulen nach dem Cluster-Konzept sind die Räume in kleinere, flexible Einheiten (Cluster) unterteilt, die oft aus mehreren Räumen bestehen und mehrere Fluchtwege bieten. Jeder Cluster ist ein eigenständiger Brandabschnitt, was die Brand- und Rauchausbreitung lokal begrenzt. Diese dezentrale Struktur ermöglicht kürzere Fluchtwege und minimiert Panikrisiken, da es oft mehrere Evakuierungsmöglichkeiten gibt.

Das Clusterkonzept unterstützt pädagogische Konzepte wie offene Lernlandschaften, Teamarbeit und flexibles Lernen. Durch die Unterteilung in kleinere Einheiten können Räume unterschiedlich genutzt werden, etwa als Lernbereiche, Gruppenräume oder Rückzugsorte. Die Möglichkeit zur flexiblen Gestaltung fördert individuelle Lernprozesse, was im traditionellen Flurmodell schwer umsetzbar ist.

Insgesamt unterstützt das Clusterkonzept den modernen Unterricht durch flexiblere Raumgestaltung und erhöhte Sicherheit.

Es gibt keine grundsätzlichen Unterschiede im Raumbedarf von Schülern mit oder ohne Förderbedarf. Es gibt nicht den „Inklusionsraum“.

Der Entwurf zur Grundschule an der Sandstraße folgt daher dem Gedanken des „inklusive Raumangebots“ und unterscheidet sich somit von konventionellen Lernanstalten, in denen Klassenraum an Klassenraum angeordnet ist. Das für den Standort Sandstraße aufgestellte Barrierefreiheitskonzept samt Planunterlagen befindet sich im Konvolut der Anlagen.

Für motorisch bzw. mobilitätseingeschränkte Personen ist die komplette Schule barrierefrei. Die Erschließung zwischen den Geschossen ist in allen Bereichen zusätzlich zu den Treppen durch Aufzüge gesichert.

Für visuell und auditiv eingeschränkte Personen folgt die Gestaltung und die technische Unterstützung dem zwei Sinne Prinzip.

Eine kontrastreiche Gestaltung und in Teilbereichen zusätzliche taktile Systeme ermöglichen die Barrierefreiheit für visuell eingeschränkte Gruppen. Auditive Einschränkungen insbesondere im Bereich von akustischen Alarmierungen werden durch visuelle Alarmgeber ausgeglichen.

Die detaillierten Maßnahmen sind dem Barrierefreikonzept zu entnehmen.

Für motorisch bzw. mobilitätseingeschränkte Personen ist die komplette Schule barrierefrei. Die Erschließung zwischen den Geschossen ist in allen Bereichen zusätzlich zu den Treppen durch Aufzüge gesichert.

Für visuell und auditiv eingeschränkte Personen folgt die Gestaltung und die technische Unterstützung dem zwei Sinne Prinzip.

Eine kontrastreiche Gestaltung und in Teilbereichen zusätzliche taktile Systeme ermöglichen die Barrierefreiheit für visuell eingeschränkte Gruppen. Auditive Einschränkungen insbesondere im Bereich von akustischen Alarmierungen werden durch visuelle Alarmgeber ausgeglichen.

Die detaillierten Maßnahmen sind dem Barrierefreikonzept zu entnehmen.

### **9.3.5 TRAGWERKSKONZEPTANSATZ FÜR NEUBAUTEN**

#### **NEUBAU – Schul- und OGS-Nutzung**

Der Neubau wird in Massivbauweise erstellt. Die 20 cm dicken Stahlbetondecken lagern auf Stahlbetonträgern auf, die senkrecht zur Fassade verlaufen und ihrerseits auf Stützen lagern. Die Fassade ist, ausgenommen der Stahlbetontreppenhäuser, nicht tragend und wird in Leichtbauweise hergestellt. Es sind bis auf wenige Ausnahmen keine Randträger in der Fassade vorgesehen (Achse 1, 11 und D/9-11). Die Sicherstellung der Lasteinleitung der Decken im Bereich der Flure erfolgt über zusätzliche Durchstanzbewehrung oder Durchstanzbauteile.

Das an den Bestand anbindende Treppenhaus zwischen Achse 9 bis 11 wird mit 25 bzw. 20 cm dicken Decken hergestellt, die eine Überhöhung erhalten. In Achse A ist eine Gebäudefuge vorgesehen, die den Bestand und den Neubau trennen. Die Verbindungsdecke zwischen Bestand und Neubau ist an den Bestand angebunden und lagert in Achse A über Querkraftdorne auf dem Neubau auf.

Die Treppen und Treppenpodeste werden in Stahlbeton hergestellt und durch Akustiklager vom restlichen Teil des Gebäudes entkoppelt. Im Bereich des Anschlusses an den Bestand, muss die Schallentkopplung durch den Estrich erfolgen.

Die lastabtragenden Elemente laufen vom 2. Obergeschoss bis zum Keller durch und werden dort gegründet. Nur im Erdgeschoss, im Bereich der Mensa, sind durch die zurücksprin-

gen Fassadenstützen Träger angeordnet, die die lastabtragenden Stützen der Obergeschosse abfangen. Im Bereich des Verbindungstreppenhauses sind einige Wände in Stahlbeton als wandartige Träger ausgeführt.

Die Kellerwände gegen Erdreich im Bereich der Teilunterkellerung, werden aus 25 cm dicken Stahlbetonwänden hergestellt, die einen Schwarzanstrich zur Abdichtung gegen drückendes Stauwasser bzw. anstehendes Hochwasser erhalten. Die Lasten aus dem EG werden über Stahlbetonstützen oder Wände abgefangen. Die Wände sind tragend aus Stahlbeton und Mauerwerk. Punktuell sind einige Wände im Erdgeschoss als wandartige Träger auszuführen, um den Keller für die Haustechnik trägerfrei zu halten.

Die Stabilität / Aussteifung des Gebäudes wird durch die Stahlbetondecken und die Treppenhaus- und Aufzugskerne aus Stahlbetonwänden sichergestellt. Zusätzlich zu den Kernen werden einige Wände tragend in Stahlbeton hergestellt (siehe Konstruktionspläne). Die raumtrennenden Mauerwerkswände sind überwiegend, soweit dies möglich ist, aus nicht tragendem Mauerwerk vorgesehen, die daraus resultierenden Lasten sind im Konzept berücksichtigt.

#### NEUBAU – FGZ- und Sportnutzung

Der Neubau wird in Massivbauweise erstellt. Die 20 cm dicken Stahlbetondecken lagern auf Stahlbetonträgern auf, die senkrecht zur Fassade verlaufen und ihrerseits auf Stützen lagern. Die Fassade ist, ausgenommen der Stahlbetontreppenhäuser, nicht tragend und wird in Leichtbauweise hergestellt. Es sind bis auf wenige Ausnahmen keine Randträger in der Fassade vorgesehen (Achse 1, 9 und E/8-9). Die Sicherstellung der Lasteinleitung der Decken im Bereich der Flure erfolgt über zusätzliche Durchstanzbewehrung oder Durchstanzeinbauteile.

Die lastabtragenden Elemente laufen vom 2. Obergeschoss bis zum Keller durch und werden dort gegründet. Nur im Erdgeschoss, im Bereich des Familiencafés, sind durch die zurückspringen Fassadenstützen Träger angeordnet, die die lastabtragenden Stützen der Obergeschosse abfangen. Im Bereich des Verbindungstreppenhauses, der Küche und dem Geräteraum der Sporthalle sind einige Wände in Stahlbeton als wandartige Träger ausgeführt.

Der Neubau ist vom Bestandsgebäude zu trennen. Die Dehnungsfuge verläuft in Achse 9, das zwischen dieser Achse und dem Bestandsgebäude liegende Treppenhaus wird daher an im Bereich der Stahlbetondecken an den Bestand angeschlossen. In Achse 9 wird zur Herstellung der Gebäudetrennfuge die Tragstruktur aus Wänden und Trägern gedoppelt.

Das Treppenhaus erhält 32 cm dicke Stahlbetondecken, die mit einer Überhöhung ausgeführt werden.

Die Treppen und Treppenpodeste werden in Stahlbeton hergestellt und durch Akustiklager vom restlichen Teil des Gebäudes entkoppelt (Treppenhaus zwischen Achse 1-1'). Die Schallentkopplung des Treppenhauses zwischen Bestand und Achse 9 muss über den Estrich hergestellt werden.

Die Kellerwände gegen Erdreich im Bereich der Teilunterkellerung, werden aus 25 cm dicken Stahlbetonwänden hergestellt, die einen Schwarzanstrich zur Abdichtung gegen drückendes Stauwasser bzw. anstehendes Hochwasser erhalten. Die Lasten aus dem EG werden über Stahlbetonstützen oder Wände abgefangen. Die Wände sind tragend aus Stahlbeton und Mauerwerk. Punktuell sind einige Wände im Erdgeschoss als wandartige Träger auszuführen, um den Keller für die Haustechnik trägerfrei zu halten.

Die Stabilität / Aussteifung des Gebäudes wird durch die Stahlbetondecken und die Treppenhaus- und Aufzugskerne aus Stahlbetonwänden sichergestellt. Zusätzlich zu den Kernen werden einige Wände tragend in Stahlbeton hergestellt (siehe Konstruktionspläne). Die

raumtrennenden Mauerwerkswände sind überwiegend, soweit dies möglich ist, aus nicht tragendem Mauerwerk vorgesehen, die daraus resultierenden Lasten sind im Konzept berücksichtigt.

Die Sporthalle im 1. bis 3. Obergeschoss erhält ein Dach in Holzbauweise aus Brettschichtholzbindern, Sparren und Dachlatten oder OSB-Platten als Dachhaut. Die Brettschichtholzbinden werden über Stahleinbauteile zwischen die Stahlbetonstützen in Achse C und E angeschlossen.

Zur Aussteifung erhält das Dach horizontale Dachverbände, die in den Achsen C und 8 an die Stahlbetondecke angeschlossen werden und dort die horizontalen Auflagerreaktionen aus der Windbelastung in die Stahlbetonkonstruktion einleiten.

### 9.3.6 KONZEPTANSATZ BAUPHYSIK

Der Bestandsbaut an der Sandstraße wird im Hinblick auf die Bauphysik (Schall- und Wärmeschutz) nur bauteilweise bzw. punktuelle betrachtet. Es ist nicht vorgesehen und auch technisch / wirtschaftlich nicht vertretbar einen ganzheitlichen Nachweis zu führen bzw. eine ganzheitliche Sanierung umzusetzen.

Im Rahmen der Bauphysik wurden verschiedene Untersuchungen zum Wärmeschutz, Schallschutz und Raumakustik vorgenommen.

#### Wärmeschutz

Für den Wärmeschutz der Neubauten gilt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2024. Der Nachweis erfolgt nach DIN 18599 – Nichtwohngebäude.

Es müssen keine höheren Anforderungen als die gesetzlichen Mindestanforderungen für Neubauten erfüllt werden.

Als Planungsgrundlage der Gebäudehülle wurden die erwarteten mittleren U-Werte ermittelt:

mittlere Bauteilwerte		
Bauteile	Anforderungen	Planungsstand
	U-Wert im Mittel [W/m²K]	U-Wert im Mittel [W/m²K]
Außenwände und auskragende Decken	≤ 0,20	≤ 0,18
Kellerdecken und Bodenplatten	≤ 0,25	≤ 0,20
Dächer	≤ 0,20	≤ 0,18
Fenster 3-Fach verglast	≤ 1,30	≤ 0,95
Türen	≤ 2,20	≤ 1,20

Der erforderliche Transmissionswärmeverlust des Gebäudes wird damit eingehalten.

Das Heizsystem basiert auf der Fernwärme Duisburg, mit einem Primärenergiefaktor von 0,42 (DU-Nord). Unter Einhaltung der Transmissionswärmeverluste wird das Gebäude die gesetzlichen Mindestanforderungen an den Primärenergiebedarf erreichen.

Zum sommerlichen Wärmeschutz werden an allen Fensterflächen in schutzbedürftigen Räumen außenliegende Raffstoreanlagen zur elektrischen Verschattung eingeplant, sofern möglich.

### Schallschutz

Neben den für den Schallschutz geltenden gesetzlichen Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 (2018) sollte im Rahmen des Schallschutzes auch konzeptionell so geplant werden, dass möglichst wenig Räume mit hohen Lärmpegeln neben schutzbedürftigen Räumen angeordnet sind.

Im Rahmen der bauphysikalischen Untersuchungen wurden Mindest-Bauteilaufbauten entsprechend der Normanforderungen ausgearbeitet und entsprechend eingeplant.

Normtabelle der Mindestanforderungen DIN 4109-1 (2018)			
Bauteile	Anforderungen		möglicher Bauteilaufbau (Minimalanforderungen)
	R' <sub>w</sub> dB	L' <sub>n,w</sub> dB	
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Deckenstärke: min. 20 cm Stahlbeton Trittschall: EPS 30-2, s'20 MN/m <sup>3</sup> , zul. Verkehrslast 5 kN/m <sup>2</sup> Estrich: Estrich min. 50 mm Stärke
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Deckenstärke: min. 20 cm Stahlbeton Trittschall: EPS 30-2, s'20 MN/m <sup>3</sup> , zul. Verkehrslast 5 kN/m <sup>2</sup> Estrich: Estrich min. 50 mm Stärke
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	Deckenstärke: min. 24 cm Stahlbeton Trittschall: EPS 30-2, s'20 MN/m <sup>3</sup> , zul. Verkehrslast 5 kN/m <sup>2</sup> Estrich: Estrich min. 50 mm Stärke
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	-	Trennwand Massiv: 17,5 cm KS Stein RDK 1,8 Flankenwand Massiv: 17,5 cm KS Stein in RDK 1,8 Trennwand Trockenbau: R <sub>w</sub> ≥ 61 dB (Aufbau nach Herstellerangabe) Flankenwand Trockenbau: D <sub>n,f,w</sub> = 60 dB (Aufbau nach Herstellerangabe) Flankendecke: 20 cm Stahlbeton
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und Treppenhäusern	≥ 52	-	Trennwand Massiv: 24 cm KS Stein RDK 1,8 Flankenwand Massiv: 17,5 cm KS Stein in RDK 1,8 Trennwand Trockenbau: R <sub>w</sub> ≥ 70 dB (Aufbau nach Herstellerangabe) Flankenwand Trockenbau: D <sub>n,f,w</sub> = 65 dB (Aufbau nach Herstellerangabe) Flankendecke: 20 cm Stahlbeton
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	-	Trennwand: 24 cm KS Stein RDK 2,2 Flankenwand: 17,5 cm KS Stein in RDK 1,8 Trennwand Trockenbau: R <sub>w</sub> ≥ 75 dB (Aufbau nach Herstellerangabe) Flankenwand Trockenbau: D <sub>n,f,w</sub> = 65 dB Flankendecke: 20 cm Stahlbeton
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	-	Trennwand: 30 cm Stahlbeton oder 36 cm KS Stein RDK 2,2 Flankenwand: 24 cm KS Stein in RDK 1,8 Flankendecke: 20 cm Stahlbeton
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32		
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37		

### Raumakustik



Für die raumakustischen Untersuchungen wird die DIN 18041 „Hörsamkeit in Räumen“ zu Grunde gelegt. Die Grundlage für eine gute Hörsamkeit in Räumen ist das akustisch aufeinander abgestimmte Zusammenwirken von Raumgeometrie, -größe und -ausstattung sowie dem Gesamtstör Schalldruckpegel.

In DIN 18041 Tabelle 1 – Beschreibung der Nutzungsarten der Räume werden Räume in verschiedenen Nutzungskategorien zugeordnet.

- A1 „Musik“
- A2 „Sprache/Vortrag“
- A3 „Unterricht/Kommunikation“ sowie „Sprache/Vortrag inklusiv“
- A4 „Unterricht/Kommunikation inklusiv“
- A5 „Sport“
- B1 „Räume ohne Aufenthaltsqualität“
- B2 „Räume zum kurzfristigen Verweilen“
- B3 „Räume zum längerfristigen Verweilen“
- B4 „Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort“
- B5 „Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort.“

Entsprechend der Nutzungsart und Raumgeometrie kann ermittelt werden, welche Schallabsorbierenden Flächen erforderlich sind. In diesem Bericht wird exemplarisch auf die Sporthalle und Aula-Raum eingegangen.

Die Nutzung der Aula, Hörsaal oder Versammlungsraum entsprechen der Nutzungskategorie A2 (DIN 18041).

Neben den ermittelten Schallabsorptionsflächen für die Decke wird grundsätzlich empfohlen, dass bei Vorträgen zusätzliche absorbierende Wandflächen, insbesondere gegenüberliegend zum Rednerpodest sinnvoll sind, da diese das wahrnehmbare Hörbild erheblich verbessern.

Schwere Vorhänge vor Fensterflächen können für bestimmte Situation das Hörbild ebenfalls erheblich verbessern.

#### Aula

Abmessungen mit mobiler Trennwand: ca. 15,9 x 15,6m x 3,5m

Ermittelte erforderliche Absorptionsflächen: ca. 120 m<sup>2</sup> Deckenfläche

Die gewählten Absorber sollten im Frequenzband in etwa folgende Werte erfüllen: (Nur Beispielwerte)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0,45	0,6	0,7	0,55	0,45	0,45

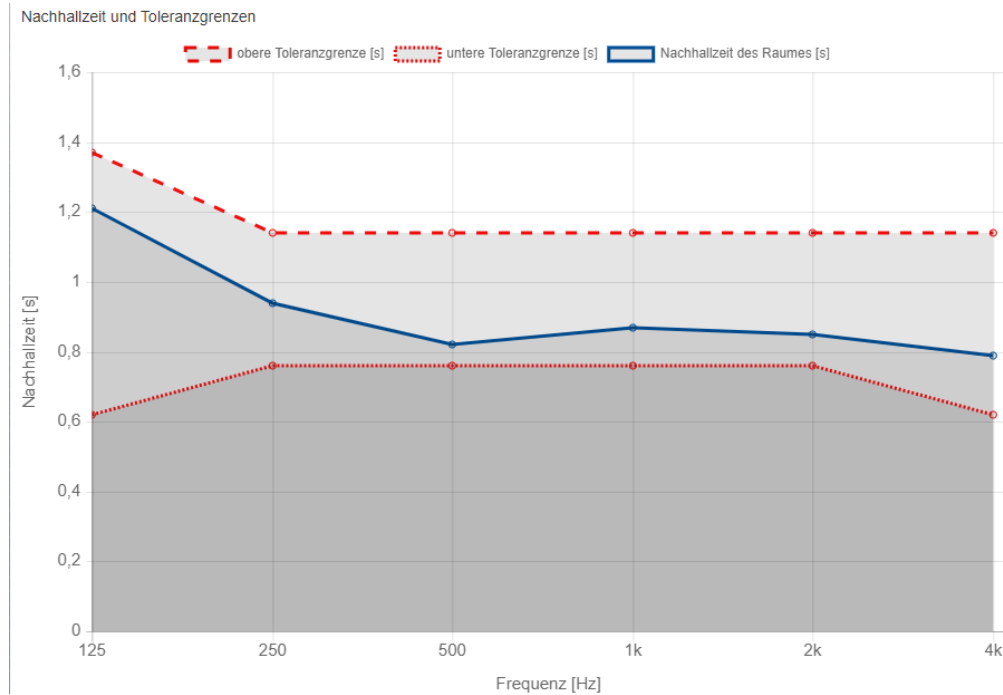
IFA - Raumakustikrechner nach DIN 18041:2016-03

Raumdimension

Länge 15,6 m
Breite 15,9 m
Höhe 3,5 m
Volumen 868,14 m<sup>3</sup>

Raumspezifikation

Bodenbelag Marmor oder Fliesen
Inneneinrichtung normal
Nutzungsart Sprache/Vortrag
Personen: Person sitzend auf ungej Anzahl 80



### Sporthalle

Bei der Sporthalle handelt es sich um eine Einfeldhalle.

Abmessungen der Halle:

ca. 27 m x 15 m x 7,2 m

Ermittelte erforderliche Absorptionsflächen:

ca. 250 m<sup>2</sup> Deckenfläche

ca. 80 m<sup>2</sup> Wandfläche

Die gewählten Absorber sollten im Frequenzband in etwa folgende Werte erfüllen: (Nur Beispielwerte)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0,45	0,6	0,7	0,55	0,45	0,45

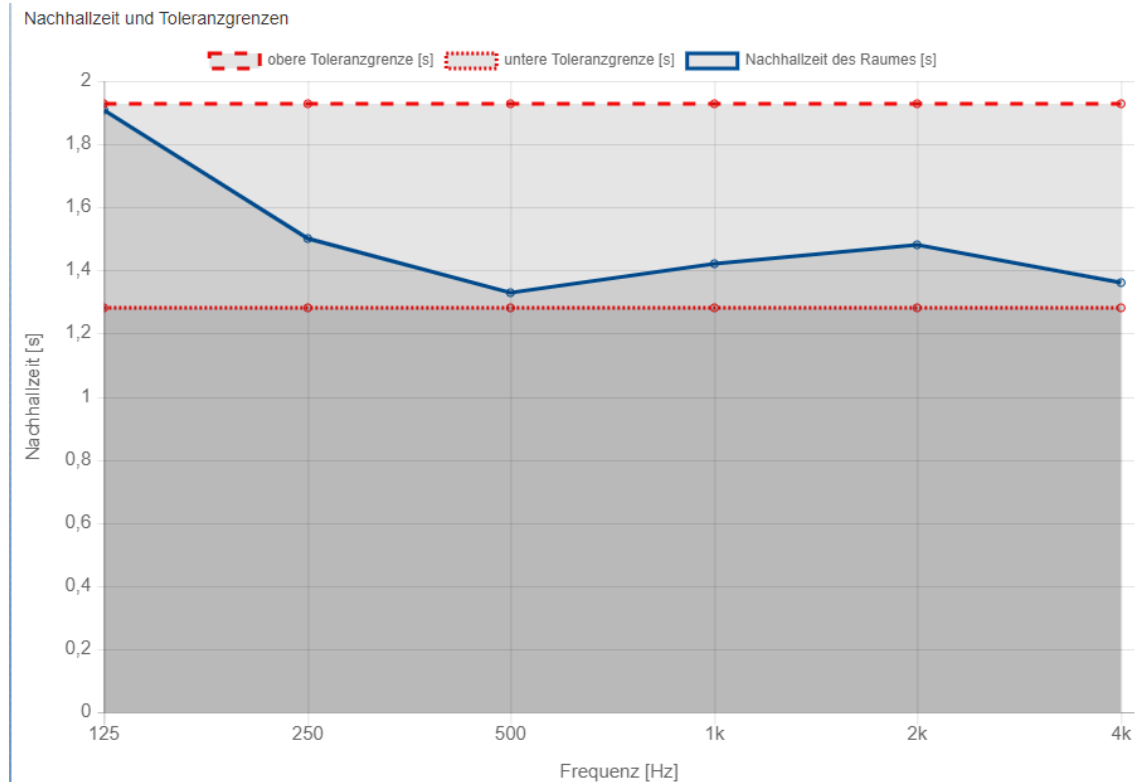
IFA - Raumakustikrechner nach DIN 18041:2016-03

Raumdimension

Länge	27,5	m	Breite	15	m	Höhe	7,2	m	Volumen	2970	m <sup>3</sup>
-------	------	---	--------	----	---	------	-----	---	---------	------	----------------

Raumspezifikation

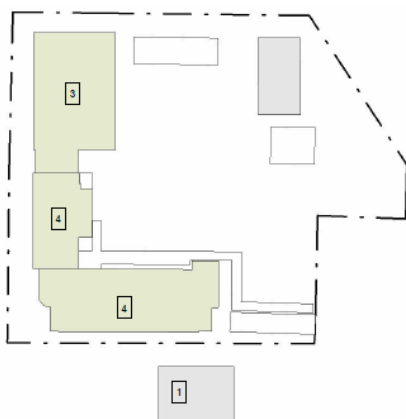
Bodenbelag	PVC oder Linoleum	Inneneinrichtung	normal
Nutzungsart	Sport	Personen:	Einzelne Person in einer
		Anzahl	30



### 9.3.7 BAUABFOLGE

Die Bauabfolge wird bestimmt durch die Faktoren Bauen im Bestand und vor allem Bauen bei laufendem Betrieb. Aus diesem Sachverhalt heraus resultiert das Erfordernis, das Bauvorhaben in drei wesentliche Phasen zu unterteilen.

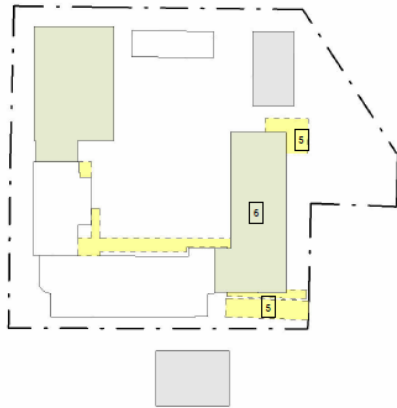
Bauphase I umfasst zunächst vorbereitende Maßnahmen. In diesem Zusammenhang muss zunächst die Sanierung der Erdgeschoss- sowie Dachgeschossräumlichkeiten des Bestandsanbaus durchgeführt werden. Im Nachgang können die Abbruchmaßnahmen (5) durchgeführt werden. Hierbei werden die Gebäude (5) – WC-Gebäude und Feuerwehrgarage – sowie die Überdachungen entlang des Gebäudes auf dem Schulhof abgebrochen. So wird für die spätere Neubebauung Platz und Baufeldbreite geschaffen.



Für die Sanierung des Obergeschosses muss zunächst die Containeranlage (1) für das Interim errichtet werden. In der derzeitigen Planung befindet sich die Containeranlage auf dem Parkplatz der Schule. Ggf. wird im Rahmen der LP4 die Aufstellung auf dem Bolzplatz hinter dem Parkplatz möglich.

Für die Dauer des Neubaus sowie der Bestandsanierung ist ein Erhalt des Bestandscontainers unumgänglich.

Unabhängig von den übrigen Maßnahmen kann mit dem Bau des FGZ (3) begonnen werden.

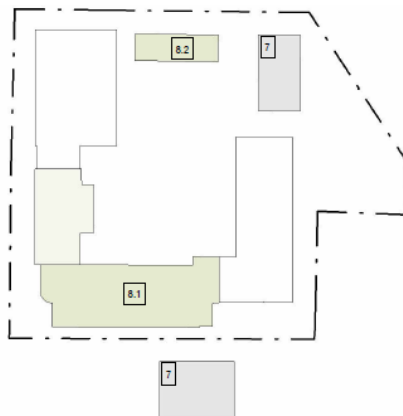


Mit Bauphase II beginnt die Errichtung des Neubaus Schule

Der Schulbetrieb beschränkt sich in diesem zeitlichen Abschnitt allein auf das Bestandsschulgebäude sowie die Interimsflächen.

Um eine Nutzbarkeit des Schulhofes während der Bauphase zu gewährleisten wird die Baustelle über die Feuerwehrezufahrt bedient.

Die nutzbaren Flächen sind auf ein schulbetriebliches Minimum reduziert. Eine Erhöhung der Schülerzahl kann in diesem Zeitraum nicht einkalkuliert werden.



Bauphase III beginnt mit der Fertigstellung des Schulneubaus sowie des FGZ.

Die bis dahin im Bestandsschulgebäude verortete Nutzung zieht in die neuen Flächen um. Die Sanierung des Bestandes wird vollzogen.

Infolgedessen, dass die Flächen im Neubau nicht ausreichen, die Schullnutzung des Bestandes in Gänze aufzunehmen, bleiben die mit Klassen ausgestatteten zunächst noch Container-Interims zunächst noch bestehen.

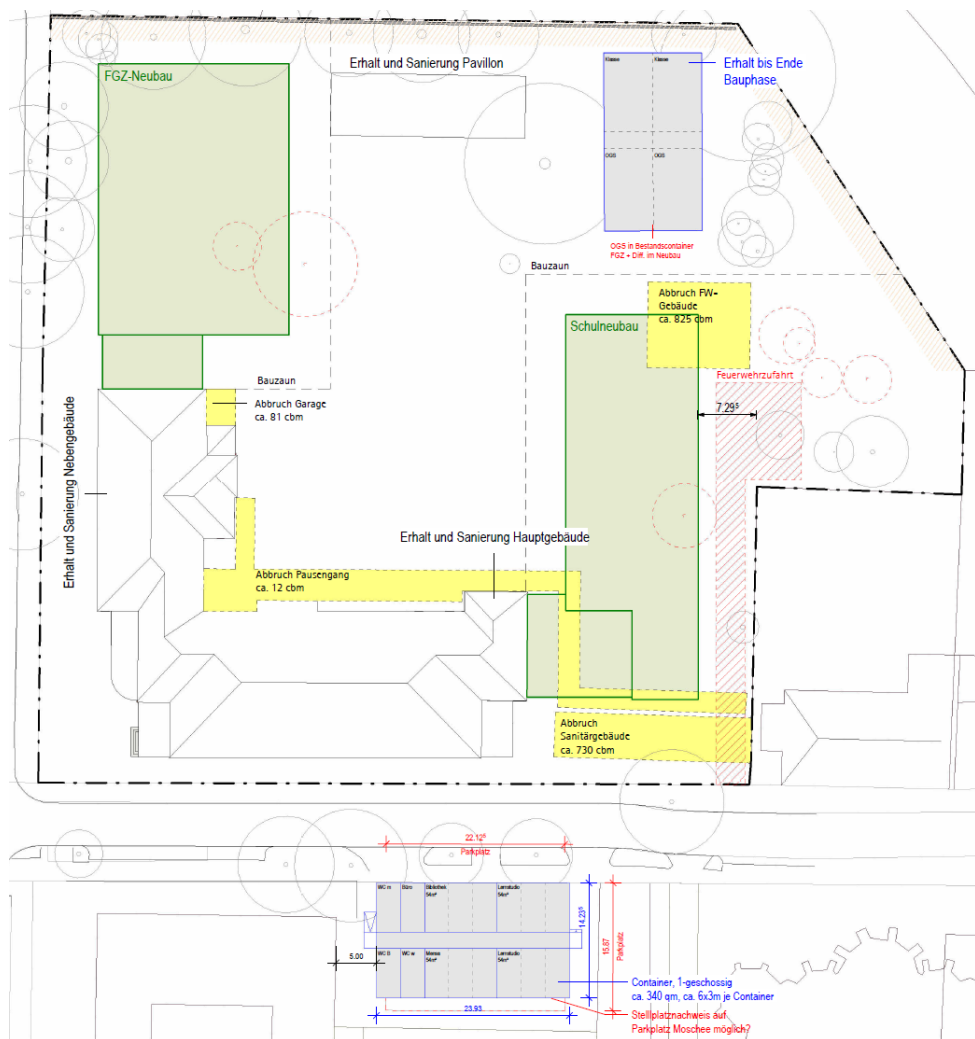


Abbildung: Lageplan Schulstandort Sandstraße – Interimsmaßnahmen

### 9.3.8 INTERIMSMAßNAHMEN UND BESTANDSBAUZUSTÄNDE

Der Bestandsbauzustand ist aktuell veraltet, jedoch funktional. Sicherheitstechnische Belange, wie z.B. Brandschutz, sind in einem genehmigungsrechtlichen Zustand.

Es ist unumgänglich, die vorbeschriebenen Interimsmaßnahmen zu ergreifen. Der Flächenbedarf für die Baumaßnahme wurde auf ein Minimum reduziert. Dennoch reichen die Bestandsflächen nicht aus, den Schulbetrieb aufrecht zu erhalten.

Die bereits vorhandenen Interimsflächen auf dem Grundstück werden beibehalten. Weiterführende Interimsflächen werden in Container-Bauweise erstellt. Hierzu werden stadteigene, jedoch nicht zur Schule gehörende Flächen auf der gegenüberliegenden Seite der Sandstraße aktiviert.

### 9.3.9 PROJEKTANDIENUNGS- UND BAUSTELLENEINRICHTUNGSKONZEPT

Die sehr beengten Platzverhältnisse auf und um das Grundstück herum erfordern bereits im Rahmen der Entwurfsplanung die Betrachtung der Mikro- und Makrofaktoren im Zusammenhang der Baustelleneinrichtungsplanung.

Weiterführend zur eigentlichen Baustelle ist es am Standort Marxloh erforderlich die An- und Abfahrtswege zur / von der Baustelle aus zu definieren.





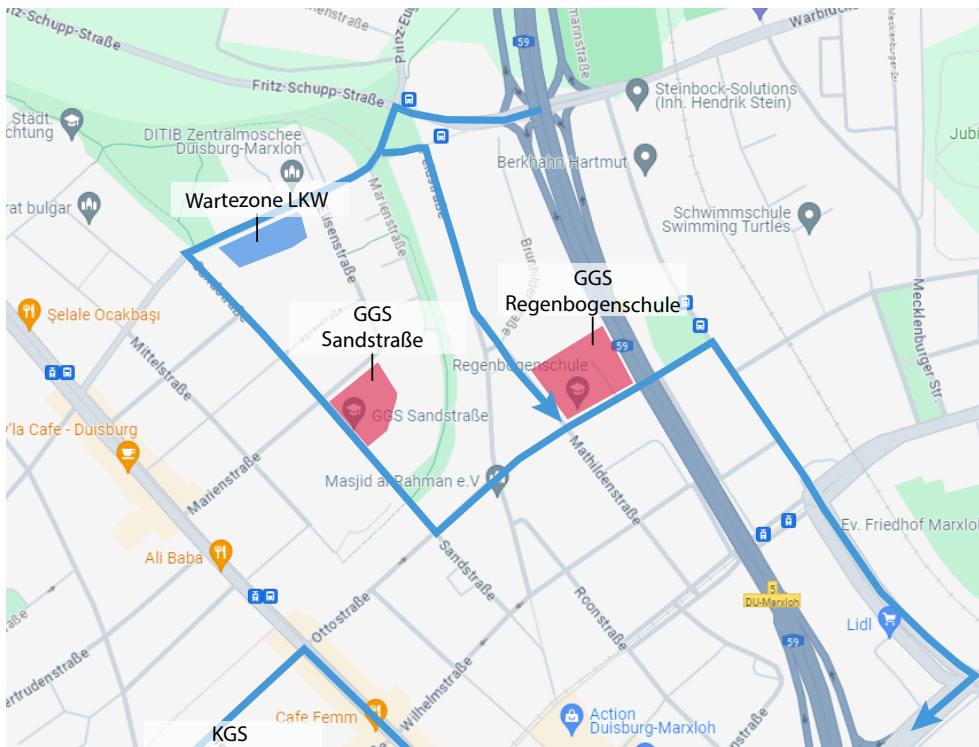


Abbildung: Lageplan Schulstandort Sandstraße – verkehrstechnische Andienung

Unter diesem Aspekt sowie unter Einbeziehung der städtebaulichen Situation kann die Andienung des Geländes ausschließlich über die dargestellten Wege erfolgen. Vor allem im Zusammenhang dessen, dass gleichzeitig mind. zwei weitere Baumaßnahmen im Umfang des hier beschriebenen Projektes in direkter Nachbarschaft stattfinden werden, sind Störungen des öffentlichen Verkehrs und Belästigungen in der Nachbarschaft zu minimieren.

Die Andienungswege werden im Zusammenhang einer verkehrsrechtlichen Verfügung ausgestattet / ausgeschildert werden müssen. An neuralgischen Punkten sind auf Grund der engen Platzverhältnisse, z.B. im Bereich von Einmündungen und Kreuzungen, Parkverbote einzurichten.

Schwertransporte mit Sondermaßen bedürfen dringend einer Terminierung und Vorbereitung. Diese sind aktuell jedoch noch nicht planbar und erfordern die enge Abstimmung mit dem Generalunternehmer sowie Spediteur.

### 9.3.10 BAU- UND AUSFÜHRUNGSBESCHREIBUNGEN

Die nachstehenden Bau- und Ausführungsbeschreibungen sind im direkten Zusammenhang mit der anhängenden Kostenberechnung zu verstehen. Die auf Basis der DIN 276 bis zur dritten Ebene ausgewiesenen Maßnahmen umfassen sowohl die Arbeitsleistungen im Bestand als auch die bzgl. des Neubaus.

Strukturiert nach den Kostengruppen sind folglich die geplanten Baumaßnahmen beschrieben und jeweils in der Kostenberechnung detailliert mit Vordersätzen und Einheitspreisen versehen.

### **9.3.10.1 KOSTENGRUPPE 200**

#### **KG 221/231 – ABWASSERENTSORGUNG**

Für die Entsorgung der anfallenden Schmutzabwässer sind auf Grundlage der Gebäudeanordnung ein neuer Kanalanschluss an den öffentlichen Kanal vorgesehen. Dieser ist in dem Bereich zwischen dem Bestandsgebäude und dem FGZ/Turnhalle abgeordnet.

Für die Entwässerung des Gebäudes 1 und des Gebäudes 2 ist auf dem Schulhof einen entsprechenden Sammelkanal vorgesehen. Für alle Anschlüsse ist ein Übergabeschacht mit einer Freispiegelentwässerung und Anschluss an den Kanal auf der Marienstraße eingeplant.

Die Hebeanlagen des Fettabseiders wird über eine entsprechende Druckschleife und Übergabeschacht an den Sammelkanal im Schulhof entwässert.

Die Entwässerung des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers ist grundsätzlich gesichert und erfolgt über den Anschluss / die Anschlüsse von neu zu planenden Regenwasserleitungen an die übergeordnete städtische Mischwasserkanalisation.

Als Notfallbetrachtung wird für das Plangrundstück ein Überflutungsnachweis geführt. Das sich hieraus ggf. ergebende erforderliche Rückhaltevolumen kann auf dem Grundstück oberflächlich und / oder durch den Einsatz eines unterirdisch angeordneten Stauraumvolumens zur Verfügung gestellt werden.

Folglich wird sichergestellt, dass im Überflutungsfall sämtliche anfallende Niederschlagswassermengen schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden können.

#### **KG 222/232 – TRINKWASSERVERSORGUNG**

Für die Versorgung des Gebäudes mit Trinkwasser ist ein neuer Anschluss von der Sandstraße aus vorgesehen. Der vorhandene Trinkwasseranschluss wird im Rahmen der Baumaßnahme stillgelegt und so weit wie notwendig zurück gebaut.

Ein neuer Trinkwasseranschluss ist in der Sanitärzentrale, Raum 1.00.11, im Untergeschoss des Bestandsgebäudes vorgesehen. Hier erfolgt die Übergabe mittels Wasserzähler, Filter – automatisch Rückspülend, Druckminderer und den notendigen Absperrventilen.

#### **KG 224/234 – FERNWÄREVERSORGUNG**

Für die Versorgung des Gebäudes mit Heizenergie ist ein neuer Fernwärmeanschluss von der Sandstraße vorgesehen. Der vorhandene Gasanschluss im Bestandsgebäude wird im Zuge der Sanierung und Erweiterung nicht mehr benötigt und wird entsprechend zurückgebaut.

Der Fernwärmeanschluss ist in der FW-Übergabezentrale im Untergeschoss, Raum 1.0034, des Bestandsgebäudes vorgesehen. Hier erfolgt die Übergabe mittels Fernwärmekompaktstation.

#### **KG 440 – Stromversorgung**

Die Schule am Standort Sandstraße wird von dem Energieversorgungsunternehmen „Netze Duisburg GmbH“ direkt über einen Anschluss mit Strom versorgt. Die Einspeisung erfolgt anhand der Bestandsunterlagen (Leitungsauskünfte - VNB) aus einem Stromkasten am Straßenrand (Marienstraße).

Der Hausanschluss für das Bestandsgebäude bleibt entsprechend der Vorgaben von WB-Duisburg weiterhin im Betrieb/Nutzung. Entsprechend der Leistungsbilanz wird der vorhandene Hausanschluss durch Netze Duisburg ausgelegt und einen Hausanschluss in den Keller des Neubaus neu errichtet.

Dieses Thema muss in der weiteren Planung in enger Abstimmung mit der Netze Duisburg GmbH geklärt werden. Die Abstimmungen sind noch nicht abgeschlossen. Für die Erschließung ist zzt. keinen Kostenblock berücksichtigt!



Abbildung: Stromkasten – Kreuzung Marienstraße und Sandstraße

#### 9.3.10.2 KOSTENGRUPPE 300

##### Zonierung der Bestandsbauten

Mit den Grundlagen aus Raumprogramm und Funktionsgefüge der Phase 0 wurde zunächst der Bestand dahingehend analysiert, welche Nutzungen sich in funktional schlüssigen Gruppierungen im Bestand unterbringen lassen. Hier zeigte sich, dass das Haupthaus des Bestands auf einer Ebene jeweils die OGS-Räume bzw. je eine „Großfamilie“ gem. pädagogischem Konzept (vier Klassen- sowie Differenzierungsräume mit Teamstation) aufnehmen kann. Somit wird das Haupthaus zum „OGS/Schulhaus“, in dem sich auf der unteren Ebene die OGS-Gruppenräume befinden und auf den zwei darüber liegenden Ebenen je eine „Großfamilie“ mit Multifunktionsnutzung untergebracht sind, die ebenfalls der OGS-Nutzung zugeordnet werden.

Das Nebengebäude des Bestandes eignet sich auf Grund der vorhandenen kleinteiligen Struktur gut für eine kleinteilige Nutzung und nimmt im Obergeschoss den Verwaltungstrakt auf. Die darunterliegende Turnhalle bleibt in ihrer derzeitigen Form und Nutzung erhalten, im Erdgeschoss werden die Pausentoiletten sowie Hausmeisterräume untergebracht. Der ehemalige OGS-Pavillon wird zur Bibliothek und bietet mit seiner Nähe zum FGZ-Gebäude die Möglichkeit, nicht nur von Schülerinnen und Schülern, sondern auch von den FGZ-BesucherInnen bzw. Externen genutzt zu werden.

##### Neu- und Erweiterungsbauten

Der Schulerweiterungsbau an der Sandstraße beinhaltet die verbleibenden Lehrräume, Fachräume sowie die Mensa und die zugehörigen Nebenräume auf drei Vollgeschossen. Das Erdgeschoss wird geprägt von der Mensa, den Fachräumen und einem Foyer. Das Foyer liegt als dreigeschossiger Luftraum im Knotenpunkt zwischen Bestand und Neubau und soll zu einem neuen kommunikativen Mittelpunkt des Schulgebäudes werden. Der zentral gelegenen Verknüpfungspunkt löst die halbgeschossigen Niveau-Unterschiede zwischen Bestand und Neubau und gewährleistet zudem die barrierefreie Erschließung beider Trakte.

Über das Verbindungsbauwerk werden die, in den Obergeschossen des Neubaus unterbrachten Lehrräume der zwei weiteren „Großfamilien“ mit denen im Bestandsbau verknüpft, sodass ein durchgängiges Funktionsgefüge „Schule“ – trotz unterschiedlicher Trakte und Bauformen - entsteht.

Der Neubau entlang der Marienstraße beinhaltet das FGZ sowie die Sporthalle mit den dazugehörigen Nebenräumen. Beide Nutzungseinheiten sind innerhalb des Gebäudes klar voneinander getrennt.

Zur Differenzierung der verschiedenen Nutzergruppen und der vertikalen Erschließung dient das dreigeschossige, verglaste Foyer, welches den Neubau mit dem Bestand verbindet und den zentralen Eingang zum Schulgelände bildet. Über das Foyer lassen sich neben den Neubaugeschossen auch die Sporthalle und die Schulverwaltung im Bestandsgebäude barrierefrei erreichen.

Das Erdgeschoss des Neubaus wird durch eine zentrale Erschließungs-Achse bestimmt, an die sich Familiencafé, Küche, Büro-, Mehrzweck- und Nebenräume angliedert. Eine offene Treppe im Familiencafé ermöglicht den direkten Zugang zu den Beratungsräumen im 1. Obergeschoss. Im 2. Obergeschoss befinden sich die Umkleidekabinen und andere Nebenräume für die Sporthalle, welche von den SchülerInnen über das zentrale Foyer erreicht werden können.

Der Zugang zur Sporthalle liegt in einem abgetrennten Bereich im 1. Obergeschoss und kann von den Umkleidekabinen aus über ein internes Treppenhaus auf der Nord-Westseite des Gebäudes erreicht werden. Dieses Treppenhaus bildet den 2. Rettungsweg und verfügt über einen eigenen Eingang und kann somit von Vereinen und anderen externen Nutzern als Abendeingang zur Sporthalle genutzt werden.

#### **9.3.10.2.1 KOSTENGRUPPE 310 – BAUGRUBENERSTELLUNG**

Die Baugruben für die beiden Neubauten können nur in wenigen Bereich abgeboischt werden (z.B. bei Gebäude 3 (FGZ- und Sportnutzung) im Bereich der Sporthalle Fassade Nord-Ost). Für alle anderen Bereiche des Gebäudes 3 sowie für das gesamte Gebäude 2 (OGS- und Schulgebäude) ist ein Verbau zu planen.

Die Festlegung der Art des Verbaus wird zu einem späteren Zeitpunkt zusammen mit dem ausführenden Unternehmen festgelegt.

Es ist aber davon auszugehen, dass gerade im Bereich von Nachbarbebauung und der angrenzenden Straßen, ein Verbau mit einer Rückverankerung mittels Schrägankern notwendig sein wird.

#### **9.3.10.2.1.1 KOSTENGRUPPE 311 – BAUGRUBENHERSTELLUNG**

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Rahmen der Neubaumaßnahmen wird die Baugrube systematisch in mehreren Tiefenlagen hergestellt. Die größten Volumina entfallen auf den Aushub für die Sohle des Untergeschosses, welche in Höhenlagen zwischen -4,90 m und -5,05 m liegt. Weiterhin erfolgen punktuelle Vertiefungen für Fundamente in verschiedenen Höhenstufen, darunter -4,30 m, -3,10 m sowie -2,00 m. Auch für die Aufzugsunterfahrt, die bis auf -5,35 m reicht, ist ein spezieller Aushub erforderlich.

Die Erdarbeiten werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodenverhältnisse ausgeführt. Insgesamt findet ein erheblicher Massenumschlag statt, wobei der größte Teil des Aushubs – vor allem Bodenmaterial – zur externen Entsorgung verbracht wird. Die Entsorgung erfolgt kosten- und sachgerecht; für mineralischen Bauschutt ist in dieser Phase kein Abtransport nötig.

In technischer Hinsicht stellt der Baugrubenverbau ein zentrales Element dar: Im Untergeschoss wird dieser auf einer Fläche von rund 1.020 m<sup>2</sup> realisiert, ergänzt durch 530 m<sup>2</sup> im Bereich des Erdgeschosses. Der Verbau dient der Sicherung von Arbeitsräumen und angrenzenden Bauteilen. Die Rückverfüllung dieser Räume erfolgt mit Lagerbodenmaterial, wobei auf Neumaterial vollständig verzichtet wird – ein Zeichen effizienter Baustellenlogistik.

Abschließend ist die Unterfangung angrenzender Bestandsgebäude hervorzuheben. Diese Maßnahme – technisch aufwändig und kostenintensiv – dient der strukturellen Sicherung vorhandener Baukörper während der Erdarbeiten für den Neubau.

#### Bestandsbaumaßnahmen

Im Kontext der Bestandsbaumaßnahmen liegt lediglich ein einzelner Positionseintrag vor: Die Entfernung von Bodenhindernissen bzw. Altbauwerken. Diese erfolgt gezielt und in überschaubarem Umfang, beschränkt sich aber auf zwei Einzelelemente. Die Maßnahme gilt als vorbereitende Intervention zur Sicherstellung der Neubautauglichkeit des Baufelds.

#### **9.3.10.2.1.2 KOSTENGRUPPE 312 – BAUGRUBENERSCHLIEßUNG**

##### Neubaumaßnahmen

Für die Neubaumaßnahmen ist in dieser Gruppe eine Erschließung durch eine Zuwegungsrampe oder eine Baustraße in einfacher Ausführung vorgesehen. Diese Position wird in der Mengen- und Kostenplanung jedoch nicht aktiviert – es bleibt bei einer Nullausweisung. Dies lässt darauf schließen, dass die Erschließung über bereits vorhandene Wege erfolgt oder durch andere Maßnahmen abgebildet wird.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestand werden keine Positionen zur Erschließung der Baugrube angesetzt, was aufgrund des Vorhandenseins bestehender Wegeführungen oder nicht erforderlicher Eingriffe in das Gelände folgerichtig erscheint.

#### **9.3.10.2.1.3 KOSTENGRUPPE 313 – WASSERHALTUNG**

##### Neubaumaßnahmen

Im Bereich der Wasserhaltung ist die offene Niederschlagswasserhaltung als Einzelmaßnahme vorgesehen. Auch diese Position bleibt unbesetzt, was auf das Fehlen besonderer Anforderungen an die Wasserableitung hindeutet – möglicherweise bedingt durch günstige Bodenverhältnisse oder bauliche Randbedingungen.

#### **9.3.10.2.2 KOSTENGRUPPE 320 – GRÜNDUNG UND UNTERBAU**

##### GEBÄUDE 2 (OGS- und Schulgebäude)

Gründungsebene sind die Niederterrassensande. Die Gründung erfolgt für den unterkellerten Bereich über eine elastisch gebettete Bodenplatte aus 50 cm Stahlbeton auf den Niederterrassensanden mit geringmächtigem Schotterpolster bei OK Planum +19,30 mNN.

Für den nicht unterkellerten Bereich erfolgt die Gründung über Einzelfundamente und Zerrbalken, die die Bodenplatte tragen. Das Erdplanum für Streifenfundamente des nicht unterkellerten Gebäudeteils ist auf ca. 22,00 mNN herzustellen. Bodenanschüttungen sowie der

fossile Oberboden sind auszuheben und durch geeignetes Material zu ersetzen und lagenweise verdichtet einzubauen.

#### GEBÄUDE 3 (FGZ- und Sportnutzung)

Die Gründung erfolgt, wie bei Gebäude 2, in den unterkellerten Bereichen über eine elastisch gebettete Bodenplatte aus 60 cm Stahlbeton auf den Niederterrassensanden mit geringmächtigem Schotterpolster bei OK Planum +19,40 mNN.

Für den nicht unterkellerten Bereich erfolgt die Gründung über Einzelfundamente und Zerrbalken, die die Bodenplatte tragen. Das Erdplanum für die Streifenfundamente des nicht unterkellerten Gebäudeteils ist auf ca. 22,30 mNN herzustellen. Bodenanschüttungen sowie der fossile Oberboden sind auszuheben und durch geeignetes Material zu ersetzen und lagenweise verdichtet einzubauen.

Im Bereich der ehemals durch die Feuerwehr genutzten Räume im Untergeschoss werden die auf unterschiedlichen Höhenniveaus befindlichen Bodenplatten abgebrochen. Es werden ein neues Planum und darauf ein neuer Bodenplattenaufbau hergestellt.

Sämtliche Bodenbeläge auf den Bodenplatten im Bestand werden abgebrochen. In Teilbereichen in denen neue Raumstrukturen entstehen werden zudem auch die Bestandsestriche zurückgebaut und an die neuen Raumsituationen angepasst.

Die Technik und Lagerbereiche erhalten Bodenbeschichtungen. Die Funktionsräume im Anschluss an den Eingang werden analog zum Neubau mit einem hellen, farbigen Linoleumboden versehen. In den WC Bereichen werden die Böden gefliest.

#### **9.3.10.2.2.1 KOSTENGRUPPE 321 – BAUGRUNDVERBESSERUNG**

##### Neubaumaßnahmen

Unter der Bodenplatte des Neubaus erfolgt eine Baugrundverbesserung. Diese Maßnahme umfasst rund 1.770 m<sup>3</sup> und stellt sicher, dass Setzungen vermieden werden und die Tragfähigkeit dauerhaft gewährleistet ist. Die Fläche wird mechanisch verdichtet und technisch aufbereitet, um die statischen Anforderungen zu erfüllen.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestand bleibt der Baugrund unverändert. Eine Verbesserung ist dort weder notwendig noch vorgesehen.

#### **9.3.10.2.2.2 KOSTENGRUPPE 322 – FLACHGRÜNDUNGEN**

##### Neubaumaßnahmen

Die Gründung des Neubaus erfolgt in Form von Streifenfundamenten mit einem Volumen von etwa 150 m<sup>3</sup>. Zusätzlich wird eine Frostschräge eingebracht, um gegen Bodenfrost abzusichern. Diese Maßnahmen bilden die Grundlage für die tragenden Wände des Neubaus.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestand sind keine zusätzlichen Flachgründungen erforderlich. Die vorhandene Gründung bleibt erhalten.

#### **9.3.10.2.2.3 KOSTENGRUPPE 323 – TIEFGRÜNDUNGEN**

##### Neubaumaßnahmen



Für punktuelle Lastabtragungen im Neubau, insbesondere unter Arkadenstützen, kommen Tiefgründungen zum Einsatz. 16 Punktfundamente sowie rund 140 m<sup>3</sup> tieferliegende Fundamente unter der Bodenplatte gewährleisten eine sichere Ableitung der Kräfte. Betonstützen mit 40 × 40 cm Querschnitt vervollständigen die Tiefgründung.

#### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestandsbau sind keine Tiefgründungen vorgesehen oder notwendig.

#### **9.3.10.2.2.4 KOSTENGRUPPE 324 – UNTERBÖDEN UND BODENPLATTEN**

##### Neubaumaßnahmen

Im Zuge der Neubauarbeiten werden auf einer Fläche von 1.610 m<sup>2</sup> massive Bodenplatten errichtet. Zunächst erfolgt der Einbau einer Sauberkeitsschicht zur Vorbereitung des Untergrunds. Diese dient der Ebenheit, Trennung und dem Schutz der Abdichtungsebene.

Darauf folgt die eigentliche tragende Bodenplatte in Stahlbetonbauweise mit einer Stärke von 50–60 cm, ergänzt durch eine integrierte Wärmedämmung und einen Fußbodenaufbau. Der gesamte Aufbau erfüllt die Anforderungen an Tragfähigkeit, Wärmeschutz und Feuchteschutz im erdberührten Bereich.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestandsgebäude muss in den ehemaligen Feuerwehrräumlichkeiten das Bodenniveau auf ein einheitliches Erdgeschossniveau angepasst werden. Daher der Abbruch der bestehenden Bodenplatte, einschließlich Estrich und Belägen. Eine neue Bodenplatte mit Dämmung wird eingebracht, ergänzt durch vorbereitende Sauberkeitsschichten, um die Nutzbarkeit auf aktuellen technischen Stand zu bringen.

#### **9.3.10.2.2.5 KOSTENGRUPPE 325 – BODENBELÄGE**

##### Neubaumaßnahmen

Im Neubau werden auf 730 m<sup>2</sup> Estriche inklusive Abdichtung und Dämmung eingebaut. Anschließend erfolgt eine Beschichtung der Bodenoberfläche. Diese ist strapazierfähig und für hochfrequentierte Bereiche ausgelegt.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestand werden alte Estriche und Beläge entfernt, teilweise geschliffen und für neue Beläge vorbereitet. Neue Estriche, Ergänzungen sowie Bodenbeschichtungen und Fliesen werden eingebaut, um die Flächen an heutige Nutzungsanforderungen anzupassen.

#### **9.3.10.2.2.6 KOSTENGRUPPE 326 – BAUWERKSABDICHTUNGEN**

##### Neubaumaßnahmen

Die Abdichtung der Außenwände im Untergeschoss erfolgt zusammen mit einer Perimeterdämmung. Auch ein Kanalbauwerk wird speziell abgedichtet. Diese Maßnahmen dienen dem Schutz vor drückendem Wasser und erfüllen bauphysikalische Anforderungen.

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bestandsbereich sind keine zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen erforderlich oder vorgesehen.

#### **9.3.10.2.2.7 KOSTENGRUPPE 327 – DRÄNAGEN**

##### **Neubaumaßnahmen**

Ein Drainagesystem entlang der Fundamente leitet anfallendes Sickerwasser ab. Acht Schachtbauwerke dienen der Inspektion und Wartung. Die Dränage schützt dauerhaft vor Feuchtigkeitseintrag ins Bauwerk.

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand ist keine Dränage vorgesehen, da keine Notwendigkeit besteht.

#### **9.3.10.2.2.8 KOSTENGRUPPE 329 – GRÜNDUNG, SONSTIGES**

##### **Neubaumaßnahmen**

Ein unterirdisches Kanalbauwerk mit angeschlossenem Lüftungsturm wird errichtet. Es erfüllt sowohl funktionale als auch haustechnische Anforderungen des Neubaus.

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

In diesem Bereich sind im Bestand keine ergänzenden Maßnahmen eingeplant.

#### **9.3.10.2.3 KOSTENGRUPPE 330 – AUßENWÄNDE**

Da der Neubau weitgehend als Stahlbetonskelettbau errichtet wird, handelt es sich bei den Außenwänden um nichttragende Außenwände. Im Erdgeschoss werden die Außenwände als massive Mauerwerkswände ausgeführt. In den übrigen Bereichen wird eine Holzleichtbauwand zwischen den Betonstützen eingebracht. Als Fassade wird eine vorgehängte hinterlüftete Fassade verwendet.

Als Fassadenbekleidung kommen in den Obergeschossen unterschiedlich gekantete, farbige Bleche zum Einsatz. Hierbei werden die Geschosse durch horizontale Bänder unterteilt. Während die Geschossbänder allseitig umlaufen, wird das mittlere Fensterband an einigen Stellen unterbrochen. Die Erdgeschosszone besteht in den öffentlichen Bereichen, Eingang, Foyer und Mensa aus einer offenen Pfosten-Riegel-Konstruktion. Geschütztere Räume erhalten geschlossene Wandflächen mit WDVS sowie einer Verkleidung aus Mosaikfliesen.

Die Fassaden mit reiner Schulnutzung werden durch zwei durchlaufenden Fensterbänder in den Obergeschossen bestimmt. Die Fenster erhalten im Inneren eine Sitzbrüstung und die Räume werden von Stütze bis Abhangdecke über die gesamte Fläche verglast. Lediglich in den Randbereichen rücken die Fenster von der Wand ab, um eine Aufstellfläche für Schränke zu ermöglichen. In der Fassade zeichnen sich diese Bereiche durch vertikale, zurückversetzte Bleche, in Fensterfarbe ab.

Zwischen dem Bestand und Neubau ist in beiden Fällen ein verglastes Verbindungstreppenhäus geplant. Als Sonnenschutz ist eine Bedruckung der Glasflächen vorgesehen. Die Turnhallenfassade wird bestimmt durch die zweigeschossig gegliederte Fassade der Halle. Diese besteht aus einer durchlaufenden Struktur aus Metallprofilen. Hinter der Fassade bleibt die Stützenstruktur der Halle ebenfalls sichtbar. Hier befindet sich im oberen Bereich ein Lichtband zur Belichtung der Halle. Unter der Sporthalle befindet sich im Erdgeschoss das Familiengrundschulzentrum. Das Elterncafé öffnet sich mit einer Pfosten-Riegel-Fassade zur

Straße. Alle Fenster sowie Pfosten-Riegel-Fassaden erhalten eine außenliegende Raffstoreanlage als Sonnenschutz.

Aufgrund räumlicher Veränderungen im Bestandsgebäude, insbesondere im Erdgeschoss im ehemals von der Feuerwehr genutzten Bereich, sind kleinere bauliche Maßnahmen an den Bestandsaußenwänden notwendig. So werden neue Tür- und Fensterdurchbrüche inkl. der notwendigen Stürze hergestellt oder alte Tür- und Fensteröffnungen zugemauert.

Um im Brandfalle einen Brandüberschlag im Übereckbereich zu verhindern, müssen diverse Fenster ausgebaut und durch Brandschutzverglasung ersetzt werden.

Im Bereich der neuen Gruppenräume wird die Klinkerfassade zum Schulhof hin um jeweils zwei neue Fensteröffnungen in jedem Geschoss ergänzt. In sämtliche neuen Fensteröffnungen werden neue Holzfenster analog zum Bestand eingebaut.

Die historischen Eingangstüren werden aufgearbeitet und neu lackiert. Die Türen an den Treppenhäusern zum Pausenhof sind nicht historisch, werden ausgebaut und gegen Türen nach historischem Vorbild ersetzt. Die Außentore zum Schulhof im Bereich der ehemaligen Feuerwehr werden aufgearbeitet, beziehungsweise nach historischem Vorbild nachgebildet.

Die Klinkerfassade wird im Bereich von Fassadenänderungen ergänzt und an schadhafte Stellen ausgebessert und mittels Hochdruckreinigung gesäubert. Die geputzten Außenflächen werden ausgebessert und farblich analog zum Bestand und nach Abstimmung mit der Denkmalpflege neu angelegt.

Sämtliche Geländer und Vergitterung an den Außenfassaden werden aufgearbeitet und neu lackiert. Alle anderen Fenster und Fassadenkonstruktionen bleiben erhalten.

#### **9.3.10.2.3.1 KOSTENGRUPPE 331 – TRAGENDE AUßENWÄNDE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand erfolgen gezielte Eingriffe zur Anpassung an neue Nutzungen. Dazu gehören der Abbruch einzelner Fensterdurchbrüche an der Nordfassade mit anschließendem Mauerwerksersatz, das Anarbeiten von Fensterleibungen im Osten sowie der Rückbau eines Aussektors an der Westfassade im Kellergeschoss.

##### **Neubaumaßnahmen**

In den Neubauten werden weitestgehend auf tragende Wände verzichtet, lediglich die Wände des Kellers werden als tragende Wände in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Lichtschächte mit Abdeckung sichern die Belichtung und Belüftung der Kellerräume. Zusätzlich sind Einbringöffnungen vorgesehen, die mit Steighilfen ausgestattet sind.

Ab dem Erdgeschoss befinden sich die tragenden Außenwände lediglich im Bereich der aussteifenden Treppenhäuserkerne und werden ebenfalls in Stahlbeton ausgebildet.

#### **9.3.10.2.3.2 KOSTENGRUPPE 332 – NICHTTRAGENDE AUßENWÄNDE**

##### **Neubaumaßnahmen**

Die nichttragenden Außenwände in den Neubauten bilden den Großteil der Außenhaut des Gebäudes. Die nichttragenden Außenwände bestehen aus einer Holzrahmenkonstruktion, die in das Stahlbetonskelett eingebracht wird. Im Erdgeschoss sind die nichttragenden Außenwände in Mauerwerk ausgebildet, um einen massiven Sockel zu erzeugen.

#### **9.3.10.2.3.3 KOSTENGRUPPE 333 – AUßENSTÜTZEN**

#### Neubaumaßnahmen

Bei den Außenstützen ist zu unterscheiden zwischen den Sichtstützen, die sich im Bereich der Pfosten-Riegel-Fassaden befinden, den runden Außenstützen unter den Auskragungen der Außenbereiche sowie den Stützen, die sich in den Außenwänden befinden und nicht sichtbar sind.

#### **9.3.10.2.3.4 KOSTENGRUPPE 334 – AUßENTÜREN UND -FENSTER**

##### Bestandsbaumaßnahmen

Die Fassaden des Bestandsgebäudes sind bereits vor den vorgesehenen Maßnahmen umfassend überarbeitet worden. Hierbei wurden sämtliche Fenster getauscht und durch denkmalgerechte Holzfenster ersetzt. Im Rahmen des Bauvorhabens werden diese Fenster zum Teil brandschutztechnisch ertüchtigt. Die Fenster im zukünftigen Übergang zwischen Bestand und Neubau Schule werden durch Türen ersetzt. Auch im Bereich des Überganges zwischen Bestand und Neubau FGZ werden neue Türen in die Bestandsfassade gebaut. Zusätzlich müssen auf dieser Fassade einige Fenster verschlossen werden. Eine Ablesbarkeit der Bestandssituation wird angestrebt. Die Eingangstüren zu dem Bestandsgebäude werden aufgearbeitet und wieder verwendet, ebenso wird mit dem großen Holztor verfahren, welches künftig den Zugang zum Sanitärtrakt der Schule bildet. Auch Außengeländer und Vergitterungen werden überarbeitet und neu beschichtet.

##### Neubaumaßnahmen

Die Erdgeschosszonen der Neubauten werden durch große Pfosten-Riegel-Fassaden geprägt, die sich im Bereich der Eingänge, dem Familiencafé, den MZR sowie der Aula/ Mensa befinden. In der Aula/Mensa befinden sich im oberen Drittel Öffnungselemente, die als Rauchabzug dienen. Die Eingangsbereiche erhalten große zweiflügelige Türen als Haupteingang sowie eine einflügelige, automatisierte Tür als barrierefreien Zugang.

Die Obergeschosse des Schulneubaus werden durch zwei durchlaufende Fensterbänder geprägt. Die Fenster erhalten eine Sitzbrüstung und die Räume werden von Stütze bis Abhangdecke verglast. Lediglich in den Randbereichen rücken die Fenster von der Wand ab, um eine Aufstellfläche für z.B. Regale oder Schränke zu ermöglichen. Die Fenster bestehen aus einem Brüstungselement, welches sich im unteren Bereich befindet. Der Öffnungsflügel nimmt ca. ein Drittel des Bereiches oberhalb des Brüstungselementes ein.

Die Obergeschosse des FGZ sind schulhofseitig geprägt durch die Fassade der Sporthalle. Im oberen Bereich befindet sich ein Lichtband zur Belichtung der Sporthalle. Auf der Straßenseite belichten einzelne Fenster, die ebenfalls zu einem Band zusammengefasst sind die Büros. In den Umkleiden werden transluzente Scheiben verwendet.

Zwischen dem Bestandsgebäude und den Neubauten ist jeweils ein verglastes Verbindungstreppenhaus geplant. Die Fassade wird in diesem Bereich als Pfosten-Riegel-Fassade mit einer Höhe von ca. 14m ausgeführt.

#### **9.3.10.2.3.5 KOSTENGRUPPE 335 – AUßENWANDBEKLIDUNGEN AUßEN**

##### Bestandsbaumaßnahmen

Die Klinkerfassade des Bestands wird lokal ausgebessert, ergänzt und gereinigt. Fehlstellen im Mauerwerk werden ergänzt, Flächen gereinigt und Putzbereiche überarbeitet.

##### Neubaumaßnahmen

Der Neubau erhält unterschiedliche Fassadenoberflächen. Im Erdgeschoss erfolgt der Einsatz von Fliesenflächen (Glasmosaik), die als Wärmedämmverbundsystem ausgebildet werden. In den Obergeschossen wird die Außenwandbekleidung als vorgehängte Blechfassade ausgeführt. Bei den Blechen handelt es sich um unterschiedlich gekantete, farbige Bleche. Die Fassade wird in horizontale Bänder unterteilt, hierbei laufen die Geschossbänder allseitig um, während das mittlere Fassadenband an einigen Stellen unterbrochen wird. Im Bereich der Fensterbänder kommen vertikale, zurückversetzte Bänder in Fensterfarbe zum Einsatz.

Die Schulhoffassade des FGZ wird bestimmt durch die zweigeschossig gegliederte Fassade der Turnhalle. Diese besteht aus einer durchlaufenden Struktur aus Metallprofilen. Hinter der Fassade bleibt die Stützenstruktur der Halle sichtbar.

#### **9.3.10.2.3.6 KOSTENGRUPPE 336 – AUßENWANDBEKLIDUNGEN INNEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Die Innenwandbekleidung der Außenwände im Bestand wird umfassend aufbereitet. Alte Beläge und Putze werden entfernt, neue Putz- und Spachtelarbeiten ausgeführt. In Teilbereichen ergänzen Fliesen und Prallwände den Innenausbau, insbesondere im Sporthallenbereich.

##### **Neubaumaßnahmen**

In den Neubauten erfolgt die Innenwandverkleidung in verschiedenen Ausführungen. Welche Innenwandverkleidung zum Einsatz kommt, ist von der Nutzung der Räume abhängig. In der Küche, den Sanitärbereichen sowie den Umkleiden wird die Außenwand mit Fliesen versehen. Die Nebenräume, wie Erste Hilfe Raum, Hausmeisterraum sowie die Treppenhäuser erhalten lediglich eine Putzfläche mit Anstrich. Die übrigen Räume (Klassenräume, FGZ, Verwaltung) erhalten eine Holzverkleidung. In der Sporthalle ist die Holzverkleidung bis zu einer Höhe von ca. 2,5m als Holzprallwand ausgeführt.

#### **9.3.10.2.3.7 KOSTENGRUPPE 338 – SONNENSCHUTZ**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Motorisch betriebene Raffstores werden montiert und verkabelt, die dazugehörigen Behänge montiert. Diese Maßnahmen sorgen für optimierten Sonnen- und Blendschutz bei gleichzeitiger Bewahrung des historischen Erscheinungsbilds.

##### **Neubaumaßnahmen**

Zunächst erhalten alle Fenster sowie Pfosten-Riegel-Fassaden einen außenliegenden Sonnenschutz in Form von Raffstores. Lediglich die Verbindungstreppenhäuser sind von dieser Regel ausgenommen, hier erfolgt der Sonnenschutz über eine Bedruckung der Gläser. Im ersten Obergeschoss des Familiencafés wird ein Lochblech als Sonnenschutz angeordnet.

Zur Abdunkelung werden in den MZR, sowie der Aula Vorhänge angeordnet. Im Bereich der Aula/ Mensa (Versammlungsstätte) sind die Vorhänge aus schwer entflammbarem Material herzustellen.

#### **9.3.10.2.3.8 KOSTENGRUPPE 339 – AUßENWÄNDE, SONSTIGES**

##### **Neubaumaßnahmen**

Zusätzlich zur Beschriftung wird eine Fassadenuhr montiert, die sowohl funktionalen als auch repräsentativen Zwecken dient.

#### **9.3.10.2.4 KOSTENGRUPPE 340 – INNENWÄNDE**

Auf Grund der Betonskelettstruktur kann auch im Inneren weitestgehend auf tragende Wände verzichtet werden. Lediglich im Bereich der Aussteifung sowie der Treppen- und Aufzugskerne kommen tragende Betonwände zu Einsatz.

Bei den nichttragenden Innenwänden handelt es sich hauptsächlich um Mauerwerkswände. Die Klassenräume erhalten somit i.d.R. an der Stirnseite Mauerwerkswände zum Nachbarraum.

Zu den Differenzierungsräumen hin sind auf Grund der notwendigen Sichtbeziehungen i.d.R. Systemwände mit hohen Glasanteilen geplant. Die Flurwände der Klassenräume werden i.d.R. als Garderobenwand mit Garderobenflächen zum Flur geplant.

Die Garderoben setzen sich farblich von der Wand ab und machen Klassen oder Klassencluster sichtbar. Oberhalb der Garderobe sind die Wände transparent mit Fenster, mit Brüstungshöhe von ca. 1,15 m ausgebildet. Die Transparenz erlaubt es auch die Flurflächen als Differenzierungsflächen zu nutzen.

Alle Beton- & Mauerwerkswände werden verputzt und gestrichen. Die Garderoben erhalten eine sichtbare Holzverkleidung.

Im Bereich der Anschlüsse der Neubauten an den Bestand werden die ehemaligen Außenwände zu Innenwänden der Treppenträume und dadurch zu Wänden mit brandschutztechnischen Anforderungen. Die Fensteröffnungen werden entsprechend brandschutztechnisch ertüchtigt.

Zudem sind aufgrund räumlicher Veränderungen kleinere bauliche Maßnahmen an den Bestandsinnenwänden notwendig. So werden neue Türrdurchbrüche inkl. der notwendigen Tüerstürze hergestellt oder alte Türöffnungen zugemauert.

Im Bereich der Klassenräume und im Bereich der ehemals von der Feuerwehr genutzten Räume verändern sich die Raumstrukturen teilweise. Es werden teilweise tragende Innenwände abgebrochen und mit Stahlträgern unterfangen. Neue Innenwände werden als Mauerwerkswände beziehungsweise in Leichtbauweise hergestellt. Sämtliche Innentüren werden erneuert und zum Teil mit Glasfeldern ausgestattet, um die notwendigen Sichtbeziehungen herzustellen.

Sämtliche Wandbeläge in den Bestandsgebäuden werden überarbeitet und die Putzflächen neu angelegt. In den WC Anlagen werden die Innenwände teilweise gefliest.

#### **9.3.10.2.4.1 KOSTENGRUPPE 341 – TRAGENDE INNENWÄNDE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand erfolgt die Öffnung tragender Innenwände zur Erschließung neuer Raumbezüge. Kleinere bis großformatige Türöffnungen werden hergestellt und mit Stürzen gesichert. Mauerwerk in verschiedenen Stärken wird rückgebaut und durch statisch erforderliche Stahlträger ergänzt. Teilweise entstehen neue tragende Wandabschnitte aus massivem Mauerwerk, um konstruktive Anpassungen zu gewährleisten.

##### **Neubaumaßnahmen**

Auf Grund der Betonskelettstruktur kann auch im Innern weitestgehend auf tragende Wände verzichtet werden. Lediglich im Bereich der Aussteifung sowie der Treppen- und

Aufzugskerne kommen tragende Betonwände zum Einsatz. Außerdem werden die Wände im Untergeschoss als tragende Wände ausgebildet. Hier erfolgt der Wandaufbau überwiegend in massivem Mauerwerk oder ebenfalls in Stahlbeton.

#### **9.3.10.2.4.2 KOSTENGRUPPE 342 – NICHTTRAGENDE INNENWÄNDE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Nichttragende Wände aus Mauerwerk und Leichtbau werden entfernt, um den Grundriss zu flexibilisieren. Neue nichttragende Innenwände entstehen als ein- oder zweischalige Konstruktionen in Leichtbauweise sowie als massive Kleinflächen, abhängig von Funktion und Beanspruchung.

##### **Neubaumaßnahmen**

Bei den nichttragenden Innenwänden handelt es sich hauptsächlich um Mauerwerkswände. Die Klassenräume erhalten somit i.d.R. an ihren Stirnseiten Mauerwerkswände. Zu den Differenzierungsflächen sind, auf Grund der notwendigen Sichtverbindungen, Systemwände mit hohem Glasanteil geplant.

Die Flurwände der Klassenräume werden vornehmlich als Garderobenwand mit Garderobenflächen zum Flur geplant. Die Garderoben setzen sich farblich von der Wand ab und machen Klassen oder Klassencluster ablesbar. Die gegenüberliegende Wand zu den Differenzierungsräumen wird ebenfalls als Holzwand mit großen Öffnungen geplant.

In den Sanitärbereichen kommen Vorwandinstallationen als Trockenbausysteme zum Einsatz.

#### **9.3.10.2.4.3 KOSTENGRUPPE 343 – INNENSTÜTZEN**

##### **Neubaumaßnahmen**

Auch im Gebäudeinneren muss zwischen Sichtstützen und in Wänden integrierten Stützen unterschieden werden. Die Sichtstützen befinden sich hauptsächlich im Bereich der Aula und Mensa sowie im Familiencafé.

#### **9.3.10.2.4.4 KOSTENGRUPPE 344 – INNENTÜREN UND -FENSTER**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand werden einige Türen und raumhohe Verglasungen vollständig ausgebaut und entsorgt. Neue Innentüren in unterschiedlichen Ausführungen – von einfachen bis hochwertigen Holz- und Glaselementen – ersetzen die alten Bauteile. Die Klassenraumtüren werden vollständig ausgetauscht und die Öffnung vergrößert, sodass die im Brandschutzkonzept geforderte, Sichtbeziehung entstehen kann. Die alten Türen werden durch Türen mit Glaseitenteil ersetzt. Im Bereich der Treppenhäuser werden ehemalige Fensteröffnungen zu den Fluren wieder geöffnet und mit fb-Verglasungen versehen.

##### **Neubaumaßnahmen**

In den Neubauten wird zwischen unterschiedlichen Türen unterschieden. Die sich in ihrer Ausführung, Gestaltung und brandschutztechnischen Anforderung unterscheiden. Türen zwischen Erschließungsbereichen werden in der Regel als großflächig verglaste, zweiflügelige Türen mit Oberlicht ausgebildet und gehen über die gesamte Raumhöhe. Die Türen zu den

MZR im FGZ werden mit geschlossenem Türblatt ausgebildet, erhalten jedoch ein festverglastes Seitenfeld. Türen zu den Büros des FGZ werden ebenfalls mit geschlossenem Türblatt und verglastem Seitenteil ausgebildet. Zugangstüren zu Nebenräumen werden mit einfachen glatten Türblättern hergestellt.

Die Türen zu Klassenzimmern erhalten ein geschlossenes Türblatt in Farbe der zugehörigen Garderobe. Oberhalb der Garderobe sind die Wände transparent mit Innenfenstern, mit einer Brüstungshöhe von ca. 1,15m ausgebildet. Die Transparenz erlaubt es auch die Flurflächen als Differenzierungsflächen zu nutzen.

Die Anforderungen an Brandschutz sowie Schallschutz werden von allen Türen erfüllt.

#### **9.3.10.2.4.5 KOSTENGRUPPE 345 – INNENWANDBEKLIEDUNGEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

An den Innenwänden werden alte Wandbeläge entfernt, Untergründe gespachtelt und neu gestrichen. Flächen mit besonderer Beanspruchung, im Sportbereich, erhalten Prallwände. In den Sanitärbereichen werden Fliesen auf die Wände aufgebracht. Auf Leichtbauwänden erfolgt ein einfacher Anstrich. Putzarbeiten ergänzen punktuell die Bestandswände.

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Neubau sind umfangreiche Wandbekleidungen vorgesehen. Die Wandbekleidungen sind von der Nutzung des Raumes abhängig. Im Bereich des Familiengrundschulzentrums wird hauptsächlich mit verputzten Wandflächen gearbeitet. Während in den Klassenräumen eine Mischung aus verputzten Mauerwerkswänden an den Stirnseiten und einer Holzverkleidung der Garderobenwand den Raum prägen. Der Küchen-, Sanitär- und Umkleidebereich wird gefliest. Erschließungsflächen, Verwaltungsflächen sowie Nebenräume werden mit Putz und Anstrich versehen. In der Mensa wird die Innenwand zur Küche hin durch eine Akzentwand in Glasmosaikfliesen hervorgehoben.

#### **9.3.10.2.4.6 KOSTENGRUPPE 346 – ELEMENTIERTE INNENWÄNDE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand werden WC-Trennwände und Schamwände neu verbaut. Zusätzlich werden im Verwaltungstrakt Glastrennwände eingebaut. Die Maßnahme trägt zur gestalterischen Aufwertung und funktionalen Gliederung bei.

##### **Neubaumaßnahmen**

Zur flexiblen Raumaufteilung werden mobile, manuell verfahrbare Trennwände eingebaut. Zusätzlich sind WC-Trennwände mit Türen vorgesehen, ausgeführt als robuste, wasserresistente Systeme.

#### **9.3.10.2.4.7 KOSTENGRUPPE 347 – LICHTSCHUTZ**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Alte Vorhänge und Schienen werden demontiert. Neue manuelle Verdunkelungslösungen in Form von Behangsystemen ersetzen diese.

##### **Neubaumaßnahmen**



Für die manuelle Verdunklung der Räume sind Vorhanganlagen vorgesehen. Diese dienen der Herstellung der Privatsphäre in den Büros sowie den MZR des Familiengrundschulzentrums. Auch in den Differenzierungsräumen werden Vorhänge zur Trennung der unterschiedlichen Bereiche genutzt.

#### **9.3.10.2.4.8 KOSTENGRUPPE 349 – INNENWÄNDE, SONSTIGES**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

In Wänden des Bestands werden Durchbrüche für haustechnische Installationen hergestellt und anschließend fachgerecht wieder verschlossen.

#### **9.3.10.2.5 KOSTENGRUPPE 350 – DECKEN, TREPPEN**

Die Decken werden als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt. Die hochfrequentierten Bereiche im Erdgeschoss mit der Aula und Mensa sowie die Treppenhäuser erhalten einen Werksteinbelag in Terrazzo-Optik.

Die Klassenräume, die Büros der Verwaltung, das Familiengrundschulzentrum und die zugehörigen Flure dieser Bereiche werden mit einem hellen, farbigen Linoleumboden versehen. Diese wärmeren Bodenbeläge in den Fluren laden hier zum Verweilen und zum Differenzieren – auch auf den Bodenflächen – ein. In den Klassenräumen wird eine brandschutztechnisch notwendige Bodenmarkierung, in einem ca. 1,5m Abstand parallel zur Flurwand, angebracht. Diese Markierung kennzeichnet den Hauptgang im Klassenraum und ist von Möbeln freizuhalten.

Die Sporthalle erhält ebenfalls einen Linoleumboden. Die Sanitärräume, Umkleiden und die Küchen werden mit Fliesen ausgestattet.

Das Gebäude erhält fast in allen Bereichen Abhangdecken. Die Abhangdecken werden je nach Nutzung unterschiedlich ausgebildet. Im Bereich der Klassenräume und Büros sowie dem FGZ wird eine i.d.R. flächige auch akustisch wirksame Holzwolle-Leichtbauplatte verwendet. Die HWL-Platten kommen aus akustischen Gründen auch im öffentlichen Bereich von Mensa und Aula zur Anwendung.

In das Raster der HWL-Platten werden die Beleuchtung sowie die Belüftung der Räume integriert. In den Fluren wird eine Lamellendecke verwendet. Diese werden, je nach brandschutztechnischer Anforderung, farbgleich als Holz- oder Aluminiumlamellen ausgeführt.

Die Treppen bestehend im Wesentlichen aus Betonfertigteilelementen mit einem Belag aus Werksteinplatten. Die Treppenuntersichten werden gespachtelt und gestrichen. Die Treppengeländer bestehen aus durchgehenden, geschlossenen und farbigen Metallbrüstungen. Sie setzen in den ansonsten farblosen Treppenräumen farbliche Akzente.

Alle Decken bleiben im Bestand erhalten. An schadhafte Stellen werden kleinere Betonsanierungen durchgeführt.

Sämtliche Bodenbeläge im Bestandsgebäude werden abgebrochen. In Teilbereichen, in denen neue Raumstrukturen entstehen, werden zudem auch die Bestandsestriche zurückgebaut und an die neuen Raumsituationen angepasst. Die Klassenräume und Flure in den Bestandsgebäuden werden analog zum Neubau mit einem hellen Linoleumboden versehen, auch hier wird eine brandschutztechnisch notwendige Bodenmarkierung parallel zur Flurwand wie in den Neubaubereichen angebracht.

Die Linoleumbeläge in den Erschließungsbereichen und Treppenhäusern werden ebenfalls ausgetauscht. In den WC Bereichen werden die Böden gefliest.

Alle Treppen- und Brüstungsgeländer bleiben erhalten und werden aufgearbeitet, bzw. neu lackiert. Die historische Treppe vom Obergeschoss ins Dachgeschoss wird komplett aufgearbeitet und neu lackiert.

Als Deckenbekleidung sind abgehängte Decken vorgesehen. In den Funktionsräumen werden diese als akustisch wirksame Decken ausgebildet. In untergeordneten Räumen sind glatte GK-Decken vorgesehen. In Kellerräumen werden die Decken teilweise lediglich ausgebessert und neu beschichtet.

#### **9.3.10.2.5.1 KOSTENGRUPPE 351 – DECKENKONSTRUKTIONEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand erfolgt die vollständige Demontage der Deckenkonstruktion im Bühnenbereich der Sporthalle. Die höher liegende Decke der Bühne wird durch eine neue Decke auf Niveau des Geschosses ersetzt. Kleinere Betonschäden werden ausgebessert, inklusive Materialbereitstellung. Treppengeländer und Handläufe werden aufgearbeitet und teilweise in ihrer Höhe angepasst, um den sicherheitsrelevanten Anforderungen gerecht zu werden.

##### **Neubaumaßnahmen**

Die Deckenkonstruktion im Neubau besteht aus massiven Stahlbetondecken und wird unterstützt durch Stahlbetonunterzüge. Die Treppen sowie Podest sind im Wesentlichen Betonfertigteilelemente.

#### **9.3.10.2.5.2 KOSTENGRUPPE 352 – DECKENBELÄGE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Bestehende Estriche und Bodenbeläge werden entfernt, die Untergründe für neue Beläge vorbereitet. Neue Beläge – unter anderem weiche Bodenbeläge, Steinzeug und Fliesen – werden großflächig eingebracht. In der Sporthalle ergänzt ein neuer Schwingboden die sportfunktionalen Anforderungen. Treppenanlagen werden ebenfalls umfassend neu belegt. Ergänzend entstehen Sauberlaufzonen im Eingangsbereich und Bodenmarkierungen zur Brandschutzkennzeichnung.

##### **Neubaumaßnahmen**

Der Deckenbelag besteht aus einem Estrich mit Fußbodenheizung, einer Trittschalldämmung sowie einem Bodenbelag, der je nach Raumnutzung unterschiedlich ist. In den erdgeschossigen Erschließungsflächen, den Treppenhäusern sowie der Mensa werden Betonwerksteine in Terrazzo-Optik vorgesehen. In den Eingangsbereichen ist neben dem Betonwerkstein zunächst eine Sauberlaufzone vorgesehen. Die Küchenbereiche, Sanitärbereiche sowie Umkleiden erhalten einen Fliesenboden. Die übrigen Bereiche (Klassen, Verwaltung, Familiengrundschohzentrum) erhalten einen Linoleumboden. Auch die Sporthalle erhält einen Linoleumboden, dieser unterscheidet sich farblich und von seiner Widerstandsfähigkeit vom Linoleum in den übrigen Bereichen.

#### **9.3.10.2.5.3 KOSTENGRUPPE 353 – DECKENBEKLEIDUNGEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Abgehängte Decken werden rückgebaut und durch neue Systeme ersetzt. Altflächen werden gespachtelt, ausgebessert und gestrichen. Im Bereich der Flure wird ein Deckensegel eingebracht, dieses Deckensegel besteht aus Holzwolleleichtbauplatten.

#### Neubaumaßnahmen

Die Deckenbekleidungen im Neubau unterscheiden sich zwischen den unterschiedlichen Nutzungen. In den Klassenzimmern, MZR sowie Büros kommt eine Holzwolleleichtbauplatte als Unterdecke zum Einsatz. In der Aula/ Mensa wird eine gefräste Variante dieser Platte eingesetzt. Um den Anforderungen an die Raumakustik gerecht zu werden. In den Fluren werden, je nach brandschutztechnischer Anforderung Alu- und Holzlamellendecken verbaut. Wobei die Alulamellen in den notwendigen Fluren zum Einsatz kommen und mit einer zusätzlichen F30 Decke versehen werden, um die Abtrennung von Technik und notwendigem Flur zu gewährleisten. In den Neben- und Sanitärräumen wird mit einer glatten GK-Decke gearbeitet. Die Küche erhält eine spezielle Hygienendecke.

#### **9.3.10.2.5.4 KOSTENGRUPPE 359 – DECKEN, SONSTIGES**

##### Bestandsbaumaßnahmen

In bestehenden Decken werden kleinere und größere Durchbrüche fachgerecht geschlossen. Darüber hinaus werden neue Deckendurchführungen hergestellt und nach Integration technischer Einbauten ebenso wieder verschlossen. Diese Maßnahmen sichern die Integration neuer Haustechnikkomponenten bei gleichzeitiger Wahrung der brandschutztechnischen Anforderungen und statischen Integrität.

#### **9.3.10.2.6 KOSTENGRUPPE 360 – DÄCHER**

Das Dach des OGS- und Schulneubaus besteht aus einer Stahlbetondecke, welche auf der Skelettstruktur des Gebäudes aufliegt. Lediglich das Dach des FGZ- / Sporthallengebäudes besteht aus einer Holzkonstruktion, mit einer Holzplattendecke welche auf geneigten Holzbindern aufliegt.

Die Dachlandschaft wird durch eine Belegung weiter Teile mit Photovoltaikanlagen geprägt, diese befindet sich in Bereichen mit großen Spannweiten (wie Klassenräume und Sporthalle) um die Lasten, welche auf diese Bereiche einwirken zu reduzieren. Die übrigen Dachflächen werden als Gründach ausgeführt.

Das Bestandsdach inklusive Dacheindeckung aus dunklen Betondachpfannen bleibt erhalten. Hier werden lediglich sämtliche Dachfenster ausgetauscht und in diesem Zuge auch der Wasserschaden im Bereich des Lagerraums im Dachboden saniert.

Sämtliche Dachrinnen und Fallrohre bleiben ebenfalls erhalten und werden an schadhafte Stellen repariert beziehungsweise an die neuen, räumlichen Situationen durch die Anbauten angepasst. Die historischen Vordächer an den Eingängen zu den Treppenhäusern vom Schulhof werden aufgearbeitet.

#### **9.3.10.2.6.1 KOSTENGRUPPE 361 – DACHKONSTRUKTIONEN**

##### Bestandsbaumaßnahmen

Im Bereich der historischen Substanz konzentrieren sich die Eingriffe auf die denkmalgerechte Aufarbeitung der Vordächer an der Nordfassade. Diese werden sorgfältig instandgesetzt und neu lackiert, wobei besonderer Wert auf die Erhaltung der ursprünglichen Substanz und Detailausbildung gelegt wird.

#### Neubaumaßnahmen

Das Dach des Neubaus besteht aus einer Stahlbetondecke, die auf der Skelettstruktur des Gebäudes aufliegt. Lediglich das Dach der Sporthalle besteht aus einer Holzkonstruktion. Für diesen wird eine Holzkonstruktion mit Brettschichtholzbindern in geneigter Ausführung (24x80/120) eingesetzt. Ergänzt wird diese durch eine 430 m<sup>2</sup> große Dachfläche aus Holzbalkenlage.

#### **9.3.10.2.6.2 KOSTENGRUPPE 362 – DACHFENSTER, DACHÖFFNUNGEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand erfolgt der Ausbau vorhandener Dachflächenfenster, die durch neue Elemente ersetzt werden. Diese Maßnahme umfasst sämtliche Nebenarbeiten, inklusive Anschluss an die Unterspannbahn und Anpassung der Dachhaut.

##### **Neubaumaßnahmen**

In den Treppenhäusern der Neubauten werden Oberlichter eingeplant, die als RWA fungieren.

#### **9.3.10.2.6.3 KOSTENGRUPPE 363 – DACHBELÄGE**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Die Dachflächen des bestehenden Gebäudes werden umfassend saniert. Dazu gehört unter anderem die vollständige Erneuerung der Flachdachabdichtung über dem westlichen Vorbau inklusive Rückbau der alten Dachaufbauten. Brüstungen werden erhöht, um normgerechte Anschlüsse zu ermöglichen. Darüber hinaus erfolgen punktuelle Reparaturen an Dachflächen, Rinnen und Fallrohren.

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Neubau erhalten sämtliche Dachflächen eine hochwertige Flachdachabdichtung inklusive Dämmung. Zusätzlich ist ein extensiv begrüntes Gründach vorgesehen. Attikaausbildungen mit Verblechungen sorgen für einen funktional und optisch sauberen Dachrandabschluss.

#### **9.3.10.2.6.4 KOSTENGRUPPE 364 – DACHBEKLEIDUNGEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Dachgeschoss wird im Bestand die alte Dachbekleidung im Abstellraum abgebrochen und durch neue Aufbauten mit Dämmung und Dampfsperre ersetzt. Zusätzlich werden neue Abhangdecken in Gipskartenausführung eingebaut, alte Decken entfernt und entsorgt.

##### **Neubaumaßnahmen**

Wie bei den Geschossdecken hängt auch bei den Deckenbekleidungen die Ausführung von der Nutzung des Raumes ab. In den Klassenräumen, Büros sowie der Sporthalle wird mit einer Holzwoleleichtbauplatte gearbeitet. In den Fluren kommen je nach Brandschutzanforderungen Alu- oder Holzlamellen zum Einsatz.

#### **9.3.10.2.6.5 KOSTENGRUPPE 369 – DÄCHER, SONSTIGES**

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Bereich der Dachflächen des Neubaus wird ergänzend ein Sekurantensystem für die sichere Wartung installiert. Dazu zählen auch Steighilfen sowie Dachausstiege über Scherentreppen. Unterkonstruktionen für Sportgeräte werden in die Dachflächen eingebunden. Ein durchgängiges Geländersystem sichert begehbare Bereiche ab und trägt zur Absturzsicherung bei.

#### **9.3.10.2.7 KOSTENGRUPPE 380 – BAUKONSTRUKTIVE EINBAUTEN**

Die offenen Lerncluster der Schule werden durch transparente Zwischenwände in Klassenräume, Differenzierungsräume und zur Differenzierung nutzbare Flurflächen unterteilt. Die Unterteilung und Abtrennung erfolgt i.d.R. in Form leichter Holztrennwände die neben der räumlichen Trennung auch zusätzliche Funktionen wie Kindergarderoben, Sitzbereiche, Regalbereiche und Fensterflächen enthalten. Die Wände sind grundsätzlich als System konzipiert variieren jedoch stark je nach zusätzlichen Anforderungen.

Neben den oben beschriebenen Raumtrennwänden erhalten die Klassenraumaußenwände sowie i.d.R. die Flurflächen zu den Außenwänden eine raumhohe Holzverkleidung der Stahlbetonskelettstruktur sowie im Bereich der Fenster Sitz- und Sturzelemente als aus einer Holzverkleidung.

Im Bestandsgebäude werden im Bereich der Flure vor den Klassenzimmern Garderobenleisten mit verdeckten Kleiderhaken montiert. In der Lehrerlounge, sowie im Bereich der offenen Ganztagschule werden diverse Möbel eingebaut.

#### **9.3.10.2.7.1 KOSTENGRUPPE 381 – ALLGEMEINE EINBAUTEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand werden funktionale Einbauten erneuert oder ergänzt. Dazu zählen Garderobenleisten mit verdeckten Haken und Ablagen, die eine ordentliche Aufbewahrung von Kleidung gewährleisten. Im Verwaltungsbereich des Offenen Ganztages (OGS) und in der Lehrerlounge kommen neue Teeküchen zum Einbau. Darüber hinaus sind neue Einbauschränke für die Verwaltungsbereiche sowie für den Mehrzweckraum (MZR) vorgesehen. Klassenzimmer und Lernstudios erhalten Tafel- und Whiteboardkombinationen, die moderne Lehrmethoden unterstützen.

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Neubau liegt der Fokus auf funktionalen und gestalterisch integrierten Einbauten. Der Eingangsbereich wird mit einem Schaukasten inklusive Sitzbank ausgestattet. Sitzbänke finden sich ebenfalls im Foyerbereich unter der Treppe sowie entlang der Fensterfronten. Die Küche des FGZ wird als voll ausgestattete Haushaltsküche ausgeführt und durch weitere fest installierte Möblierung ergänzt. Im Fachraum Kunst sind neben einem Ausguss- und Gipsfangbecken auch Einbauschränke, Tafelanlagen und ein Wandschrank vorgesehen. In den oberen Geschossen erhalten die Klassenräume ebenfalls moderne Whiteboards. Im Differenzierungsbereich sind feste Bänke für Gruppenarbeiten geplant. Der Musikraum wird analog ausgestattet.

#### **9.3.10.2.7.2 KOSTENGRUPPE 382 – BESONDERE EINBAUTEN**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Für die Turnhalle werden festinstallierte Sportgeräte ergänzt, die den Schulbetrieb im Bestand funktional aufwerten.

##### **Neubaumaßnahmen**

In der neuen Sporthalle sind festverankerte Sportgeräte eingeplant. Sowohl Groß- als auch Kleinmodule ergänzen das Bewegungsangebot für verschiedene Altersgruppen.

#### **9.3.10.2.7.3 KOSTENGRUPPE 386 – ORIENTIERUNGS- UND INFORMATIONSSYSTEME**

##### **Bestandsbaumaßnahmen**

Im Bestand wird das vorhandene Orientierungssystem überarbeitet. Neue Flucht- und Rettungswegpläne werden je Geschoss und Treppenraum installiert. Die Raumbeschriftung erfolgt standardisiert je Raum. Ergänzt wird dies durch ein allgemeines Leitsystem auf Geschossebene, das eine intuitive Wegeführung im Gebäude ermöglicht.

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Neubau wird ein vollumfängliches Orientierungskonzept umgesetzt. Auch hier kommen Fluchtwegpläne, Raumbeschriftungen und ein Leitsystem zum Einsatz, das sich gestalterisch an den Bestand anlehnt, jedoch den aktuellen funktionalen Anforderungen gerecht wird.

#### **9.3.10.2.7.4 KOSTENGRUPPE 389 – SONSTIGES ZUR KG 380**

##### **Neubaumaßnahmen**

Im Bereich der Mensa ist ein motorisierter Brandschutzvorhang geplant, der im Brandfall automatisch schließt und Rauchabzug sowie Fluchtwegsicherung unterstützt. Ergänzend wird ein Rollgitter installiert, das die Ausgabebzone außerhalb der Betriebszeiten verschließt. Rauchschutzvorhänge kommen ebenfalls punktuell zum Einsatz, um sicherheitsrelevante Rauntrennungen zu gewährleisten.

#### **9.3.10.2.8 KOSTENGRUPPE 390 – SONSTIGE MAßNAHMEN**

Die Baustelleneinrichtung ist bereits im Zusammenhang der Leistungsphase 3 wesentlicher Bestandteil der Konzeption. Infolgedessen, dass die Platzverhältnis gering und die innerstädtischen Zusammenhänge komplex sind, bedarf es hier der vorzeitigen Planung. Die Kosten der Baustelleneinrichtung sind erfasst.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse zu Bau- und Schadstoffvorkommen werden die Abbruchmaßnahmen, wie auch die Schadstoffentfrachtung durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden die einschlägigen Vorgaben z.B. der TRGS 519 und TRGS 521, wie auch der Ersatzbaustoffverordnung etc. Maßgabe der Vorgehensweise.

#### **9.3.10.2.8.1 KOSTENGRUPPE 391 – BAUSTELLENEINRICHTUNG**

##### **Bestands- und Neubaumaßnahmen**

Die Baustelleneinrichtung umfasst sowohl allgemein erforderliche Maßnahmen als auch gewerkspezifische Vorhaltungen. Zur Grundausstattung zählen Baustrom, Bauwasser, Sanitäreinrichtungen, Bauschild und Bauzäune. Ergänzt wird dies durch die Bereitstellung und den Betrieb eines Turmdrehkrans über einen längeren Zeitraum, inklusive Krananschlussschrank und Kranbeleuchtung. Arbeitsbereichsbegrenzer und Druckverteilerplatten sorgen für einen sicheren und geordneten Betrieb. Die Maschinenbruchversicherung sichert technische Risiken ab. Hinzu kommen Transporte, Montage und Demontage sowie Begleitfahrzeuge. Auch die Erstellung der Arbeitsschutzbelehrungen (ABB) ist Teil der Leistung. Gewerkspezifisch werden Lagerplätze, Schuttcontainer, Mannschaftsunterkünfte und Geräteflächen eingerichtet.

#### **9.3.10.2.8.2 KOSTENGRUPPE 392 – GERÜSTE**

##### **Bestandsmaßnahmen**

Im Bestand kommen großflächige Fassadengerüste einschließlich Treppentürmen, Netzsicherungen und Brückenelementen zum Einsatz. Für die vertikale Erschließung innerhalb der Gebäude dienen Gerüste in Treppenträumen und Lufträumen. Rollgerüste werden geschossweise bereitgestellt.

##### **Neubaumaßnahmen**

Auch im Neubau bilden Fassadengerüste die Grundlage für sichere Arbeitsbedingungen an der Gebäudehülle. Treppenturmgerüste in verschiedenen Geschossen sowie spezielle Fangnetze im Bereich des Sporthallendachs ergänzen die temporären Bauhilfen.

#### **9.3.10.2.8.3 KOSTENGRUPPE 393 – SICHERUNGSMÄßNAHMEN**

##### **Bestands- und Neubaumaßnahmen**

Allgemeine Sicherungsmaßnahmen gewährleisten die Zutrittskontrolle und schützen Bau- sowie Anlagenteile während der Bauzeit. Hierzu gehören Absperrungen, Gefahrenkennzeichnungen und baubegleitende Schutzvorrichtungen.

#### **9.3.10.2.8.4 KOSTENGRUPPE 394 – ABBRUCHMAßNAHMEN**

##### **Bestandsmaßnahmen**

Der Abbruch im Bestand beinhaltet verschiedene Teilmaßnahmen. Dazu zählen der vollständige Rückbau eines Bestandsanbaus und mehrerer Fassadenüberdachungen, ebenso wie WC- und Duschanlagen. Das Feuerwehrgerätehaus sowie der WC-Pavillon werden rückgebaut. Darüber hinaus finden umfangreiche Schadstoffentfrachtungen statt – etwa an Bodenbelägen, Wand- und Deckenoberflächen und diversen kontaminierten Kleinbereichen. Auch Baustelleneinrichtungen mit Schadstoffbelastung werden entsprechend behandelt. Sämtliche Rückbaumaterialien unterliegen einer fachgerechten Entsorgung.

#### **9.3.10.2.8.5 KOSTENGRUPPE 398 – ZUSÄTZLICHE MAßNAHMEN**

##### **Bestands- und Neubaumaßnahmen**

Zur Aufrechterhaltung des Schulbetriebs wird ein Interimsbauwerk errichtet. Die Maßnahme umfasst sowohl die Miete über mehrere Monate als auch die Aufstellung und spätere Demontage der temporären Baueinheit. Sie dient als Ausweichmöglichkeit während der Bauzeit und stellt eine zentrale Maßnahme zur Betriebsfähigkeit sicher.

Zu diesem Zweck sind an der Sandstraße zusätzlich zu dem vorhandenen Interimscontainerbau, der vier Klassenräume umfasst, noch ein 2 geschossiger Modulbau notwendig. Dieser Modulbau wird nicht auf dem Schulgrundstück, sondern auf dem gegenüberliegenden Parkplatz an der Sandstraße untergebracht. Der Modulbau umfasst fünf Klassen, die Mensa, eine Bibliothek, sowie ein Büro und Sanitärräume.

#### **9.3.10.2.8.6 KOSTENGRUPPE 399 – SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR BAUKONSTRUKTIONEN**

##### **Bestandsmaßnahmen**

Reinigungsarbeiten in den Unter- und Obergeschossen gehören zu den vorbereitenden und abschließenden Tätigkeiten im Bestand. Dazu zählen Bauend- und Zwischenreinigungen, wie auch die spezielle Reinigung von Fensterflächen und Fassaden.

##### **Neubaumaßnahmen**

Auch im Neubau erfolgt eine umfassende Bauendreinigung – sowohl im Innenraum bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) als auch an den Fassadenoberflächen. Diese Maßnahmen dienen der Übergabefähigkeit und unterstützen die finale Abnahme durch Nutzer und Behörden.

#### **9.3.10.3 KOSTENGRUPPE 400**

##### **9.3.10.3.1 KOSTENGRUPPE 411 – ABWASSERANLAGEN**

###### KG 411.1 – Regenwasseranlagen

Bei den Dachflächen des Bestandsgebäudes handelt es sich um ein Schrägdach. Die Regenentwässerung ist im Bestand und ist daher nicht Gegenstand dieser Entwurfsunterlage.

Bei den Dachflächen der Neubauten handelt es sich um ein Flachdach, diese werden teilweise als Gründach ausgeführt. Durch das Gründach wird die abflusswirksame Regenwassermenge durch Rückhaltung des Regenwassers auf dem Dach reduziert. Die Entwässerung erfolgt entsprechend den Vorgaben der Architektur außen- bzw. innenliegend und wird über die neu zu installierende Regenwassersammlung kanalisiert abgeführt.

###### KG 411.2 – Schmutzwasseranlagen

Für die Auslegung des Schmutzwassersystems wird der K-Wert von 0,7 entsprechend DIN 1986 für regelmäßige Benutzung z.B. in Schulen zugrunde gelegt. Das anfallende Schmutzwasser wird über Freispiegelleitungen an die Grundleitungen angeschlossen.

Die Bemessung der Schmutzwasserleitungen erfolgt nach DIN EN 12056 und DIN 1986 Teil 100.

Für die Ausführung der Fall- und Sammelleitungen sind folgende Materialien vorgesehen:

Anschlussleitungen	Kunststoff-Rohrleitung, HDPE-Rohr, schalldämmt
Sammel- und Fallleitungen	Kunststoff-Rohrleitung, HDPE-Rohr, schalldämmt
Grundleitungen:	Kunststoff-Rohrleitung aus Polypropylen PP-MD (KG 2000-Rohr)



Das Schmutzwassersystem erhält über die Fallleitungen die nach DIN vorzusehenden Be- und Entlüftungsanschlüsse. Diese werden über Dach geführt.

In den Technikzentralen sind Bodenabläufe und Anschlüsse für Ausgussbecken vorgesehen. Alle Einrichtungsgegenstände im Untergeschoss liegen unterhalb der Rückstauenebene und werden daher über entsprechende Hebeanlagen geführt. In dem Gebäude 1 ist eine Hebeanlage im Raum 1.00.3 vorgesehen. Im Gebäude 2 ist eine Hebeanlage im Raum 2.00.078, und im Gebäude 3 ist eine Hebeanlage im Raum 3.00.09 eingeplant.

Für die Grundleitungen sind entsprechend DIN 1986 Reinigungsschächte vorgesehen. Dort wo die Grundleitungen unterhalb der Gebäude vorzusehen sind, werden Reinigungsöffnungen unterhalb geruchsdichter Deckel eingesetzt.

Für die Entwässerung der Schulküche ist ein Fettabscheider, Größe 4, mit Probeentnahmeschacht und Doppelpumpenstation vorgesehen. Die Aufstellung erfolgt im Außenbereich neben dem Neubau Gebäude 2. Der Fettabscheider einschließlich Probeentnahmeschacht und Doppelhebeanlage ist für den Erdbau gedacht. Die entsprechenden Be- und Entlüftungsleitungen werden innerhalb des Gebäudes über Dach geführt.

Bei der Durchquerung von Brandabschnitten und bei der Durchführung durch Decken oder Wänden mit Brandschutzanforderungen erhalten alle Schmutzwasserleitungen eine entsprechende Brandschutzschottung nach Musterleitungsanlagenrichtlinie - MLAR, bzw. die entsprechenden Vorgaben aus dem Brandschutzkonzept.

Sofern die Grundleitungen im Bestand nicht mehr genutzt werden, werden diese nach Möglichkeit nicht zurückgebaut, sondern lediglich fachgerecht verschlossen.

### **9.3.10.3.2 KOSTENGRUPPE 412 – WASSERANLAGEN**

#### **KG 412.1 – TRINKWASSER KALT – PWC**

Die Versorgung des Gebäudes mit Trinkwasser (PWC) erfolgt von einem neuen Anschluss von der Sandstraße aus. Hier wird in der Technikzentrale Sanitär kalt, Raum 1.00.11, nach dem Wasserzähler ein automatisch rückspülbarer Filter und ein Absperrventil mit Rückflussverhinderer vorgesehen.

Für die einzelnen Nutzungen sind eigene Abgänge mit entsprechende Absperrarmaturen. Die vorgesehenen Abgänge und die dazugehörigen Verbrauchserfassungseinheiten können dem Schema Trinkwasser entnommen werden. Die Verbrauchserfassungseinheiten wurden mit dem IM-WBD im Laufe des Planungsprozesses abgestimmt.

Als Rohrmaterial kommt Edelstahlrohr nach DIN EN 10296/10297 zum Einsatz. Als Verbindungstechnik sind Pressfittinge vorgesehen. Die Dimensionierung der Rohrleitung erfolgt nach DIN EN 806, DIN 1988, DIN EN 1717 und den gültigen DVGW-Arbeitsblättern. Eine Vorhaltung für eine spätere Erweiterung wird im Rohrnetz oder auf dem "Verteiler" entsprechend den Normen und Vorschriften nicht berücksichtigt.

Die Versorgung der einzelnen Verbraucher erfolgt entsprechend dem Stand der Technik als "durchgeschleifte" Leitung mit einem definierten Verbraucher am Ende der Leitungen, bzw. an den Waschtischen sind Automatikarmaturen mit Hygienespülfunktion vorgesehen.

Eine Wasseraufbereitung oder Enthärtung ist nicht vorgesehen.

Eine für die Geschirrspülmaschine eventuell notwendige Enthärtungsanlage gehört zum Planungsumfang der KG 471 – Küchentechnische Anlagen.

Um eine unzulässige Erwärmung des kalten Wassers nach TrinkWVo zu vermeiden, erhalten alle Rohrleitungen eine Dämmung aus Mineralwollschalen bzw. synthetischem Kautschuk. In Bereichen mit Stoßgefährdung erhält die Dämmung einen äußeren Schutz aus verzinktem Blechmantel. Alle Armaturen erhalten entsprechende reversierbare Dämmkappen.

Bei der Durchquerung von Brandabschnitten und bei der Durchführung durch Decken oder Wänden mit Brandschutzanforderungen erhalten alle Leitungen eine entsprechende Brandschutzschottung nach Musterleitungsanlagenrichtlinie - MLAR, bzw. entsprechend der Vorgabe aus dem Brandschutzkonzept.

#### KG 412.2 – TRINKWASSER WARM – PWH

Für die Versorgung der Küche ist im Gebäude 2 eine zentrale Versorgung mit Trinkwasserwarm – PWH – vorgesehen. Die Warmwassererzeugung erfolgt mittels s.g. Frischwasserstation. Hierbei wird Heizungswasser gepuffert und bei Bedarf wird über ein Wärmeaustauscher im Durchlaufprinzip Warmwasser (PWH) erzeugt.

Für die Versorgung der Turnhalle ist eine zentrale Versorgung mit Trinkwasserwarm – PWH – vorgesehen. Die Warmwassererzeugung erfolgt auch hier mittels s.g. Frischwasserstation. Die Frischwasserstationen einschl. der zugehörigen Pufferspeicher werden in den zugehörigen Technikzentralen Sanitär warm vorgesehen.

Für Räume in denen selten Warmwasser benötigt wird, bzw. die weiter weg von den Hauptnutzern liegen, werden dezentrale Warmwasserbereiter als Kleindurchlaufwassererwärmer vorgesehen.

Um eine unzulässige Abkühlung des Rohrnetzes für PWZ und PWHZ nach TrinkWVo bzw. GEG zu vermeiden, erhalten alle Rohrleitungen eine Dämmung aus Mineralwollschalen bzw. synthetischem Kautschuk. In Bereichen mit Stoßgefährdung erhält die Dämmung einen äußeren Schutz aus verzinktem Blechmantel. Alle Armaturen erhalten entsprechende reversible Dämmkappen.

Bei der Durchquerung von Brandabschnitten und bei der Durchführung durch Decken oder Wänden mit Brandschutzanforderungen erhalten alle Leitungen eine entsprechende Brandschutzschottung nach Musterleitungsanlagenrichtlinie – MLAR, bzw. entsprechend der Vorgabe aus dem Brandschutzkonzept.

#### KG 412.3 – EINRICHTUNGSGEGENSTÄNDE

Für die Sanitärobjekte werden gemäß den "Schulbaustandards Duisburg" und dem architektonischen Entwurf ein mittlerer Standard vorgesehen.

Für die Versorgung der Standarmaturen mit Strom sind s.g. Powerboxen zwischen Eckventil und Armatur vorgesehen. Bei Wandarmaturen werden diese mit einer Langzeitbatterie versorgt. Eine Versorgung mittels Netzteil und Steckdose wurde nicht eingeplant, bei dieser Ausführung wird der Produktherstellerkreis zu stark eingeschränkt.

#### KG 412.4 – Wasseraufbereitungsanlagen

Wasseraufbereitungsanlagen werden entsprechend den Vorgaben des IM-WBD nicht benötigt und sind daher nicht vorgesehen.

#### KG 412.5 – Druckerhöhungsanlagen

Entsprechend der Rohrnetzberechnung ist eine Druckerhöhungsanlage notwendig. Diese wird als Doppelpumpenanlage einschließlich Reservepumpe ausgelegt. Die Druckerhöhungsanlage wird ohne Vorlagebehälter direkt angeschlossen.

#### KG 412.9 – Sonstiges

Für die Versorgung der Außenzapfstellen ist ein separates Wassernetz vorgesehen. Dieses erhält am "Verteiler"-Abgang eine Sicherungseinrichtung mit freiem Auslauf nach DIN 1717. Somit entfällt ein "Durchschleifen" der Leitung und entsprechend Spülautomaten. Alle Entnahmestellen werden als "frostsichere" Armaturen vorgesehen.

#### **9.3.10.3.3 KOSTENGRUPPE 421 - WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN**

Für die Heizlastberechnung wurde entsprechend DIN-TS 12831-1 die Außentemperatur für 47169 Duisburg mit -7,6 °C zu Grunde gelegt.

Für die Versorgung mit Heizenergie ist ein Anschluss an die Fernwärmeversorgung der Stadt Duisburg vorgesehen. Die Fernwärmeübergabestation soll in dem Technikraum FW-Übergabe im Untergeschoss des Altbaus aufgestellt werden. Die Anbindung an das Fernwärmenetz der Stadt Duisburg erfolgt über die Sandstraße.

Der Anschluss erfolgt indirekt über einen Fernwärmeübergabestation (FWÜSt) als Kompaktstation mit Plattenwärmetauscher und einer Übertragungsleistung von ca. 900 kW. Die so zur Verfügung gestellten Temperaturen betragen primärseitig an der Liefergrenze der Fernwärme Duisburg zur Hauszentrale max. 130 °C im Vorlauf (VL). Sekundärseitig entspricht dies im VL max. 110 °C.

Da die Warmwasserzeugung auch über Fernwärme vorgesehen ist, ist eine Rücklaufbegrenzung unter 70°C nicht zulässig (Thermische Desinfektion).

Die zentrale Druckhaltung in Form von einer dynamischen, pumpengesteuerten Druckhaltungstation mit einem Membran-Ausdehnungsgefäß, Entgasung sowie einer elektronisch überwachten Heizungswassernachspeisung wird in dem Raum Heizzentrale untergebracht. Hier befindet sich auch der Hauptverteiler der Anlage.

Die Heizungswassernachspeisung wird so eingestellt, dass sie beim Unterschreiten eines Anlagendrucks von 1,5 bar den Wasserzulauf öffnet und bis zum eingestellten Anlagendruck Wasser aus dem Trinkwassernetz nachfließen lässt. Das nachgespeiste Wasser wird durch einen Rohrtrenner vom Trinkwassernetz getrennt und mittels Filterpatrone, auf die nach VDI 2035 geforderten Werte gebracht.

Die Absicherung der Anlage erfolgt über ein Membran-Sicherheitsventil.

Aufgrund der Größe der Anlage wird außerdem ein Schmutz- und Schlammabscheider mit integriertem Magnetitabscheider installiert.

Die messtechnische Erfassung der verbrauchten Heizenergie erfolgt zunächst primärseitig durch eine entsprechende Messeinrichtung in der Fernwärmeübergabestation. Zur internen Abrechnung der Verbräuche erhält jeder Heizkreis des Haupt- und der beiden Unterverteiler einen Wärmemengenzähler.

#### 9.3.10.3.4 KOSTENGRUPPE 422 – WÄRMEVERTEILNETZ

In der Heizzentrale befindet sich der Bestandsverteiler, welcher aus einem Vorlaufverteiler und einem Rücklaufsammler besteht. Dieser wird als Hauptverteiler weitergenutzt.

Der Heizkreis „Außen WC-Anlage“ wird zurück gebaut, da das entsprechende Gebäude auf dem Schulhof aufgrund des Neubaus wegfällt. An dieser Stelle kann der Heizkreis für das RLT-Gerät Gebäude 1 aufgebaut werden. Die beiden vorhandenen Reservestutzen werden für die neuen Versorgungsleitungen zu Gebäude 2 und Gebäude 3 genutzt. Die vorhandenen Regelgruppen werden demontiert und durch neue ersetzt und in die neue GLT mit eingebunden.

Der Hauptverteiler versorgt den Unterverteiler der Schulerweiterung (Gebäude 2), den Unterverteiler des FGZ (Gebäude 3), den Pavillon (Gebäude 4) und die Heizkreise des Altbaus mit Wärme:

Anschluss-Nr.	Anlagendaten / Verbraucher							
	Verbraucher	Q <sub>H</sub>	t <sub>v</sub>	t <sub>R</sub>	Δt	Volumenstrom		Nennweite
		kW	°C	°C	K	kg/s	m³/h	DN
1	Flur/Nebenräume	85	75	55	20	1,03	3,66	50
2	Feuerwehr und Anbau	67	75	50	25	0,65	2,30	40
3	Turnhalle/Aula	59	75	55	20	0,71	2,54	40
4	Straßenseite	96	75	55	20	1,16	4,13	50
5	RLT Geb. 1	20	70	40	30	0,16	0,57	25
6	Hausmeisterwohnung	17	75	55	20	0,21	0,73	25
7	Hofseite	76	75	55	20	0,92	3,27	40
8	Warmwasser	46	60	45	15	0,74	2,64	40
9	Versorgungsleitung Geb. 4	15	75	55	20	0,18	0,65	25
10	Unterverteilung Geb. 2	333	80	40	40	2,01	7,16	50
11	Unterverteilung Geb. 3	277	80	45	35	1,91	6,81	65

Bei der Festlegung der Fernwärmeanschlussleistung wurden die Heizkreise PWH nicht berücksichtigt. Dies begründet sich daraus, dass die Wärmeleistung für die Trinkwassererwärmung immer nur sehr kurzfristig benötigt werden und durch entsprechende Pufferspeicher eine zusätzliche Heizleistung zur Verfügung steht.

Der Unterverteiler des Gebäudes 2 befindet sich in der Lüftungs-Zentrale Raum 2.00.08 in Gebäude 2. Dieser Unterverteiler umfasst die folgenden Heizkreise:

Anschluss-Nr.	Anlagendaten / Verbraucher							
	Verbraucher	Q <sub>H</sub>	t <sub>v</sub>	t <sub>R</sub>	Δt	Volumenstrom		Nennweite
		kW	°C	°C	K	kg/s	m³/h	DN
1	PWH Gebäude 2	100	70	50	20	1,21	4,30	50
2	RLT Mensa/Aula	36	70	40	30	0,29	1,03	25
3	FBHz Südwest	29	45	25	20	0,35	1,25	32
4	FBHz Nordost	44	45	30	15	0,71	2,52	40

Anschluss-Nr.	Anlagendaten / Verbraucher							
	Verbraucher	Q <sub>H</sub>	t <sub>V</sub>	t <sub>R</sub>	Δt	Volumenstrom		Nennweite
		kW	°C	°C	K	kg/s	m³/h	DN
5	RLT Gebäude 2	72	70	40	30	0,58	2,06	40
6	Nebenräume und TRH	18	60	35	25	0,17	0,62	25
7	RLT Küche	34	70	40	30	0,27	0,97	25

Der Unterverteiler des Gebäudes 3 befindet sich in der Lüftungs-Zentrale Raum 3.00.06 in Gebäude 3. Dieser Unterverteiler umfasst die folgenden Heizkreise:

Anschluss-Nr.	Anlagendaten / Verbraucher							
	Verbraucher	Q <sub>H</sub>	t <sub>V</sub>	t <sub>R</sub>	Δt	Volumenstrom		Nennweite
		kW	°C	°C	K	kg/s	m³/h	DN
1	RLT Gebäude 3	44	70	40	30	0,35	1,26	32
2	FBHz	49	45	30	15	0,79	2,81	40
3	Heizkörper 60/40 °C	9	60	40	20	0,11	0,39	20
4	Heizkörper 70/50 °C	8	70	50	20	0,10	0,34	20
5	Deckenstrahlplatten	31	60	40	20	0,37	1,33	25
6	RLT Sport	36	70	40	30	0,29	1,03	25
7	PWH Gebäude 3	100	70	50	20	1,21	4,30	50

Die Verteiler werden als Fertigverteiler mit zugehöriger Fertigteildämmung ausgeführt. Die Verteiler erhalten für jeden Heizkreis eine Regelgruppe, bestehend aus Pumpe, Regelventil, Absperrarmaturen, Rückschlagklappen und Temperaturanzeige. Die entsprechenden Komponenten werden auf ein technisch notwendiges Minimum reduziert. Alle Heizungspumpen im Netz sind elektronisch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen mit stufenloser Differenzdruckregelung und erhalten eine Freigabe über die MSR-Technik. Eine Wärmemengenzählung ist für die einzelnen Verbrauchergruppen vorgesehen und wurde mit dem IM-WBD im Laufe des Planungsprozesses abgestimmt. Die Wärmemengenzähler sind im Schema dargestellt.

Als Rohrmaterial kommt für die Leitung zwischen der Fernwärmeübergabestation und dem Hauptverteiler, sowie zum Aufbau der Regelgruppen auf den Verteilern geschweißtes Stahlrohr gemäß DIN EN 10220 mit Verbindungen in Flanschenausführung zum Einsatz. Die übrigen Rohrleitungen werden in Kupfer gemäß DIN EN 1057 mit Verbindungstechnik als Presssystem hergestellt.

Alle Leitungen erhalten eine Wärmedämmung nach GEG aus synthetischem Kautschuk bzw. aus Mineralwollschalen alukaschiert in voller Dimension, auch bei Wand- oder Deckendurchführungen. Die Zentralenverrohrung wird zusätzlich mit Alugrobkornummantelung ausgestattet. In Bereichen mit Stoßgefährdung erhält die Dämmung einen äußeren Schutz aus verzinktem Blechmantel. Alle Armaturen erhalten entsprechende reversierbare Dämmkappen.

Bei der Durchquerung von Brandabschnitten und bei der Durchführung durch Decken oder Wänden mit Brandschutzanforderungen erhalten alle Leitungen eine entsprechende Brandschutzschottung nach Leitungsanlagenrichtlinie - LAR, bzw. Vorgabe aus dem Brandschutzkonzept.

#### 9.3.10.3.5 KOSTENGRUPPE 423 – RAUMHEIZFLÄCHEN

Für die Beheizung der einzelnen Bereiche ist eine Fußbodenheizung vorgesehen. Treppenträume und solche Räume, welche für eine Fußbodenheizung einen zu hohen Wärmebedarf pro m<sup>2</sup> aufweisen (bspw. Duschen), erhalten Flachheizkörper, ein- oder mehrlagig mit profiliertem Front. Für die Einfeldhalle in Gebäude 3 sind Deckenstrahlplatten mit Ballwurfschutz vorgesehen.

Folgende Raumtemperaturen wurden festgelegt:

Nutzung/Raum	Raumtemperatur
Lernbereiche	21 °C
Schulleitung und -verwaltung	21 °C
OGS-Gruppenräume	21 °C
Aula / Mensa	21 °C
Küche inkl. Nebenräume	21 °C
Besprechungsräume	21 °C
Pflegeräume	21 °C
Erste Hilfe	21 °C
Flur und Treppenträume	20 °C
Bürotechnik	20 °C
WCs	20 °C
Beh. WC	24 °C
Sporthalle und Geräteraum	17 °C
Umkleiden, Wickelraum	24 °C
Putzmittelräume (innenliegend)	unbeheizt
Flur und Treppenträume im UG	12 °C
Technikräume	unbeheizt
Windfang	unbeheizt

Ein Aufheizzuschlag entsprechend DIN-TS 12831-1 wurde in Abstimmung mit den Bauherrnvertreter nicht berücksichtigt.

Für die Erfassung und Regelung der inneren Lasten erhalten alle Heizkörper Thermostatventile (selbstschließende Ventile, die nach Entfernen des Thermostatkopfes selbsttätig zu fahren). Die Fußbodenheizung wird über Raumtemperaturfühler geregelt. Weiterhin erhalten alle Heizkörper abschließbare Rücklaufverschraubungen mit Entleerungsfunktion und Entlüftungsventile. Heizkörper, die von oben angeschlossen werden, erhalten zusätzlich ein Entleerungsventil.

#### 9.3.10.3.6 KOSTENGRUPPE 431 – LÜFTUNGSANLAGEN

Für die Ermittlung der Luftmengen wurden die Vorgaben des IM-WBD, der DIN EN 16798 und der DIN EN 18032 zugrunde gelegt.

Die für die Auslegung der Lüftungsgeräte zu Grunde gelegten Außenluftkonditionen betragen:

- Sommer 32 °C
- Winter -10°C

Eine Kühlung oder Be- und/oder Entfeuchtung ist entsprechend den Vorgaben des IM-WBD für keine der Lüftungsanlagen vorgesehen.

Die Kanalsysteme sind gemäß Planungsvorgabe des IM-WBD mit Luftgeschwindigkeiten von 5m/s beplant. In Einzelfällen besteht die Notwendigkeit z.B. durch räumliche Einschränkungen höhere Luftgeschwindigkeiten zu planen. In diesen Fällen wird, in Abstimmung mit dem IM-WBD, unter Einhaltung der akustischen Grenzwerte, mit Luftgeschwindigkeit von bis 7m/s geplant.

##### Zuluft

Über das Kanalnetz wird die Zuluft den jeweiligen Versorgungsbereichen zugeführt. Zwischen den erforderlichen Volumenstromreglern zur Einregulierung der Anlage und den Auslässen zur Lufteinbringung in die jeweiligen Räume sind, soweit erforderlich, Schalldämpfer angeordnet. Die Zuluft einbringung in die einzelnen Räume erfolgt über Drallauslässe bzw. Tellerventile. Das Kanalnetz besteht aus verzinkten Blechkanälen bzw. Wickelfalzrohren. Anschlüsse an Lüftungsauslässen erfolgen über Alu-Flexrohre. In schallsensiblen Bereichen werden vor den Auslässen zusätzliche Schalldämpfer vorgesehen.

Alle Zuluftkanäle innerhalb des Gebäudes erhalten bei Bedarf eine Dämmung aus 30mm alukaschierter Mineralwolle. In stoßgefährdeten Bereichen und in den Technikzentralen erhält die Dämmung einen zusätzlich verz. Blechmantel.

Alle Zuluftkanäle im Außenbereich erhalten eine Dämmung aus synthetischem Kautschuk. Zum Schutz dieser Dämmung wird zusätzlich eine Blechummantelung vorgesehen. Die Dicke der Dämmung an Zuluftkanälen im Außenbereich entspricht den jeweiligen Anforderungen, welche durch die Zuluftkonditionen innerhalb der Kanäle vorgegeben werden.

In den Zuluftkanälen wird zwischen den Geräteaustritten und den jeweiligen ersten Zonenabgängen bzw. Lüftungsauslässen jeweils ein Rauchschalter angeordnet, welcher verhindert, dass Rauch von außen angesaugt und über das Kanalnetz im Gebäude verteilt wird. Beim Ansprechen des Rauchschalters werden folgende Funktionen ausgelöst:

- die Zuluft- und Abluftventilatoren aller Geräte schalten ab
- die Jalousieklappen an allen Zu- und Abluftgerät fahren zu
- alle Brandschutzklappen im gesamten Gebäude werden geschlossen

##### Abluft

Die Abluft wird den Versorgungsbereichen, über Abluftgitter bzw. Abluft-Tellerventilen entzogen. Das Kanalnetz besteht analog zum Zuluftnetz ebenfalls aus verzinkten Blechkanälen bzw. Wickelfalzrohren. Anschlüsse an Lüftungsauslässen erfolgen mittels Alu-Flexrohren. Die Anordnung der Schalldämpfer im Kanalnetz sowie die Ausführung der Dämmung erfolgt wie unter dem Punkt Zuluft beschrieben.

Rauchschalter im Abluftnetz sind nicht vorgesehen.

### Schalldämpfer

Um die geforderten Schallemissionen einhalten zu können, erhalten alle Lüftungsgeräte vor und nach den Ventilatoren entsprechende Schalldämpfer.

Sollten die Schalldämpfer aufgrund nicht ausreichender Aufstellflächen der Geräte nicht in den Geräten untergebracht werden können, werden die Schalldämpfer innerhalb des Kanalnetzes vor und nach den jeweiligen RLT- Geräten vorgesehen.

### Wärmerückgewinnung

Zur Wärmerückgewinnung werden in Anlagen, bei denen die zu- und Abluftgeräte in kombinierter Ausführung vorgesehen werden, Kreuzstrom-/ bzw. Plattenwärmetauschern vorgesehen. Diese Art der Wärmerückgewinnung verhindert, dass, wie es bei Rotationswärmetauschern der Fall wäre, Abluft in die Zuluft beigemischt wird.

Die Wärmerückgewinnung von RLT- Anlagen, bei denen das Zu- und Abluftgerät getrennte Aufstellpositionen erhalten, wie es z.B. bei Anlagen zur Küchenbelüftung der Fall ist, erfolgt über ein sog. Kreislauf-Verbund-System.

### Brandschutz

Die RLT-Anlage ist entsprechend der M-LüAR geplant. Alle RLT-Kanäle die feuerbeständige Trennwände queren, erhalten im Durchtritt Brandschutzklappen der geforderten Feuerwiderstandsqualität. Bei Belüftungen von notwendigen Fluren werden endständige Brandschutzklappen für den Einbau in feuerbeständige Abhangdecken vorgesehen. Alle Brandschutzklappen erhalten Federrücklaufmotore, stromlos zu.

Bei einer thermischen Auslösung einer Brandschutzklappe oder einer Rauchdetektierung durch die Rauchmelder in den Zuluftkanälen werden die Lüftungsgeräte abgeschaltet alle Jalousieklappen der Lüftungsgeräte werden geschlossen und alle Brandschutzklappen im Gebäude fahren zu. Vor einer thermischen Auslösung einer Brandschutzklappe ist eine Übertragung von kaltem Rauch von einem Brandabschnitt in einen angrenzende Brandabschnitt aufgrund der Druckverhältnisse innerhalb der Kanäle bei laufenden Lüftungsgeräten unterbunden. Zusätzliche Kaltrauchsperrern sind daher nicht vorgesehen.

### Gebäude 1

#### Lüftungsanlage RLT 01 Zu/Ab Bestandsgebäude

Diese Anlage belüftet alle innenliegenden Räume des „schulischen“ Bereichs, sowie die WC-Gruppe im EG des Gebäudeteils „Turnhalle/ Verwalten“.

Für die Be- und Entlüftung des Gebäudes 1 ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 4.100 m<sup>3</sup>/h vorgesehen.

Für die Belüftung dieses Bereichs werden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Sowohl das Zuluftgerät, als auch das Abluftgerät dieser Anlage wird in der Lüftungszentrale im Untergeschoss des Gebäudes aufgestellt.

Die Außenluftansaugung erfolgt über ein Wetterschutzgitter innerhalb der Dachhaut auf der nordöstlichen Seite des schulischen Gebäudeteils. Die Fortluftentsorgung erfolgt ebenfalls über ein Wetterschutzgitter innerhalb der Dachhaut auf der ostwestlichen Dachseite des Gebäudes.

Das Kanalnetz der Außen- und Fortluft besteht aus verzinkten Blechkanälen.



Der Außenluftkanal dieser Anlage erhält eine Dämmung aus synthetischem Kautschuk. Der Fortluftkanal wird mittels alukaschierter Mineralwolle gedämmt. Die Dämmschichtdicken entsprechen den jeweiligen Anforderungen, welche durch die Luftkonditionen innerhalb der Kanäle vorgegeben werden. Das Zu- und Abluftkanalnetz innerhalb des Gebäudes bleibt mit Ausnahme der Kanalführung im Dachgeschoss ungedämmt. Im Dachgeschoss wird sowohl das Ab- als auch das Zuluftkanalnetz mit alukaschierter Mineralwolle gedämmt. In stoßgefährdeten Bereichen und in der Technikzentrale erhalten alle Dämmungen der einen zusätzlich Schutz mittels verz. Blechmantel.

Im Zuluftgeräteteil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt.

Die Versorgung der innenliegenden Räume in den Etagen EG bis 3.OG des schulischen Gebäudeteils erfolgt über einen Schacht, welcher auch für die Kanalführung der Außen- und Fortluft vom Dachgeschoss zum Lüftungsgerät genutzt wird. Um eine historische Treppe im Flur 1.04.02 (3.OG) zu schützen, werden die Zu- und Abluftkanäle zur Versorgung der innenliegenden Flure mit den Raumnummern 1.04.02 und 1.04.13 im 3.OG dieses Gebäudeteils innerhalb des Dachgeschoss vorgesehen. Hierdurch wird eine Kanalquerung durch den Treppenbereich vermieden.

Um die Anzahl von Brandschutzklappen zu minimieren, bzw. Brandschutzklappen in Bereichen, in denen die Einbauvorschriften von Brandschutzklappen nicht eingehalten werden können zu vermeiden, werden selbstständige L90 Kanäle oder promatierte Blechkanäle vorgesehen. Dies betrifft die Bereiche, in denen Querungen von Lüftungsleitungen durch notwendige Treppenträume erforderlich sind.

Die Anbindung der belüfteten WC- Gruppe im EG des Gebäudeteils „Turnhalle/ Verwaltung“ erfolgt über das Untergeschoss des „schulischen“ Teils des Gebäudes.

#### Lüftung Batterieraum

Für den Batterieraum im Gebäude 1 ist eine Be- und Entlüftungen vorgesehen. Die Außenluft und die Fortluft zur Belüftung dieses Raums werden über Wetterschutzgitter im dort angrenzenden Lichtschacht angesaugt bzw. entsorgt. In der Abluftleitung wird hierfür ein Ventilator vorgesehen, welcher den Raum leicht im Unterdruck hält und somit für eine Nachströmung der Außenluft sorgt. In der Außenluftnachströmung ist ein Elektroheizregister vorgesehen, so dass eine Auskühlung des Raumes nicht erfolgt.

#### Gebäude 2

##### Außen- / Fortluft

Die Ansaugung der Außenluft bzw. Entsorgung der Fortluft der Innengeräte in der Lüftungszentrale des Gebäudes 2 erfolgt über ein bauseitiges Bauwerk mit kombinierter Außenluftansaugung und Fortluftentsorgung.

Die Außenluftansaugung erfolgt hier über ein Wetterschutzgitter im seitlichen Bereich des Bauwerks. Die Fortluftentsorgung erfolgt senkrecht im oberen Bereich des Bauwerks über einen Regenabscheider.

Das Kanalnetz der Außen- und Fortluft innerhalb des Gebäudes besteht aus verzinkten Blechkanälen. Außerhalb des Gebäudes werden betonierte Kanäle vorgesehen.

Die Dämmung der Außenluftleitungen innerhalb des Gebäudes erfolgt mit synthetischem Kautschuk. Die Dämmung der Fortluftleitungen innerhalb des Gebäudes erfolgt mittels alukaschierter Mineralwolle. In stoßgefährdeten Bereichen und in den Technikzentralen erhält die Dämmung einen zusätzlich Schutz aus verz. Blechmantel.

#### Lüftungsanlage RLT 02 Zu/Ab Neubau

Für die Be- und Entlüftung des Neubaus ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 15.000 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät ist in der Lüftungszentrale im Untergeschoss des Gebäudes 2 vorgesehen.

Für die Belüftung dieses Bereichs werden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Im Zuluftgeräteteil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt.

#### Lüftungsanlage RLT 02 Zu/Ab Aula/ Mensa

Für die Be- und Entlüftung der Aula und der Mensa ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 7.500 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät ist in der Lüftungszentrale im Untergeschoss vorgesehen.

Für die Belüftung dieses Bereichs werden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Im Zuluftgeräteteil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt.

#### Lüftungsanlage RLT 03 Zu/Ab Küche

Für die Be- und Entlüftung der Küche und deren Nebenräume ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 7.000 m<sup>3</sup>/h vorgesehen.

Für die Belüftung der Küche inkl. zugehörigen Nebenräumen wurden folgende Zulufttemperaturen berücksichtigt:

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Das Zuluftgerät dieser Anlage ist in der Lüftungszentrale im Untergeschoss aufgestellt.

Im Zuluftgerät wird die Außenluft gefiltert, mittels KVS-System und Heizregister erwärmt.

Das zugehörige Abluftgerät wird in wetterfester Ausführung auf dem Dach des Gebäudes aufgestellt, wodurch das gesamte Kanalnetz innerhalb des Gebäudes im Unterdruck gehalten wird. Eine Geruchsbelästigung innerhalb des Gebäudes aufgrund eventueller geringfügigen Undichtigkeiten des Kanalnetzes wird hierdurch unterbunden.

Das Abluftgerät und die Abluftkanäle sind für fetthaltige Luft vorgesehen. Die Abluftkanäle erhalten an Umlenkungen entsprechende Reinigungsöffnungen.

Brandschutzklappen innerhalb der Kanäle der Küchenabluft werden entsprechend den Anforderungen für Brandschutzklappe für gewerbliche Küchen ausgeführt.

Die Abluftentsorgung dieser Anlage erfolgt über ein Wetterschutzgitter am Abluftgerät.

Für die Wärmerückgewinnung ist aufgrund der räumlichen Trennung der Lüftungsgeräte ein KV-System vorgesehen.

Da im Zuge der Entwurfsplanung für die Küche keine Küchenplanung zur Verfügung stand, wurden weder Kanalsystem noch Luftauslässe für den Küchenbereich oder die zugehörigen Nebenräumen geplant.

### Lüftung Batterieraum

Für den Batterieraum im Gebäude 2 ist eine Be- und Entlüftung vorgesehen. Die Außenluft und die Fortluft zur Belüftung dieses Raums werden über Wetterschutzgitter im dort angrenzenden Lichtschacht angesaugt bzw. entsorgt. In der Abluftleitung wird hierfür ein Ventilator vorgesehen, welcher den Raum leicht im Unterdruck hält und somit für eine Nachströmung der Außenluft sorgt. In der Außenluftnachströmung ist ein Elektroheizregister vorgesehen, so dass eine Auskühlung des Raumes nicht erfolgt.

### Gebäude 3

#### Lüftungsanlage RLT 04 Zu/Ab Familiengrundschohzentrum

Für die Be- und Entlüftung des FGZ- Bereichs im Gebäude 3 ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 9.000 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät ist in der Lüftungszentrale im Untergeschoß des Gebäudes vorgesehen. Die Ansaugung der Außenluft bzw. Entsorgung der Fortluft erfolgt über einen kombinierten Außen-/ Fortluftturm aus Edelstahl.

Für die Belüftung dieses Bereichs werden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Im Zuluftgeräteeil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt. Schalldämpfer vor und nach den Geräten sind innerhalb der Kanalnetze angeordnet.

#### Lüftungsanlage RLT 05 Turnhalle

Für die Be- und Entlüftung der Turnhallen und der zugehörigen Nebenräume im Gebäude 3 ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 7.500 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät wird in wetterfester Ausführung auf dem Dach des Gebäudes aufgestellt.

Für die Belüftung dieses Bereichs werden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft
- Winter 21 °C

Da mit dem RLT-Gerät „Turnhalle“ auch die Umkleide- und Duschbereiche versorgt werden, werden, um die entsprechend der DIN EN 18032-1 geforderten höheren Raumtemperaturen zu erreichen, in den Zuluftkanälen zusätzliche Nacherhitzer vorgesehen.

Die Außenluftansaugung dieses Gerätes erfolgt mittels eines Wetterschutzgitters am Geräteeingang. Die Fortluft wird mittels eines Kanals mit 45°- Abschrägung und Kleintiergitter auf dem Dach des Gebäudes abgeführt.

Das Kanalnetz der Zu- und Abluft wird auf dem Dach des Gebäudes zu den vorgesehen Einbringöffnung der Kanäle in das Gebäude verlegt und erhält im Außenbereich eine Dämmung aus synthetischem Kautschuk. Zum Schutz dieser Dämmung wird eine zusätzliche verzinkte Blechummantelung vorgesehen. Eine Dämmung der Zu- und Abluftkanäle innerhalb des Gebäudes ist nicht vorgesehen.

Im Zuluftgeräteeil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt.

Die Zuluft einbringung in der neuen Einfeldhalle erfolgt über Deckenauslässe. Die Abluftansaugung erfolgt anteilig über Deckenabluftgitter und Absaugungen in Bodennähe der Halle.

#### Lüftung Batterieraum

Für den Batterieraum im Gebäude 3 ist eine Be- und Entlüftungen vorgesehen. Die Außenluft und die Fortluft zur Belüftung dieses Raums wird über Wetterschutzgitter im dort angrenzenden Lichtschacht angesaugt bzw. entsorgt. In der Abluftleitung wird hierfür ein Ventilator vorgesehen, welcher den Raum leicht im Unterdruck hält und somit für eine Nachströmung der Außenluft sorgt. In der Außenluftnachströmung ist ein Elektroheizregister vorgesehen, so dass eine Auskühlung des Raumes nicht erfolgt.

#### **9.3.10.3.7 KOSTENGRUPPE 434 – KÄLTETECHNISCHE ANLAGEN**

Eine Raumkühlung oder eine Kühlung der mech. Zuluft werden entsprechend den Vorgaben des IM-WBD nicht benötigt und sind daher nicht vorgesehen.

##### **KG 434.1 – Umluftkühlung EDV-Raum**

Zur Abfuhr der entstehenden Wärme im EDV-Raum ist ein thermostatgesteuertes Umluftkühlgerät geplant.

Da die innere Kühllast ganzjährig anfällt wurde je EDV-RRaum eine Anlage in Splittausführung mit Innen- und Außeneinheit vorgesehen. Als Leistung wurden die vom Gewerk Elektro vorgegebenen 4,5 kW zugrunde gelegt.

#### **9.3.10.3.8 KOSTENGRUPPE 442 – EIGENSTROMVERSORGUNGSANLAGEN**

##### KG 442.1 Zentralbatterieanlage

Bestand:

Für die Sicherheitsbeleuchtung wurden Einzelbatterieleuchten verwendet, die über ein funkgeschütztes System überwacht und gesteuert sind. Die zentrale Steuerungssoftware ist in einem Windows-System im Hausmeisterbüro installiert. Die Störmeldung wird zum Hausmeister weitergeleitet.

Außer von einem Prüfbericht der wiederkehrenden Prüfung aus dem Jahr 2017 liegen uns keine technischen Unterlagen vor, wie beispielsweise, technische Datenblätter, Protokolle zur Beleuchtungsstärkenmessung -min. 1Lux-, und die technischen Unterlagen der eingesetzten Überwachungs- und Steuerungssoftware vor. Gemäß diesem Prüfbericht sind einfache Mängel vorhanden. Zum Zeitpunkt der Berichtserfassung lag uns kein Nachweis der Mängelbeseitigung vor.

Für den neuen Schulkomplex, welcher aus mehreren Gebäuden besteht, wird zugunsten Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit von einer Lösung mit Einzelbatterieleuchten abgeraten. Es wird dagegen für alle Gebäude eine Sicherheitsbeleuchtung-Anlage mit einer Zentralbatterie und zusätzlichen Unterstationen errichtet. Die geforderten Betriebs- und Störmeldungen sind zentral zu erfassen. Von der Zentrale bzw. den Unterstationen werden alle Sicherheitsleuchten sowie den Piktogrammen eingespeist. Die Betriebs- und Störmeldung werden zentral erfasst und dokumentiert. Solch eine Anlage entspricht dem heutigen Stand der Technik.

Konzept:

Die Zentralbatterieanlage wird im KG des Gebäudes 1 in einem separaten Raum „1.00.14“ aufgestellt, der bauseits mit einer natürlichen Be- und Entlüftung ausgestattet wird.

Die Be- und Entlüftung erfolgt über die Außenfassade, wobei die Lüftungskanäle als Brandschutzkanäle geführt werden müssen.

Das Gebäude 2 und 3 bekommen jeweils eine Unterstation (Aufstellungsort: Geb. 2 im Raum „2.00.06“ / Geb. 3 im Raum „3.00.06“), die über einer Leitung in Funktionserhalt von der Zentrale versorgt wird.

Von der Zentrale bzw. Unterstation aus werden die Gebäude der Schule über Steigpunkte etagenweise im Funktionserhalt E30 versorgt. (Siehe Übersichtsplan).

Der Funktionserhalt wird bis in den Etagen über die vier Steigpunkte und anschließen mit der allgemeinen Verkabelung bis zum ersten Anschlusspunkt geführt. Die Piktogramme werden in Dauerlicht, die Notleuchten in den Fluren und Treppenhäusern im Bereitschaftslicht betrieben.

Im Hausmeisterbüro wird eine abgesetzte Fernanzeige zur Signalisierung des Betriebszustandes und Störungen der Anlage installiert. Über einen integrierten Schlüsselschalter kann die Anlage außer Betrieb gesetzt werden. Die Zuschaltung der Bereitschaftsleuchten erfolgt über Drei-Phasen Überwachungsgeräten in den Unterverteilern. Die Geräte überwachen sowohl die erforderlichen Beleuchtungsstromkreise als auch die Versorgungsspannung der Verteiler.



Abbildung: Einzelbatterie-Rettungszeichenleuchte (links) und Funkgeschütztes System (rechts)

#### KG 442.2 Photovoltaikanlage

Gemäß dem Klimaschutz- und Energiewendegesetz besteht Solarpflicht für öffentliche Gebäude. Neubauten müssen immer mit einer Solaranlage belegt sein. Es gibt wenige Möglichkeiten, diese Pflicht durch andere Technologien zu kompensieren oder von ihr befreit zu werden.

Aus diesen Gründen werden die zur Verfügung stehenden PV-Flächen (ca. 583 m<sup>2</sup>) mit einer Photovoltaik-Anlage belegt. Die PV-Module werden an Wechselrichter (DC-Seite) angeschlossen.

AC-seitig werden die Wechselrichter an WR-Sammler angebunden. Dieser WR-Sammler wird im NSHV-Raum aufgestellt. Der WR-Sammler ist wiederum an NSHV anzuschließen. Des Weiteren ist NA-Schutz (Überwachungsrelais, welches zur Abtrennung der PV-Anlage führt, wenn Spannungs- und Frequenzgrenzen nicht eingehalten werden) erforderlich. Im Zuge der nächsten Planungsphase sind weitere Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Es wird mit dem Programm PV Sol eine Photovoltaik-Anlage mit 179 x Modulen projektiert deren Nennleistung jeweils 415 Wp beträgt. Die Gesamtleistung der Anlage beträgt ca. 74,30 kWp.

Im Eingangsbereich EG ist auch ein PV-Ausschalter für die Feuerwehr vorgesehen. Im Zuge der nächsten Planungsphase sind weitere Abstimmungen mit dem Architekten und dem Lüftungsplaner erforderlich.

#### **9.3.10.3.9 KOSTENGRUPPE 443 – NIEDERSpannungSSCHALTANLAGEN**

Gemäß der gültigen MLAR (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie) sind die Niederspannungshauptverteiler (NSHV) in einem separaten elektrischen Betriebsraum zu errichten.

Gemäß Elt Bau VO müssen elektrische Betriebsräume von anderen Räumen feuerbeständig abgetrennt sein.

Die Anforderungen der TAB (Technische Anschlussbedingungen) an den Abmessungen des frei zu haltenden Arbeits- und Bedienbereichs vor dem HAK und dem Zähler sind nicht erfüllt.

In dem jetzigen Betriebsraum befindet sich eine hohe Brandlast, da der Raum gleichzeitig auch als Lagerraum genutzt wird.

Diese technischen und bauseitigen Anforderungen müssen bei der Sanierung berücksichtigt werden.

Bestand:

Die Gebäudehauptverteilung (GHV) - Errichtungsdatum 2008 - befindet sich zzt. im Keller im gleichen Raum wie der Hausanschlusseinrichtung. Die Hauptverteilung, die die Unterverteilungen der Schule versorgt, wurde im Jahr 2008 neu errichtet. Diese Hauptverteilung ist mit 100 A vorgesichert.



Abbildung: HAK (links) - GHV (rechts)

Die Unterverteiler der Schule werden von dem Hauptverteiler versorgt. Gemäß den Unterlagen stammen diese Anlagen aus den Jahren 2014, 2008 und 2001.

In den meisten Unterverteiler sind minimale Reserven vorhanden. Außerdem sind Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise sind nicht getrennt aufgeteilt. Darüber hinaus sind diverse kritische Verbraucher, wie beispielsweise Kühltür, Spülmaschine, Kopierer, EDV usw. mit demselben FI-Schutzschalter vorgesichert, anstatt mit einzelnen FI/LS abgesichert zu sein. Aus allen diesen Gründen müssen die Elektroverteilungen erneuert werden, so dass diese dem heutigen Stand der Technik entsprechen.

Da es sich um eine Erhöhung der Schulkapazität handelt, wird dementsprechend von einer Erhöhung des Leistungsbedarf ausgegangen. In Bezug auf Heizung, Lüftung und Kälte, sind auch höhere Anforderungen daran zu erwarten. Es ergibt sich somit die Notwendigkeit, die auszutauschenden Elektroverteilungen zu „vergrößern“, nämlich mit Zuleitungen größerer Querschnitte einzuspeisen. Platzbedarf für die neuen Elektroschränke wird selbstverständlich auch größer. Dies gilt auch für die dazugehörigen Kabelanlagen (Elektrotrassen, Leitungsführungskanäle sowie alle Verlegesysteme). Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine neue eigenständige Gebäudehauptverteilung errichtet werden, die den zukünftigen Schulkomplex versorgt.

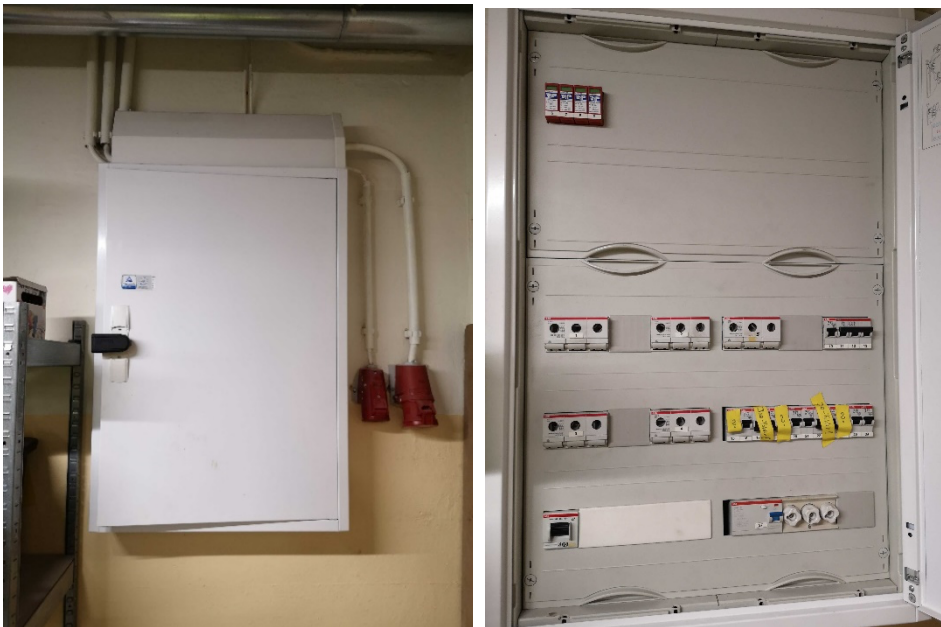


Abbildung: Hauptverteilung der Schule

Im Zuge der Entwurfsplanung wird eine Leistungsbilanz erstellt sowie die dazugehörige Netzberechnung gemacht, da diese grundsätzlich als wesentliche Bestandteile der Entwurfsplanung gelten.

#### Konzept:

Im Bestandsgebäude 1 wird eine neue Gebäudehauptverteilung (GHV) errichtet, die im Raum „1.00.12“ untergebracht und von dem jetzigen Hausanschluss (Netze Duisburg) versorgt wird.

Für den Erweiterungsbau Geb. 2 wird einen neuen Hausanschlusskasten (HAK) bzw. eine GHV im Raum 2.00.06 errichtet. Diese wird zukünftig das Gebäude 3 und 4 über Kabelschutzrohre im Erdreich versorgen.

Über den vorgesehenen Steigpunkte werden die neuen Etagenverteiler der Schule von der GHV bzw. HV etagenweise versorgt. Diese Steigpunkte sowie die entsprechenden Schächte sind den Grundrissen zu entnehmen.

Die GHV und die HVs werden als Standschränke ausgeführt. In diesen Verteilungen werden niederspannungsseitigen Zählungen entsprechend den „Planungsvorgabe Zählerstruktur und –Technik beim IM-WBD“ untergebracht. Des Weiteren wird ein zusätzlicher Zähler für die PV-Erzeugung berücksichtigt.

Verbraucher wie Mensaküche, Aufzüge, Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärgeräte sowie BMA, Sicherheitsbeleuchtung und Durchsageanlage werden berücksichtigt. Alle Unterverteiler und Schaltanlagen werden mit 5-adrigen Zuleitungen eingespeist. Der gesamte Anlagenkomplex wird als TN-S-Netz ausgeführt.

#### **9.3.10.3.10 KOSTENGRUPPE 444 – NIEDERSpannungsinstallationsanlagen**

Die Unterverteilungen werden als Aufputz/Unterputz-Verteiler aus Stahlblech mit abschließbaren Türen ausgeführt. Diese werden mit Spannungswächtern und Hilfskontakten zur Ansteuerung der Sicherheitsbeleuchtung beim Netzausfall ausgerüstet. Positioniert werden die Verteiler entweder in den jeweiligen Technikräumen oder möglichst zentral in den jeweiligen Flügeln im allgemein zugänglichen Bewegungsbereich, falls keine abgetrennten Räume vorhanden sind.

##### KG 444.2 Installation Leitungen Kabel

Die Verbraucher- und Steuerleitungen werden überwiegend in Trassen und Kanälen sowie in Rohren verlegt.

In Teilbereichen erfolgt die Leitungsverlegung durch in Beton verlegte Rohre.

Eine halogenfreie Verkabelung ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen. Sollte jedoch mit dem Elektrosachverständigen im Vorfeld geklärt und abgestimmt werden.

Je nach Forderung werden zugelassene Kabel und Leitungen in Funktionserhalt (E30/E90) installiert.

##### KG 444.3 Installation Rohre Kanäle Trassen

Die Installation wird in vertikal verlaufenden Steigeschächten und horizontal verlaufenden Kabeltrassen durchgeführt.

Je nach Forderung werden zugelassene Verlegesysteme in Funktionserhalt (E30 / E90) installiert.

##### KG 444.4 Installation Geräte Anschlüsse

Die Bestückung der einzelnen Räume und Raumarten richtet sich im Wesentlichen nach dem Planungsleitfaden Raumstandards Schulen.

In den In den jeweiligen Klassenräumen werden horizontal verlaufenden Kanäle vorgesehen, welche unterhalb der Decke verlaufen. Alle weiteren Kanäle in den Klassenräumen werden vertikal installiert. Die Brüstungs- und Kabelkanäle werden aus halogenfreiem oder gleichwertigem Kunststoff (in Abstimmung mit IM-WBD) ausgeführt und gemäß Raumstandards mit Schuko Doppelsteckdosen 230V und RJ45-Doppeldatendosen bestückt.

Im Tafelbereich wird ein Taster für die Tafelbeleuchtung und ein Schlüsselschalter für den Sonnenschutz (Klassen-, Fach- und Aufenthaltsräume, die von Nord-Ost bis Süd- West ausgerichtet sind) vorgesehen. Weitere Installationsgeräte, wie z. B. Reinigungssteckdosen und



Taster zum Übersteuern der Präsenzmelder werden unter Putz installiert. Die Bestückung der einzelnen Räume wird in der Ausführungsplanung gemäß Nutzervorgaben festgelegt.

Die Leitungen werden entsprechend in den zulässigen Installationszonen unter Putz verlegt. Bei Installationsgeräten in Außenwänden werden gemäß EnEV luftdichte Unterputzdosen vorgesehen.

In den Klassenräumen sowie in anderen Bereichen wird eine Beschattungsanlage vorgesehen. Die Steuereinheiten für die Motoren werden möglichst nah an Fenstern installiert sein, wobei die Motoren/Sonnenschutzbehang, Fassadendurchführung/Motorsteuergerät/Zentrale/Etagenverteiler/Wetterstation vom Fensterbauer geliefert und montiert werden.

Die Kabelwege und Jalousietaster werden vom Gewerk Elektro ausgeführt. Die Inbetriebnahme erfolgt durch die beiden genannten Gewerke. Die Zentrale übernimmt die Sicherungsfunktion z.B. automatisches Hochfahren bei Wind/Starkregen.

Die Steuerung erfolgt sowohl lokal mit Jalousietaster im Raum als auch zentral über Tableaus. Die Tableaus können entweder in einem Technikraum oder an einem ständig besetzten Stellen positioniert werden. Im Zuge der Ausführungsplanung sind weitere Abstimmungen mit Architekten sowie mit dem Nutzer erforderlich.

Als Schalterprogramm wird ein Standardprodukt aus Kunststoff in reinweiß eingesetzt. Reinigungssteckdosen in den Fluren werden gemäß Vorgabe der IM-WBD vandalensicher ausgeführt.

#### KG 444.5 E-Ladesäulen

Entsprechend der Vorgaben des AG werden in der Planung Vorbereitungen für die Installation von Ladesäulen gem. GEIG getroffen. Die Aufstellung / Installation von Ladestellen / -säulen ist nicht Teil der Planung und erfolgt über ein anderes Projekt.

#### KG 444.6 Steuerungssystem

Ein übergeordnetes Steuerungssystem (GLT, EIB oder ähnliches) kommt nicht zum Einsatz. In einzelnen Bereichen kann die Beleuchtung zentral ein-/ausgeschaltet werden.

### **9.3.10.3.11 KOSTENGRUPPE 445 – BELEUCHTUNGSANLAGEN**

#### KG 445.1 Innenbeleuchtung

Die neue Beleuchtungsanlage wird gemäß der DIN EN 12464-1 ausgelegt. Demnach werden nachfolgende Beleuchtungsstärken in den unterschiedlichen Nutzungsbereichen vorgesehen:

▪ Klassenräume	500 lx
▪ Tafelbereich	500 lx
▪ Diff.-Räume	500 lx
▪ Erweiterte Lernfläche	500 lx
▪ Tafelbereich	500 lx
▪ Verwaltungsräume/Büros	500 lx am Bildschirmarbeitsplatz
▪ Lehrerzimmer	300 lx
▪ Besprechungsräume	500 lx
▪ Kopierraum	300 lx
▪ PC-Raum	500 lx
▪ NW-Räume	500 lx
▪ Vorbereitungsräume	500 lx
▪ Kunsträume	750 lx

▪ Bibliothek: Schulbücher	200 lx
▪ Bibliothek: Lesebereich	500 lx
▪ Sanität	500 lx
▪ Flure	100 lx
▪ Treppenhäuser	150 lx
▪ WC-Räume	200 lx
▪ Abstell- und Nebenräume	200 lx
▪ Technikräume	200 lx
▪ Versammlungsräume	200 lx
▪ Sporthalle	300 lx
▪ Eingangshalle	200 lx
▪ Schulkantine/Mensa	200 lx
▪ Küche	500 lx

Die Dimensionierung der Beleuchtung erfolgt während der Planungsphase mit dem Beleuchtungsberechnungsprogramm DialuxEVO. Für die Berechnungen wurde ein Wartungsfaktor von 0,8 eingesetzt.

Aufgrund der Abstimmung, dass nahezu alle Bereiche mit Zwischendecken ausgestattet werden, wurden in der Berechnung einsprechende Einlegeleuchten berücksichtigt.

In WCs und einigen Flurbereichen wurde aus optischen Gründen mit Downlights geplant.

Entsprechend den Abstimmungen / Vorgaben der Architekten (Deckenspiegel für alle Räume) werden LED-Leuchten berücksichtigt.

Die Beleuchtung und alle anderen Komponenten wurden in die Pläne mit den erforderlichen Abständen eingezeichnet.

Für die Beleuchtungsschaltung werden ausschließlich Bewegungs- und tageslichtabhängige Präsenzmelder eingesetzt. In den Klassenräumen werden zusätzlich Taster vorgesehen, um die Schaltung durch Präsenzmelder, z. B. beim Verdunkeln von Klassenräumen, übersteuern und die Tafelbeleuchtung zuschalten zu können.

Ein Bemusterungskatalog, der der Kostenbetrachtung als Basis dient, wurde erstellt und den Abgabeunterlagen beigelegt.

#### KG 445.2 Sicherheitsbeleuchtung

Die Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung erfolgt gemäß EN 50172, DIN VDE 0108-100, DIN VDE 0100-560, der Arbeitsstätten-Verordnung und den allgemeinen Bauauflagen. Die Umschaltzeit erfolgt gemäß den Vorgaben des Brandschutzgutachten, welches in der weiteren Planung zur Verfügung gestellt wird. Sicherheitsbeleuchtung muss in den Technikräumen, Behinderten WCs, Fluchtwegen und Treppengebieten vorhanden sein. Die Rettungszeichenleuchten werden nach dem Fluchtwegeplan ausgerichtet. Es kommen LED-Leuchten mit entsprechender Erkennungsweite zum Einsatz. Sicherheitsleuchten werden auch im Außenbereich (an allen Ausgängen und ggfs. die Treppen vor den Ausgängen) vorgesehen.

Die Beleuchtungsstärke muss mindestens 1% der Allgemeinbeleuchtung betragen. Dabei darf eine Beleuchtungsstärke von 1Lux, gemessen auf dem Fußboden in 0,20 m Höhe, nicht unterschreiten.

Hervorzuhebende Stellen gemäß EN 1838 sind u.a.:

- Handmelder,
- Feuerlöscher
- der Feuerwehrrangriffspunkt
- an jeder im Notfall zu benutzenden Ausgangstür
- nahe Treppen, um auf diese Weise jede Treppenstufe direkt zu beleuchten max. 2m Abstand in der Horizontalen)

- nahe jeder Niveauänderung im Fluchtweg (max. 2m Abstand in der Horizontalen)
- bei jeder Richtungsänderung
- an jeder Kreuzung der Flure/Gänge
- außerhalb und nahe jedes Notausgangs bis zu einem sicheren Bereich (max. 2m Abstand in der Horizontalen)
- nahe jeder Erste-Hilfe-Stelle (max. 2m Abstand in der Horizontalen) (vertikale Beleuchtungsstärke 5 lx)
- nahe Fluchtgeräten für Menschen mit Behinderung. (max. 2m Abstand in der Horizontalen)
- nahe Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung und Rufanlagen, Kommunikationseinrichtungen für diese Bereiche, sowie Alarmeinrichtungen in Behinderten-toiletten. max. 2m Abstand in der Horizontalen)

Die Nennbetriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung beträgt 3 Stunden.

Eine Bemusterung mit den vorgesehenen Leuchten wird in den weiteren Planungsschritten erstellt und zur Freigabe weitergeleitet.

#### KG 445.2 Außenbeleuchtung

Für die Außenanlagen wird eine bauseitige Außenanlagenplanung erfolgen. Bezüglich Außenbeleuchtung, es sind Wandleuchte höherer Schutzart und in vandalensicherer Ausführung bei allen Ausgängen vorgesehen. Dort sind auch Sicherheitsleuchten vorgesehen, da die Sicherheitsbeleuchtung bis in den öffentlichen Bereich gewährleistet sein muss.

#### **9.3.10.3.12 KOSTENGRUPPE 446 – BLITZSCHUTZ- UND ERDUNGSANLAGEN**

Die im Bestand befindliche Blitzschutzanlage wird aufgrund fehlender Prüfnachweise und Wartungsprotokolle komplett saniert. Die vorhandene Erdungsanlage der Bestandsgebäude soll im Verlauf der Ausführungsplanung auf Funktionalität geprüft und ggf. ertüchtigt werden. Kosten wurden hierfür berücksichtigt.

Bei der Ertüchtigung der Erdungsanlage werden an jeweiligen Punkten Tiefenerder geschlagen. Alle Tiefenerder werden durch einen Ringerder verbunden. Der Ringerder wird in einem bauseitigen Graben mit einer Mindesttiefe von 50 cm und einem Abstand von ca. 1m rund um das Gebäude verlegt und anschließend an dem Erdungssystem des Erweiterungsbaus angebunden.

Für die Schulgebäude wird eine neue Blitzschutzanlage der Blitzschutzklasse 3 vorgesehen. Die Blitzschutzklasse 3 sieht einen Abstand von 15m zwischen den Ableitungen vor. Die Ableitungen sind mit dem Ringerder anzuschließen.

An mindestens einem Punkt, jedoch an möglichst vielen Punkten, wird das neue Erdungssystem mit dem vorhandenen Fundamenterder verbunden. In die Technikzentralen und zum Aufzug wird ein neuer Erdungsanschluss verlegt. Die Trennstellen werden im bodennahen Bereich vorgesehen.

Für den Erweiterungsbau (Geb. 2) wird eine neue Blitzschutz- und Erdungsanlage errichtet. Da der zukünftige Fassadenaufbau des Neubaus zum Teil aus großen Glasscheiben besteht, werden die Ableitungen in den Wänden bzw. in den Stützen geführt und die Trennstellen aus dem Dach vorgesehen.

Auf dem Dach werden entsprechend der Erfordernis Fangstangen vorgesehen, die über ein Oberleitungsraster mit einer Maschenweite von 15 x 15m angebunden werden. Insbesondere sind die Bereiche der PV-Anlage und der Lüftungsgeräte nach der endgültigen Festlegung zu betrachten.

In den Gebäuden ist zusätzlich zum nachfolgenden Überspannungsschutz der Blitzschutzpotentialausgleich zu realisieren, was bedeutet, dass alle metallischen Leitungen direkt am Gebäudeeintritt in den Potentialausgleich eingebunden werden.

### **9.3.10.3.13 KOSTENGRUPPE 449 – SONSTIGES**

#### KG 449.1 Brandschutz

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche im Bereich der Leitungstrassen (horizontal und vertikal) sowie bei Durchführung von Einzelleitungen werden mit Brandschutzabschottungen nach DIN 4102 ausgestattet.

Die Brandschutzabschottungen werden so ausgeführt, dass eine nachträgliche Installation mit nachträglichem Verschließen möglich ist.

Die Qualität der Brandabschottungen sind den bauwerklichen Anforderungen entsprechend ausgeführt (F30, F90).

Kabeltrassen im Bereich von Fluchtwegen werden mit F90 Verkleidungen, I-90-Kanälen oder durch andere Maßnahmen abgeschottet, um die max. Brandlastwerte bzw. die LAR einzuhalten.

#### KG 449.2 Baustrom

Während der Sanierungsmaßnahme ist für die einzelnen Gewerke eine ausreichende Baustromversorgung zu gewährleisten.

Eine Netzanalyse des Bestands-GHV ist in Verbindung mit den voraussichtlichen Verbrauchern (BE-Fläche, Baustrom und Beleuchtung usw.) in der weiteren Planung durchzuführen.

Als Schnittstelle für den Baustrom werden in der vorhandenen GHV im KG des Bestandsgebäudes CEE-Steckdosen nach Angaben des Planers der Schadstoffsanierung an der Wand montiert, an denen die erforderlichen Baustromverteiler eingesteckt werden. Die genauen Angaben für die erforderlichen CEE-Steckdosen liegen aktuell noch nicht vor und sind im Rahmen der nächsten Planungsphase im Detail abzustimmen. Der Bedarf an Baustrom ist bei den einzelnen Gewerken jedoch noch im Rahmen der weiteren Planung abzufragen.

Um die Arbeitssicherheit während der Bauzeit zu gewährleisten, wird in den Fluren und Treppenhäusern nach der Schadstoffsanierung eine ausreichende Baubeleuchtung vorgesehen. An den jeweiligen Flur- und Treppenhauseingängen sollte die Beleuchtung entsprechend schaltbar sein. In den einzelnen Räumen sind die jeweiligen Gewerke für eine ausreichende Beleuchtung und den erforderlichen Baustrom zuständig.

#### KG 449.3 Sachverständigenabnahme

Die baurechtlich geforderten Sachverständigenabnahmen sind nicht berücksichtigt und durch den Auftraggeber zu veranlassen.

#### KG 449.4 Zählerkonzept

Ein Zählerkonzept ist entsprechend der „Planungsvorgabe Zählerstruktur und -technik beim IM-WBD“ und den Abstimmungen mit WB-Duisburg zu erstellen. Ein entsprechender Kostenblock wird berücksichtigt.

### **9.3.10.3.14 KOSTENGRUPPE 451 – TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE**

Es ist eine strukturierte, anwendungsneutrale Verkabelung für das Leitungsnetz der Telekommunikations- und DV-Anlage geplant. Dieses wird in der KG 457 beschrieben.

Es wird von einem Verwaltungs- und Schulnetz ausgegangen. Im Zuge der Ausführungsplanung soll es abgestimmt werden, ob die Netze physikalisch voneinander getrennt sein sollen.

#### TK-AKTIVE KOMPONENTEN

TK-aktive Komponenten sind nicht Gegenstand unserer Planung und wurden somit nicht berücksichtigt.

#### IT-AKTIVE KOMPONENTEN

IT-aktive Komponenten sind nicht Gegenstand unserer Planung und wurden somit nicht berücksichtigt.

### **9.3.10.3.15 KOSTENGRUPPE 452 – SUCH- UND SIGNALANLAGEN**

#### Lichtruf- und Klingelanlagen

Behinderten-WCs in Schulen müssen nach den Anforderungen der DIN 18040-1 über eine Notrufanlage verfügen. Die Notrufsignalisierung wird vor Ort, vor den WCs optisch und akustisch angezeigt.

Die Behinderten WC-Anlagen auf den Etagen erhalten Kompaktnotrufanlagen mit Zugtastern, Abstelltaster sowie eine Umlaufschnur zum Auslösen auf ca. 10cm über OFFK und äußerer Alarmierungseinrichtung.

Die Weiterleitung der Alarmierung erfolgt an eine ständig besetzte Stelle (z.B. Sekretariat – Raum 1.04.23). Der Standort ist noch von der Schulorganisation zu bestimmen.

Zwecks Versorgung des Ruf-Sets bei Störung der allgemeinen Stromversorgung ist ein batteriegestütztes USV-Netzteil berücksichtigt.

#### Türsprech- und Türöffneranlagen

Gemäß der Stellungnahme des AG wurden Gegensprechanlagen mit Kameras eingeplant. Somit wird der Zugang zum Schulgebäude bei besonderen Veranstaltungen und außerhalb des regulären Schulbetriebs kontrolliert (Haupteingang, Anlieferung und Eingang des Bestandsgebäude).

In dem Schulgebäude werden in den Räumen (z.B. Sekretariat, Hausmeister und Küche) entsprechende Gegensprechstellen vorgesehen. Die Zugangstüren können über einen Türöffner von den Gegensprechstellen elektronisch geöffnet werden.

Die Sprechstellen bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Bestandteilen bzw. Komponenten:

- Außenwandsprechstellen inkl. Videokamera, Klingeldrucker, Mikrofon und Lautsprecher inkl. Beschriftungsfelder (vandalismussicher).
- Sprechstelle mit Hörer und Bildschirm.

### **9.3.10.3.16 KOSTENGRUPPE 453 – ZEITDIENSTANLAGEN**

Die technischen Voraussetzungen für die Netzwerkhuren sind in der Aula/Mensa, in den Sporthallen sowie im Foyer entsprechend den Abstimmungen mit den fachlich Beteiligten berücksichtigt.

#### **9.3.10.3.17 KOSTENGRUPPE 454 – ELA ANLAGEN – DURCHSAGENANLAGE / GONG**

Für den Pausengong und die Realisierung von Durchsagen im Schulgebäude, wird eine Durchsageanlage vorgesehen. Die Anlage dient nicht zur Alarmierung, wodurch keine Anforderungen an die Verkabelung, Lautsprechereigenschaften, Zentralenstandort, etc. bestehen.

Zur Selektion von Durchsagebereichen wird die Anlage mit mindestens 6 Lautsprecherkreise „z.B. Klassen, Flure, Turnhalle, Schulhof, Mensa, Aula“ (in Abstimmung mit IM-WBD) ausgerüstet.

Die Anzahl der erforderlichen/gewünschten Sprechstellen ist im Rahmen der weiteren Planung noch abzustimmen. In der Regel wird mindestens beim Schulleiter/in, beim Hausmeister und im Sekretariat eine Sprechstelle vorgesehen. Für Ferienzeiten wird ein Schalter zur Ausschaltung der Pausengongzeiten vorgesehen. Die automatische Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit wird über eine Funkuhr realisiert.

Jeder Raum erhält einen Lautsprecher, damit gewährleistet wird, dass die Durchsagen und das Pausensignal flächendeckend wahrgenommen werden können.

Gemäß dem Schulbaustandards Duisburg ist in der elektroakustischen Anlage ein Amok-Alarm-Anlage zu integrieren. Diese muss als Modul in die Alarmierungsanlage eingefügt sein.

Die Auslösung erfolgt manuell (gesicherte Auslösung) an der Anlage und per GSM-Modul mittels Codeeingabe. Es wird ein Ansagetext abgespielt der individuell aufgesprochen und jederzeit änderbar ist.

Über eine Stoptaste kann der Text beendet werden.

Die Alarmfolge ist wie folgt festzulegen:

1. Amokalarm vor
2. Brandalarm/Hausalarm vor
3. Pausengong vor
4. Durchrufe.

#### **9.3.10.3.18 KOSTENGRUPPE 455 – FERNSEH- UND ANTENNENANLAGE**

Eine Fernseh- und Antennenanlage ist nicht berücksichtigt.

#### **9.3.10.3.19 KOSTENGRUPPE 456 – GEFAHRENMELDE- UND ALARMANLAGEN**

##### KG 456.1 Brandmeldeanlage BMA

Es wird eine neue Zentrale für die Brandmeldeanlage / Hausalarmanlage vorgesehen und im Raum 1.00.12/KG Gebäude 1 untergebracht.

Es wird ein DIN-Ton zur Alarmierung durch die ELA-Anlage (Durchsageanlage) vorgesehen und die Auslösung erfolgt über blaue Hausalarmtaster. Die Alarmierung wird über Sirenen und Blitzleuchten in Ring-Bus realisiert. In den Fluren sowie in den Klassen sind die entsprechenden Komponenten berücksichtigt.

Die Gebäude der Schule Sandstraße werden flächendeckend mit einer automatischen Brandmeldeanlage nach DIN 14675 ausgerüstet. Die Brandmeldezentrale wird auf die Feuerwehr Duisburg aufgeschaltet.

#### KG 456.2 Einbruchmeldeanlage EMA

Gemäß dem Schulbaustandards Duisburg sind Einbruchmeldeanlagen in Schulen nicht vorgesehen. Sollte im Einzelfall eine Anlage gewünscht sein, so sind Art, Umfang und die Sicherungskategorie schon bei der Planung festzulegen. Auch die Aufschaltung zu einer ständig besetzten Stelle (Sicherheitsdienstleistung) ist abzustimmen.

Die Anforderungen sind noch nicht abschließend definiert und in den Kosten daher nur anteilmäßig mit einer Pauschale berücksichtigt.

#### KG 456.3 Videotechnik

Gemäß den Festlegungen des AG wird es keine Videoüberwachung auf dem Grundstück geben, lediglich Gegensprechanlagen mit Kameras.

#### KG 456.4 BOS-Gebäudefunkanlage

Eine BOS-Gebäudefunkanlage ist nicht berücksichtigt.

#### KG 456.5 NGRS (Notfall- und Gefahren ReaktionsSystem)

Eine NGRS (Notfall- und Gefahren ReaktionsSystem) ist nicht berücksichtigt.

Siehe hierzu auch die KG 454 - Amok-Alarm-Anlage

### **9.3.10.3.20 KOSTENGRUPPE 457 – ÜBERTRAGUNGSNETZE**

Es wird ein passives Datennetz gemäß DIN berücksichtigt. Für die Gebäude wird eine dienstneutrale strukturierte Verkabelung geplant.

Der Planung des Datennetzes liegt der Planungsleitfaden Raumstandards Schulen des Immobilien-Management Duisburg zu Grunde.

Demnach wird die Struktur in 2 Hauptnetze, Verwaltungs- und Schülernetz aufgeteilt. Je Netzwerk (Verwaltungsnetz und Schülernetz) wird ein separater Datenschränk, als Standschrank, Geb. 1 im Raum „1.00.15“, Geb. 2 im Raum „2.02.14“ und Geb. 3 im Raum „3.02.17“ vorgesehen. Die Größe Netzwerkschränke beträgt, Breite 800 mm, Tiefe 800mm in der Höhe 42HE.

Das Verwaltungsnetz dient zur Datenversorgung der Verwaltungsbereiche, sowie zur Bereitstellung der Telefonanschlüsse. Die Verkabelung ist eindeutig zu trennen. Über den Schülernetzwerkschränk werden die Datendosen in den Klassen angebunden. Eine Trennung vom Verwaltungs- zum Schülernetz ist zwingend einzuhalten. Die Schränke werden möglichst nebeneinander aufgestellt, um die erforderlichen Rangierungen zu erleichtern.

Die Platzierung im Raum erfolgt so, dass die Schränke von beiden Seiten zugänglich sind. Auf Grund der beengten Platzverhältnisse in den Verteilerräumen wird auf die Türen und Seitenwände der v. g. Schränke verzichtet.

Die Verbindung zwischen den zugehörigen Datenschränken erfolgt mit je 2 CAT7-Leitungen und einen Lichtwellenleiter Multimode OM4 50/125 µm mit 12 Fasern. Diese Verbindungsleitungen werden nur bis in die Schränke verlegt. Grundsätzlich erfolgt die Inhouse-Verkabelung von den Datenschränken aus mit CAT7-Leitungen. Die anzuschließenden Komponenten (z. B. RJ45-Datendoppeldosen, Patchfelder) sind in der Qualität CAT6 vorzusehen. Die Anbindungen der Netzwerkschränke im UG erfolgt gemäß den Vorgaben aus dem technischen Standard der des IM-WBD.

Für die Errichtung einer WLAN- und DECT-Anlage wird die Daten- und Stromversorgungs-technische Verkabelung ausgeführt.

Der Datentechnische Anschluss erfolgt über das strukturierte Datennetz.

An div. Positionen werden Anschlüsse vorgerüstet.

Der Lieferumfang der notwendigen aktiven Komponenten inkl. Software, Auswerteeinheit und Integration in das Bestandssystem obliegt dem Auftraggeber.

Weitere Abstimmung hinsichtlich des „Digitalpakt an den Schulen“ sind durchzuführen.

In der Kostenannahme sind dazu ausschließlich die passiven Komponenten (bspw. Kabel, Leitungen, Patchpanel, EDV-Schrank, Datendosen) zum Aufbau der EDV- und TK-Netzstrukturen berücksichtigt.

#### **9.3.10.3.21 KOSTENGRUPPE 459 – SONSTIGES**

Die baurechtlich geforderten Sachverständigenabnahmen sind nicht berücksichtigt und durch den Auftraggeber zu veranlassen.

#### **9.3.10.3.22 KOSTENGRUPPE 471 – KÜCHENTECHNISCHE ANLAGEN**

Der neue Küchenbereich innerhalb des Erweiterungsbaus ist als Regenerierküche geplant. Die Versorgung der Küche erfolgt über ein Cook & Chill System.

##### Betriebsbeschreibung Küche

Anlieferung:

Die Anlieferung von Lebensmitteln erfolgt über eine Anlieferungszone. In der Küchenplanung ist hierfür eine vom Hygienebereich abgetrennte Anlieferungsfläche vorgesehen. In dieser Zone werden die gelieferten Produkte durch das Küchenpersonal angenommen, ggf. entpackt und nach erfolgter Annahme zu vorgesehenen Lagerschränken gebracht und dort eingelagert.

Lagerung:

Bei dem geplanten Cook & Chill System wird der Hauptanteil der Menükomponenten vorgefertigt, gekühlt angeliefert. Für die Lagerung sind sowohl Kühl-/ Tiefkühlschränke und Lagerschränke vorgesehen.

Küchenbereich:

Für die Regeneration der Speisen sind zwei Kombidämpfer mit 10x1/1 GN bzw. 6x1/1GN Einschüben geplant. Um die Abluftmenge der Geräte zu verringern, werden die Kombidämpfer mit einer Umluft-Kondensationshaube ausgestattet.

Des Weiteren ist eine Arbeitsfläche mit Arbeitsbecken vorgesehen, der Unterbau wird mit verschiedenen Unterschränken ausgerüstet. Oberhalb der Arbeitsfläche sind Wandhängeschränke mit Schiebetüren geplant.

Aus hygienischen Gründen sind die Küchenmöbel aus Chrom-Nickelstahl in H1 Ausführung herzustellen.

Für die Portionierung der regenerierten Menükomponenten ist ein mobiler Arbeitstisch in der Küche positioniert.

Für die Handhygiene ist der Küchenbereich mit einem Handwaschbecken ausgestattet.

Spülbereich:

Der umfasst eine unreine und reine Zone. Das Servicepersonal übergibt das unreine Geschirr an die Vorsortierung. Von hier aus werden die vorsortierten Geschirrtile durch eine



Haubenkorbmaschine geschickt und dort maschinell gereinigt. Die Haubenspülmaschine wird so dimensioniert, dass hier auch das Schwarzgeschirr aus dem Küchenbereich gereinigt werden kann.

Für die Lagerung der gereinigten Geschirrtteile sind Lagerschränke in der Küche geplant.

Die Lagerung von Reinigungsmitteln erfolgt in einem dafür vorgesehenen Putzmittelschrank.

#### Entsorgung

Die anfallenden Abfallstoffe aus der Küche werden zeitversetzt zur Anlieferung durch die Anlieferungszone abtransportiert.

Der organische Abfall wird in gekühlten Abfalltonnen in einem Konfiskatkühler im Außenbereich neben der Anlieferung aufbewahrt.

#### Bautechnik Küchenräume

Um die hygienischen Anforderungen für eine gewerbliche Speisenzubereitung und Verteilung an die Schüler zu gewährleisten, sind im Küchenbereich alle Wand-, Decken- und Bodenflächen so auszuführen, dass diese leicht gereinigt und zu desinfiziert werden können.

##### Wassereinwirkung

Die Wände und der Küchenboden im Küchenbereich sind für die Wassereinwirkungsklasse W3-I herzustellen, so dass eine Reinigung mit Wasser durchgeführt werden kann.

Um anfallendes Wasser von der Bodenoberfläche abzuführen, werden innerhalb des Küchenbodens Bodenabläufe bzw. Bodenrinnen geplant.

Es wird empfohlen den Küchenboden ohne Gefälle zu erstellen. Lediglich um die Bodenabläufe und Rinnen wird ca. 50cm umlaufend ein Sturzgefälle ausgebildet. Die Reinigung des Bodens sollte in diesem Fall mittels eines Walzenreinigers erfolgen.

##### Rutschhemmung Küchenboden

Zur Sicherstellung der Arbeitsstättenrichtlinien ist der Küchenboden in unterschiedliche rutschhemmende Bodenklassen zu unterteilen.

- Anlieferung R10
- Umkleiden / WC R10
- Lager R10
- Zubereitung R11
- Spülen R11

Bei der Realisierung ist darauf zu achten, dass innerhalb der Laufzonen bei einem Wechsel zu einer anderen Rutschhemmung keine Bodenklassen übersprungen werden.

Es wird empfohlen, dass unterhalb von festeingebauten Einrichtungsgegenständen und Küchengräten der Boden in R9 /glatt ausgeführt wird. Glatte Flächen unterhalb der Möbel und Geräte ermöglichen eine effektivere und leichtere Reinigung dieser Bereiche.

##### Türen

Türen innerhalb des Küchenbereiches werden als Nass- bzw. Feuchtraumtüren ausgeführt.

Als Türzargen werden zweigeteilte Türzargen aus Edelstahl empfohlen.

##### Beleuchtung

Nach Arbeitsstättenrichtlinien ist eine Ausleuchtung der Arbeitsbereiche innerhalb der Küche mit mind. 500/lux zu gewährleisten. Um eine Anhaftung von Partikeln wie z.B. Staub auf Beleuchtungskörper zu vermindern, sind im Küchenbereich flächenbündig eingebaute Deckenleuchten vorzusehen.

### **9.3.10.3.23 KOSTENGRUPPE 474 – FEUERLÖSCHANLAGE**

#### KG 474.1 – SPRINKLER- UND GASLÖSCHANLAGEN

Sprinkleranlagen oder sonstige automatische Löschanlagen werden entsprechend dem Brandschutzkonzept nicht benötigt und sind daher nicht vorgesehen.

#### KG 474.3 – WANDHYDRANTEN

Entsprechend dem Brandschutzkonzept werden in den Treppenhäusern "trockene" Steigleitungen mit Einspeisekästen für die Feuerwehr als Y-Anschlusskästen mit B-Kupplung und in den Etagen Entnahmekästen mit C-Kupplung vorgesehen. In den Bereichen, in denen die Zuleitung durch andere Brandabschnitte verläuft, werden die Rohrleitung feuerbeständig umkleidet.

Die Steigleitungen erhalten am obersten Punkt ein Be- und Entlüftungsventil

#### KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION

Für den automatischen und wirtschaftlichen Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung ist ein freiprogrammierbares Automationssystem in DDC-Technik (Direct-Digital-Control) für die Steuerung und Regelung vorgesehen.

Folgende technische Einrichtungen werden im Wesentlichen gesteuert, geregelt bzw. überwacht:

- Lüftungsanlagen
- Brandschutzklappen
- Heizungsanlagen

Allgemeine Beschreibung Regelsystem

Es ist eine freiprogrammierbare Steuerung/Regelung in DDC-Technik vorgesehen. Das System besteht immer aus der Hardware und einem Echtzeitbetriebssystem mit den DDC-spezifischen Bausteinen. Über eine Schnittstelle muss mit einem handelsüblichen Endgerät sowohl eine Archivierung als auch ein Zurückspielen der Software möglich sein.

Folgende Funktionen werden grundsätzlich durch die DDC-Technik realisiert:

- Steuerung
- Regelung
- Zeitschaltprogramm
- Betriebsstundenerfassung
- Ereignisabhängige Schaltprogramme
- Optimierungsprogramme

#### KG 480.1 - AUTOMATIONSSCHWERPUNKTE

Die Automationsschwerpunkte (ASP) einschl. Leistungsschaltschrank werden in der jeweiligen Technikzentrale aufgestellt und bedient hauptsächlich nachfolgend aufgelisteten Anlagen:

#### Geb.1-ASP01 - Lüftungstechnik

- RLT01 Allgemein
- Batterieraum
- Brandschutzklappen

#### Geb.1-ASP02 - Heizungs- und Sanitärtechnik

- Wärmeverteilung

#### Geb.2-ASP01 – Lüftungs- und Heizungstechnik

- RLT 01 Zu/Ab Mensa/Aula
- RLT 02 Zu Küche
- RLT 02 Ab Küche
- RLT 03 Zu/Ab Neubau
- RLT 04 Zu/Ab Turnhalle
- Brandschutzklappen
- Batterieraum
- Wärmeverteilung

#### Geb.2-Systemverteiler EG – OG2

- Regelung Fußbodenheizung
- Regelung Volumenstromregler Klassen
- Brandschutzklappen

#### Geb.3-ASP01 – Lüftungs- und Heizungstechnik

- RLT Geb. 03
- Batterieraum
- Wärmeverteilung

#### Geb.3-Systemverteiler EG – OG3

- Regelung Fußbodenheizung
- Regelung Volumenstromregler Klassen
- Brandschutzklappen

#### Geb.3-ASP02 – Lüftungstechnik Dach

- RLT04 Sporthalle

#### KG 480.2 – FELDEBENE

##### Stellglieder

Motorklappen mit Endlagenschaltern erhalten eine Laufzeitüberwachung, die über Softwariemodule ermöglicht wird. Bei Überschreitung von Grenzwerten wird eine Störmeldung generiert.

Die Stellglieder (Ventile, Klappen etc.) der Hauptanlagen erhalten elektrische Antriebe mit stetigen Rückmeldungen.

Heizungstechnische Stellglieder (Hauptpumpen und Ventile an den Hauptverteilungen) werden mit einer 19“ lokalen Vorrangbedienung (LVB) versehen. Die den Stellgliedern zugehörigen Rückmeldungen werden direkt neben den Handschaltern (LED) visualisiert. Die Handstellung der LVB wird über einen potentialfreien Kontakt an die Automationsstation

gemeldet. Der Einbau der LVB erfolgt in der Schaltschranktür, hinter einem abschließbaren Schutzglas.

#### Sensorik

Alle Sensoren mit Regelaufgaben erhalten eine Möglichkeit zur Einstellung der Min- und Max.- Begrenzungen. Bei Grenzwertverletzung hat eine Warnmeldung zu erfolgen.

#### KG 480.3 – LEISTUNGSTEILE

##### Spannungsversorgung Normalnetz

Die Schaltschränke werden über die örtliche Niederspannungshauptverteilung (NSHV) eingespeist. Der Schaltschrank selbst verfügt über eigene Eingangssicherungen mit Phasenkontrollleuchten. Die einzelnen Abgänge verfügen jeweils über ein Sicherungselement. Der Hauptschalter dient zur allpoligen Trennung des Netzes.

Die Einspeisung erfolgt über ein 5-Leiter System (L1-L2-L3-N-PE) und wird seitens der Elektrotechnik eingespeist und elektrisch angeschlossen.

##### Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung Automation

Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) der Automationsstationen ist nicht vorzusehen.

##### Eigenmeldungen Automationsschwerpunkt

Auf Grundlage der Automationsschemata werden die Eigenmeldungen der Schaltanlage als Sammelmeldung aufgeschaltet und weiterverarbeitet. Die Sammelstörung stellt eine Summe von Einzelmeldungen dar und signalisiert den Alarm. Die Störungen sind örtlich am Schaltschrank oder auf der Anlagengraphik (gleichberechtigt) zu quittieren.

##### Softwareschalter

Die Funktionen der Schaltanlage (Automatik-Ein-Aus) werden über Softwareschalter in der Visualisierungsebene realisiert.

##### Drehzahlgeregelte Antriebe

Drehzahlgeregelte Antriebe erhalten einen Frequenzumformer. Eine Netzbypassschaltung ist nicht vorgesehen

Drehzahlgeregelte Pumpen verfügen über interne Frequenzumformer, welche über die interne Drucksensorik angesteuert werden. Seitens der Gebäudeautomation ist keine stetige Ansteuerung vorgesehen.

##### Überspannungsschutz:

Alle elektrischen Geräte, welche im Außenbereich installiert sind und welche mittels elektrischen Leitungen in das Gebäudeinnere geführt werden, sind gegen Überspannung zu schützen. Die Haupteinspeisungen der Schaltschränke sind nach den Erfordernissen ausreichend zu schützen (Mittelschutz). Die Automation erhält einen Feinschutz. Geräte aus dem Außenbereich erhalten einen Kombischutz. Die Überspannungselemente werden in den Gewerkeschaltschränken eingebaut.

#### KG 480.4 - ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND INFRASTRUKTUR

##### Gebäudeleittechnik, allgemein

Die Automationsgeräte der Automationsschwerpunkte und Systemverteiler werden auf ein Managementsystem aufgeschaltet und dynamisiert. Alle Informationen werden aufbereitet und in einer Datenbank zur Verfügung gestellt.

Alle Datenpunkte werden mit Klartext versehen in den Anlagengraphiken dynamisiert. Dies betrifft auch kommunikative Datenpunkte, Sollwerte aller Regelkreise, Reglerkurven und Eintragungen von Zeitschaltprogrammen.

Ein Web-Server stellt die Funktionen des Managementsystems im Netzwerk zur Verfügung, auf die bis zu fünf Anwender in unabhängigen Sitzungen über einen Web-Browser gleichzeitig zugreifen können. Neben den Betriebs- und Überwachungsprogrammen für die Anlagenbedienung stehen auch Projektierungswerkzeuge bereit. Ein strukturiertes Passwortsystem ermöglicht die Nutzung in mehreren Bedien-Hierarchien.

An den Schaltschränken der Informationsschwerpunkte werden Touchpanel-PCs für die Bedienung und Visualisierung vorgesehen.

##### Übertragungsnetze

Netzwerkleitungen zwischen den ASP und den Systemverteilern werden in CAT7 Kabel vorgesehen.

#### KG480.5 –BESCHREIBUNG. STEUERFUNKTIONEN ALLGEMEIN

##### Frostschutz Luft

Es ist ein luftseitiger Frostschutz vorzusehen. Im Frostfall (Auslösung Frostschutzthermostat) wird die RLT-Anlage abgeschaltet, die Außen- und Fortluftklappen geschlossen, die Umwälzpumpe eingeschaltet und das Erhitzerventil geöffnet. Diese Verriegelungen sind auch hardwareseitig vorzusehen.

##### Frostschutz Wasser

Über einen Temperaturfühler im Rücklauf des Erhitzers wird bei Anlagenstillstand und einer Außentemperatur  $TA < 5^{\circ}\text{C}$  die Umwälzpumpe eingeschaltet und eine Wassertemperatur von  $25^{\circ}\text{C}$  geregelt.

##### Winteranfahrtschaltung

Bei niedrigen Außentemperaturen wird beim Einschalten einer Lüftungsanlage zuerst die Umwälzpumpe des Erhitzers in Betrieb genommen und eine Rücklauftemperatur von  $30^{\circ}\text{C}$  eingeregelt. Erst wenn der Sollwert der Rücklauftemperatur erreicht wird, erfolgt die Anfahrsequenz: Die Luftklappen werden aufgeföhren und gleichzeitig die WRG mit 100% Leistung angefordert. Mit Meldung der Endlage „Offen“ der Luftklappen werden die Ventilatoren über eine Rampe hochgeföhren und nach einer einstellbaren Zeit der ordnungsgemäße Automatikbetrieb (Zulufttemperaturregelung) aufgenommen.

##### Motorstörung

Jeder Motor ist über ein geeignetes Sicherungselement zu schützen. Verfügt der Motor über einen Kaltleiter, so wird dieser direkt auf den Frequenzumformer aufgeschaltet und verarbeitet. Bei Anlagen ohne Frequenzumformer ist ein Auslösegerät vorzusehen. Bei Motoren ohne internen Motorschutz kommt ein Bimetallrelais zur Ausführung. Der jeweilige Antrieb wird abgeschaltet bzw. bei Zu- und Abluftventilator die ganze Anlage.

Bei elektronischen Pumpen (blockierfeste Ausführung) ist kein weiterer Motorschutz erforderlich.

Alle Verriegelungen sind auch hardwareseitig vorzusehen.

#### Brandmeldeschaltung

Nicht gefordert.

#### Brandschutzklappen

Jede Brandschutzklappe ist mit einem 230 V AC Federrücklaufantrieb mit Endlagenschalter für „AUF“ und „ZU“-Meldung ausgestattet und wird einzeln visualisiert. Die Brandschutzklappen werden, je nach Lage, direkt auf die Automationsschwerpunkte oder auf die dezentralen Systemverteiler im Netzwerk aufgeschaltet.

Zur Verhinderung der Rauchübertragung werden die BSK bei Rauchmeldung geschlossen.

Über den Webserver kann durch den Nutzer ein regelmäßiger Wartungslaufes durchgeführt und protokolliert werden. Mit Aktivierung des Wartungslaufes wird die RLT- Anlage programmtechnisch und automatisch abgeschaltet. Nach Beendigung des Laufes werden die Anlagen und Anlagenteile nach softwareseitiger Quittierung auf der Visualisierungsebene wieder in den automatischen Betrieb überführt.

#### Filterüberwachung

Luftfilter werden mittels Differenzdruckschalter überwacht. Bei Erreichen des Grenzwertes erfolgt eine Meldung auf der DDC.

#### Reparaturschalter

Für jeden Ventilator wird ein Reparaturnotschalter vorgesehen. Der Schalter bewirkt das allpolige Abschalten eines Motors. Bei Zu- und Abluftanlagen wird die gesamte Anlage abgeschaltet. Die Schalterstellung ist auf der DDC zu melden.

#### Potentialausgleich

Vom Gewerk Elektro wird in jeder Technikzentrale eine Potentialausgleichsschiene installiert. An diese Schienen werden Kabelbühnen und Schaltschränke vom Gewerk Gebäudeautomation angeschlossen. Die Überbrückungen von flexiblen Kanalverbindungen sind vom Gewerk Raumluftechnik auszuführen. Der Anschluss der Lüftungsgeräte an die Potentialausgleichsschiene wird vom Gewerk Elektrotechnik ausgeführt.

#### Erhitzerpumpe

Die Erhitzerpumpe wird bei Anlagenbetrieb in Abhängigkeit der Ventilstellung eingeschaltet. Die Pumpe wird angefordert, wenn das Stellsignal für das Regelventil den Wert von 5% überschreitet.

#### Pumpenblockierschutz

Ist eine Pumpe länger als 7 Tage ausgeschaltet, so wird diese über Zeitschaltprogramm für 5 Minuten eingeschaltet.

#### Luftklappen

Die Luftklappen sind vor der Einschaltung des Ventilators zu öffnen. Die Luftklappen in den Hauptsträngen erhalten 2 Endschalter für das „AUF“ und „ZU“ Signal. Nach Erreichung der Endschalterposition „AUF“ wird der Ventilator freigegeben. Mit Abschalten des Ventilators werden die dazugehörigen Luftklappen geschlossen.

Nur für die Außen- und Fortluftklappen der RLT- Anlagen sind Stellantriebe mit Feder-rück-lauf vorzusehen.

Die Laufzeit der zwischen den Stellungen „AUF“ und „ZU“ wird überwacht. Bei Überschreitung des Grenzwertes wird eine Störmeldung generiert.

#### Rauchscharter

Bei Ansprechen des Rauchscharters wird die Lüftungsanlage abgeschaltet sowie die Außen- und Fortluftklappen geschlossen. Doppelte Melder Abhängigkeit!

#### Variable Volumenstromregler (VVS)

Skalierungsbereich von 0...10 V, wobei der Arbeitsbereich zwischen 2 ... 10 V und 0 V ein Schließen der Volumenstromregler erreicht.

#### Feuchtebegrenzung Zuluft

Keine Luftbefeuchtung gefordert.

#### Fremdgewerkemeldungen

Alle Fremdgewerkemeldungen werden auf Grundlage der Automationsschemata aufgelegt.

#### Beleuchtung für Lüftungsgeräte

Die Spannungsversorgung erfolgt über einen Leitungsschutzschalter aus dem Leistungsschaltschrank. Die einzelnen Leuchtelemente in den Gerätekammern sind über Abzweigdos-  
sen untereinander zu verbinden. Die Schaltung erfolgt über einen zentralen Ausschalter am Lüftungsgerät.

### KG 480.6 - FUNKTIONSBESCHREIBUNG LÜFTUNGSANLAGEN

#### Anlage RLT01 ZUL/ABL Mensa/Aula

Anlage mit Funktionen Kreuzstrom-WRG und Heizen, variabler Luftmenge, Druckregelung.

Zeitprogramm:

Tageweises Zeitschaltprogramm mit mindestens 4 Schaltpunkten. Der spätere Betreiber entscheidet über die eingetragenen Werte. Angedacht sind folgende Werte:

Feiertagsprogramm (ja/nein): ja

Ferienprogramm (ja/nein): ja

Individuelle Einstellung (ja/nein): ja

Schaltpunkte (SP) zur individuellen Einstellung:

SP01: Betrieb EIN 07:00 Uhr

SP02: Betrieb AUS 17:00 Uhr

SP03/SP04: Reserve

Mit Freigabe durch die DDC werden die Außenluft- und Fortluftklappe über einen gemeinsamen Schaltbefehl aufgefahen. Nach Erreichung deren Endlage (Sammelmeldung AUL und FOL Klappen AUF) werden die Ventilatoren in Bereitschaft gebracht.

Bei niedrigen Außentemperaturen wird die beschriebene Winteranfahrschaltung be-folgt.

Regelung:

Druckregelung:

Die Druckregelung der Ventilatoren erfolgt über je eine Differenzdruckmessung, ge-trennt nach Zu- und Abluft. Somit werden variable Lasten durch veränderte Volumen-ströme und Verluste durch verschmutzte Filter etc. kompensiert.

Die drehzahlgesteuerten EC-Motoren werden bei Anlagenstart über einen Softstarter auf die Minstdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumluftechnik ermittelt und im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Gebäudeautomation eingestellt.

Temperaturregelung:

Es ist eine witterungsabhängige Lufttemperaturregelung (Zuluft-Temperaturregelung mit Sommerkompensation) vorzusehen

Die Wärmerückgewinnung ist mit einer Wirksinnumschaltung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Abluft auszuführen. Ist die Ablufttemperatur größer als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Heizelement. Ist die Ablufttemperatur kleiner als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Kühlelement.

Es ist eine witterungsabhängige Zulufttemperaturregelung vorzusehen.

Außentemperatur  $\leq 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur  $20^{\circ}\text{C}$

Außentemperatur  $>20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur = Außentemperatur

Bei Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Zulufttemperatur wird sequenziell ein Stellbefehl an Kühler/Nacherhitzer generiert. Die Zulufttemperatur ist auf einen Minimalwert von  $16^{\circ}\text{C}$  (einstellbar) einzustellen.

#### Anlage RLT02 ZUL Küche

Anlage mit Funktionen Kreislaufverbund-WRG, Heizen, variabler Luftmenge, Druckregelung.

Zeitprogramm:

Tageweises Zeitschaltprogramm mit mindestens 4 Schaltpunkten. Der spätere Betreiber entscheidet über die eingetragenen Werte. Angedacht sind folgende Werte:

Feiertagsprogramm (ja/nein): ja

Ferienprogramm (ja/nein): ja

Individuelle Einstellung (ja/nein): ja

Schaltpunkte (SP) zur individuellen Einstellung:

SP01: Betrieb EIN 07:00 Uhr

SP02: Betrieb AUS 19:00 Uhr

SP03/SP04: Reserve

Mit Freigabe durch die DDC wird die Außenluftklappe über einen Schaltbefehl aufgefahen. Nach Erreichung der Endlage (Meldung AUL-Klappen AUF) werden die Ventilatoren in Bereitschaft gebracht.

Bei niedrigen Außentemperaturen wird die beschriebene Winteranfahrschaltung be-folgt.



Regelung:

Druckregelung:

Die Druckregelung des Ventilators erfolgt über eine Differenzdruckmessung. Somit werden variable Lasten durch veränderte Volumenströme und Verluste durch verschmutzte Filter etc. kompensiert.

Die drehzahlgesteuerten EC-Motoren werden bei Anlagenstart über einen Softstarter auf die Minstdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumluftechnik ermittelt und im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Gebäudeautomation eingestellt.

Temperaturregelung:

Es ist eine witterungsabhängige Lufttemperaturregelung (Zuluft-Temperaturregelung mit Sommerkompensation) vorzusehen

Die Wärmerückgewinnung ist mit einer Wirksinnumschaltung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Abluft auszuführen. Ist die Ablufttemperatur größer als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Heizelement. Ist die Ablufttemperatur kleiner als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Kühlelement.

Außentemperatur  $\leq 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur  $20^{\circ}\text{C}$

Außentemperatur  $> 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur = Außentemperatur

Bei Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Zulufttemperatur wird sequenziell ein Stellbefehl an Kühler/Nacherhitzer generiert. Die Zulufttemperatur ist auf einen Minimalwert von  $16^{\circ}\text{C}$  (einstellbar) einzustellen.

#### Anlage RLT02 ABL Küche

Zu Anlage RLT02 ZUL Küche gehöriges Abluftgerät.

Druckregelung:

Die Druckregelung des Ventilators erfolgt über eine Differenzdruckmessung. Somit werden variable Lasten durch veränderte Volumenströme und Verluste durch verschmutzte Filter etc. kompensiert.

Die drehzahlgesteuerten EC-Motoren werden bei Anlagenstart über einen Softstarter auf die Minstdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumluftechnik ermittelt und im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Gebäudeautomation eingestellt.

#### Anlage RLT03 ZUL/ABL Neubau

Anlage mit Funktionen Kreuzstrom-WRG und Heizen, variabler Luftmenge, Druckregelung.

Zeitprogramm:

Tageweises Zeitschaltprogramm mit mindestens 4 Schaltpunkten. Der spätere Betreiber entscheidet über die eingetragenen Werte. Angedacht sind folgende Werte:

Feiertagsprogramm (ja/nein): ja

Ferienprogramm (ja/nein): ja

Individuelle Einstellung (ja/nein): ja

Schaltpunkte (SP) zur individuellen Einstellung:

SP01: Betrieb EIN 07:00 Uhr

SP02: Betrieb AUS 17:00 Uhr

SP03/SP04: Reserve

Mit Freigabe durch die DDC werden die Außenluft- und Fortluftklappe über einen gemeinsamen Schaltbefehl aufgefahen. Nach Erreichung deren Endlage (Sammelmeldung AUL und FOL Klappen AUF) werden die Ventilatoren in Bereitschaft gebracht.

Bei niedrigen Außentemperaturen wird die beschriebene Winteranfahrtschaltung be-folgt.

Regelung:

Druckregelung:

Die Druckregelung der Ventilatoren erfolgt über je eine Differenzdruckmessung, getrennt nach Zu- und Abluft. Somit werden variable Lasten durch veränderte Volumen-ströme und Verluste durch verschmutzte Filter etc. kompensiert.

Die drehzahlgesteuerten EC-Motoren werden bei Anlagenstart über einen Softstarter auf die Minstdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumluftechnik ermittelt und im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Gebäudeautomation eingestellt.

Temperaturregelung:

Es ist eine witterungsabhängige Lufttemperaturregelung (Zuluft-Temperaturregelung mit Sommerkompensation) vorzusehen

Die Wärmerückgewinnung ist mit einer Wirksinnumschaltung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Abluft auszuführen. Ist die Ablufttemperatur größer als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Heizelement. Ist die Ablufttemperatur kleiner als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Kühlelement.

Es ist eine witterungsabhängige Zulufttemperaturregelung vorzusehen.

Außentemperatur  $\leq 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur  $20^{\circ}\text{C}$

Außentemperatur  $> 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur = Außentemperatur

Bei Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Zulufttemperatur wird sequenziell ein Stellbefehl an Kühler/Nacherhitzer generiert. Die Zulufttemperatur ist auf einen Minimalwert von  $16^{\circ}\text{C}$  (einstellbar) einzustellen.

#### Anlage RLT04 ZUL/ABL Turnhalle

Anlage mit Funktionen Kreuzstrom-WRG und Heizen, variabler Luftmenge, Druckregelung.

Zeitprogramm:

Tageweises Zeitschaltprogramm mit mindestens 4 Schaltpunkten. Der spätere Betreiber entscheidet über die eingetragenen Werte. Angedacht sind folgende Werte:

Feiertagsprogramm (ja/nein): ja

Ferienprogramm (ja/nein): ja

Individuelle Einstellung (ja/nein): ja

Schaltpunkte (SP) zur individuellen Einstellung:

SP01: Betrieb EIN 07:00 Uhr

SP02: Betrieb AUS 17:00 Uhr

SP03/SP04: Reserve

Mit Freigabe durch die DDC werden die Außenluft- und Fortluftklappe über einen gemeinsamen Schaltbefehl aufgefahen. Nach Erreichung deren Endlage (Sammelmeldung AUL und FOL Klappen AUF) werden die Ventilatoren in Bereitschaft gebracht.

Bei niedrigen Außentemperaturen wird die beschriebene Winteranfahrtschaltung be-folgt.

Regelung:

#### Druckregelung:

Die Druckregelung der Ventilatoren erfolgt über je eine Differenzdruckmessung, getrennt nach Zu- und Abluft. Somit werden variable Lasten durch veränderte Volumen-ströme und Verluste durch verschmutzte Filter etc. kompensiert.

Die drehzahlgesteuerten EC-Motoren werden bei Anlagenstart über einen Softstarter auf die Minstdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumluftechnik ermittelt und im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Gebäudeautomation eingestellt.

#### Temperaturregelung:

Es ist eine witterungsabhängige Lufttemperaturregelung (Zuluft-Temperaturregelung mit Sommerkompensation) vorzusehen

Die Wärmerückgewinnung ist mit einer Wirksinnumschaltung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Abluft auszuführen. Ist die Ablufttemperatur größer als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Heizelement. Ist die Ablufttemperatur kleiner als die Außenlufttemperatur so ist die WRG ein Kühlelement.

Es ist eine witterungsabhängige Zulufttemperaturregelung vorzusehen.

Außentemperatur  $\leq 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur  $20^{\circ}\text{C}$

Außentemperatur  $> 20^{\circ}\text{C}$  = Zulufttemperatur = Außentemperatur

Bei Abweichung zwischen Soll- und Istwert der Zulufttemperatur wird sequenziell ein Stellbefehl an Kühler/Nacherhitzer generiert. Die Zulufttemperatur ist auf einen Minimalwert von  $16^{\circ}\text{C}$  (einstellbar) einzustellen.

#### Anlage RLT05 ABL Batterieraum

Lüftungsanlage mit autarker Regelung. Die Freigabe zum Betrieb erfolgt über die Gebäudeautomation. Betriebs- und Störmeldung werden aufgeschaltet.

#### KG480.7 - FUNKTIONALBESCHREIBUNG EINZELRÄUME

##### Regelung der Fußbodenheizung

Zur Regelung der Fußbodenheizung sind den Räumen Raumtemperaturfühler vorgesehen. Vor den Fußbodenheizkreisverteilern sind jeweils in der Abhangdecke Systemverteiler vorgesehen, die anhand Messwerte der Räume die Ventile AUF oder ZU schalten.

Auf Grund der schulischen Nutzung wurden bewusst keine Raumthermostate, an denen Nutzer die Temperatur individuell einstellen können vorgesehen. Die Sollwerte sollen hier zentral mit  $20^{\circ}\text{C}$  (einstellbar) vorgegeben werden.

##### Regelung der Luftmenge der Klassenräume

Zur bedarfsgerechten Steuerung der Lüftungsanlage ist eine präsenzabhängige Steuerung vorgesehen.

Die Klassenräume erhalten konstante Volumenstromregler (KVR) mit Umschaltung der Mindest- auf die Maximalluftmenge. Erfolgt eine Meldung des Präsenzmelders an der Decke wird der Volumenstromregler von der Mindest- auf die Maximalluftmenge umgeschaltet. Erfolgt keine Präsenzmeldung mehr wird nach 10 Minuten (einstellbar) auf die Mindestluftmenge geschaltet.

Ein Spülprogramm bei dem alle, oder ausgewählte einzelne, KVR auf Maximalluftmenge betrieben werden lässt sich zentral einstellen.

Die Präsenzmelder sind gemeinsam mit den umschaltbaren Volumenstromreglern auf die Systemverteiler über den Fußbodenheizungsverteilern aufgeschaltet.

#### Regelung Mensa/Aula

Zur bedarfsgerechten Regelung der Lüftungsanlage ist eine präsenzabhängige Regelung vorgesehen.

Die Bereiche Mensa und Aula liegen direkt nebeneinander. In den beiden Abluftkanälen für die Bereiche sind CO<sub>2</sub>-Kanalfühler vorgesehen. Ändert sich die CO<sub>2</sub>-Konzentration (Überschreitung Grenzwert 1000 ppm - einstellbar) in der Abluft, wenn die Personenzahl in den Bereichen steigt, werden die variablen Volumenstromregler (VSR) entsprechend geöffnet und die Luftmenge am RLT Gerät Mensa/Aula entsprechend erhöht.

Sind alle VSR geöffnet und der Grenzwert wird weiter überschritten werden Absperrklappen geöffnet und die Luftmenge am RLT-Gerät entsprechend erhöht.

#### Regelung Küche

Die RLT-Anlage Küche soll mit konstanten Volumenstromreglern für die Nebenräume und variablen Volumenstromreglern für die Zuluft und Abluft von Küche und Spülküche ausgestattet werden. Zur bedarfsgerechten Regelung der Lüftungsanlage ist eine Küchentableau mit Leuchtdrucktaste zur Ein/Ausschalten (Übersteuerung des Zeitprogramms, Einstellung nach Nutzerwunsch) der Lüftungsanlage, Leuchtmelder für Betriebs- und Störmeldung, sowie Potentiometern zur Einstellung der Luftmenge in Küche und Spülküche.

#### Regelung Turnhalle

Zur Regelung der Deckenstrahlplatten sind kombinierte Strahlungs- und Raumtemperaturfühler vorgesehen. Zum Schutz der Fühler werden Ballschutzgitter vorgesehen.

Der Mittelwert der Fühler stellt die Regelgröße des zugehörigen Heizkreises dar.

### KG480.8 - FUNKTIONALBESCHREIBUNG HEIZUNG

#### Fernwärmeübergabestationen

Bei der Fernwärmeübergabestation handelt es sich um eine Kompaktstation mit eigenständiger Regelung. Seitens GA ist eine Freigabe und die Aufnahme einer Betriebs- und einer Störmeldung vorgesehen.

#### Steuerung:

Die Fernwärmeübergabestation ist ganzjährig freigegeben

#### Statische Heizkreise

#### Steuerung:

Bei einer mittleren Außentemperatur < 18°C wird die Vorlauftemperaturregelung freigegeben.

Beim Regelventilstellsignal > 5% wird die zu dem jeweiligen Heizkreis dazugehörige Umwälzpumpe angefordert. Schließt das Regelventil, so wird die Pumpe ausgeschaltet.

#### Regelung:

#### Vorlauftemperaturregelung

Es ist eine Vorlauftemperaturregelung vorzusehen. Der Sollwert wird in Abhängigkeit von der Außentemperatur verschoben.

Für jeden Heizkreis ist die Heizkurve über die Visualisierungsebene frei parametrierbar einzurichten.

#### Heizkreise Trinkwassererwärmung

Steuerung:

Der Heizkreis wird von der eigenständigen Regelung der Trinkwassererwärmung angefordert

Heizkreise Fußbodenheizung

Steuerung:

Bei einer mittleren Außentemperatur <18°C wird die Vorlauftemperaturregelung freigegeben.

Wird ein Stellsignal für die Fußbodenheizungsverteiler generiert (Anforderung über Raumtemperaturregelung) werden die zu dem Heizkreis gehörigen Umwälzpumpen angefordert, andernfalls wird die Pumpe ausgeschaltet.

Regelung:

Vorlauftemperaturregelung

Es ist eine Vorlauftemperaturregelung vorzusehen. Der Sollwert wird in Abhängigkeit von der Außentemperatur verschoben.

Für jeden Heizkreis ist die Heizkurve über die Visualisierungsebene frei parametrierbar einzurichten.

Raumtemperaturregelung

Es sind drei Fußbodenheizungsverteiler und jeweils zugehörigem Raumtemperaturfühler vorgesehen. Die Fußbodenheizungsverteiler sind mit Verteilern für 230V Stellsignale und 230V thermischen Ventilantrieben für die einzelnen Heizkreise ausgestattet. Die Raumtemperaturfühler sind auf, in der Abhangdecke untergebrachte Systemverteiler aufgeschaltet bei einer Unterschreitung des Sollwertes (Hysterese +/- 1K, einstellbar) ist das Stellsignal zu schalten.

Dynamische Heizkreise

Steuerung:

Bei einer mittleren Außentemperatur <18°C wird die Pumpe freigegeben.

Regelung:

Die Temperaturregelung erfolgt gemäß den Sequenzen der entsprechenden Register.

Wärmemengenzählung

Je Heizkreis ist ein Wärmemengenzähler vorgesehen. Die Wärmemengenzähler sollen via M-Bus auf den ASP-Heizung aufgeschaltet werden.

#### **9.3.10.4 KOSTENGRUPPE 500**

##### Absicht und Entwurfsidee

Der vorhandene Schulhof wird durch die Generalsanierung und die Errichtung mehrerer Gebäude stark verändert. Ziel ist es, den Schulhof zu entsiegeln, Regenwasser- sofern möglich -zu versickern und deutlich mehr vielfältige Angebote mit Grün- und Spielräumen zu schaffen.

Der Eingangsbereich wird durch ein Vordach begleitet, dass den Schulhof in zwei Bereiche teilt. Der eine Bereich erhält eine Spielinsel mit Klettermöglichkeiten und Sträuchern; der zweite Bereich ist eine große Grünzone, die durch Wege in drei grüne Spielinseln und eine Bewegungsfläche unterteilt wird. Von Nordosten nach Südwesten zieht sich ein grünes Band entlang der Schulmauer, welches einige Hochbeete und ein Grünes Klassenzimmer erhält.

### Rahmenbedingungen

Der Schulhof muss neben den Angeboten für Ruhe und Bewegung genügend Raum für die repräsentativen Eingänge, Erschließung, den ruhenden Verkehr in Bezug auf PKW und Rad, die Feuerwehr und den Müll bieten.

### Die Inseln

Die erste Insel im Westen besteht aus einem Hügel mit Rutsche, Aufstiegshilfen und einem großen Sitz-Liegepodest. Die zweite und dritte Insel sind den Themen Klettern und Balancieren gewidmet. Nördlich dieses Spielbands befindet sich ein Multisportfeld aus farbigem EPDM. Unter dem östlich stehenden, großen Bestandsbaum wird ein Drehwirbel aufgestellt, der keinen Fallschutz benötigt.

### Die Eingänge

Der Haupteingang in das Schulgebäude wird von der Sandstraße in die Marienstraße verlegt. Vor dem Schulgebäude und westlich davon werden Stellplätze für den ruhenden Verkehr angeordnet. Am Eingang, unter dem Vordach, gehen die Schülerinnen und Schüler nach rechts in das Schulgebäude und die Eltern nach links in das Familiengrundschulzentrum. Das gesamte Grundstück ist mit einem Zaun umfriedet.

### Stellplatznachweis

Die GGS Sandstraße besteht aus drei Bausteinen, die im Rahmen des Stellplatzkonzeptes getrennt zu bewerten sind. Bei den Bausteinen handelt es sich um die Grundschule selbst, das Familiengrundschulzentrum (eine Einrichtung, welche als Teil des regulären Schulbetriebs vorrangig der Elternbildung sowie Beratung dient) sowie die Sporthalle, welche nachmittags (ab 18 Uhr) durch Vereine fremdgenutzt wird.

Da die Stadt Duisburg über keine eigene Stellplatzsatzung verfügt, erfolgt die Berechnung der erforderlichen Stellplätze nach der StellplatzVO NRW. Für die Grundschule erfolgt die Berechnung nach Anlage 1 Teil A Nr. 8.1. Hieraus ist ersichtlich, dass je 30 Schüler:innen 1 PKW-Stellplatz sowie je 15 Schüler:innen 1 Fahrrad-Stellplatz erforderlich ist. Die Bewertung der Sporthalle erfolgt nach Nr. 5.2, je 50qm Sporthallenfläche 1 PKW-Stellplatz und je 20qm Sporthallenfläche 1 Fahrradstellplatz. Die Stellplätze der Sporthalle wurden zusätzlich über die maximale Anzahl der Besucher überprüft, dies erfolgt über 1 PKW-Stellplatz je 20 Besucher sowie 1 Fahrradstellplatz je 10 Besucher. Das Familiengrundschulzentrum wird zunächst nach Nr. 2.3 bewertet, daraus ergibt sich 1 PKW-Stellplatz je 30qm Nutzfläche sowie 1 Fahrrad-Stellplatz je 30qm Nutzfläche. In untenstehender finden sich die Ergebnisse, der nach StellplatzVO NRW durchgeführten Berechnungen.

	PKW	PKW Barrierefrei	Fahrrad
Schule (nur vormittags)	14	1	28
Sporthalle (nur nachmittags)	13	2	33
Familiengrundschulzentrum	12	1	19
max. Stellplatzzahl	26	2	47

Bei der Betrachtung der Stellplatzzahlen wurden zusätzlich die Nutzungszeiträume betrachtet:

- Grundschule      08:00 Uhr – 16:00 Uhr
- FGZ:              08:00 Uhr – 22:00 Uhr
- Sporthalle:       18:00 Uhr – 22:00 Uhr

Da sich die Nutzungszeiträume von Sporthalle und Grundschule nicht überschneiden, wird davon ausgegangen, dass die Stellplätze der Grundschule abends durch die Sporthalle genutzt werden können. Daher wird bei der Berechnung der maximalen Stellplatzzahl nur die max. Zahl der gleichzeitig benötigten Stellplätze angesetzt.

#### ruhender Verkehr PKW

Es wurden 26 PKW-Stellplätze plus zwei Stellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen gefordert, die vor dem Gebäude und westlich sowie im Südwesten der Sandstraße realisiert werden können.

#### ruhender Verkehr Rad

Es wurden 47 Stellplätze für Fahrräder und weitere 30 überdachte Stellplätze für Schulfahrräder gefordert, die auf dem Gelände untergebracht werden können.

#### Entwässerung RW

In den Außenanlagen wird die Lage der Abläufe und Fassadenrinnen geplant. Das Entwässerungskonzept mit entsprechender Berechnung und der Überflutungsnachweis werden extern erstellt, siehe Anlage.

#### Beleuchtung

Die Beleuchtung der Eingänge wird durch den Bereich Hochbau geplant. Seitens der Freianlagenplanung wurden 10 Mastleuchten mit einer Lichtpunkthöhe von 4,50 m platziert, die im Zusammenhang mit den anderen Beleuchtungskörpern durch einen Leuchtenhersteller einer lichttechnischen Berechnung unterzogen wurden, siehe Anlage.

#### Müllentsorgung

Gemäß Vorgabe der Wirtschaftsbetriebe Duisburg sind vier Halbunterflur-Container zu planen. Die Leerung zieht verschiedene Bedingungen nach sich, die bei der Planung berücksichtigt wurden. Die Planung wurde mit den Wirtschaftsbetrieben abgestimmt.

#### Bepflanzung

Die Bepflanzung des Schulhofs besteht aus den erhaltenen Bestandsbäumen sowie Neupflanzungen mit Solitärgehölzen. Zusätzlich werden Sträucher gepflanzt. Die Inseln werden mit Rasen eingesät bzw. deren Ränder mit Stauden, Gräsern und Geophyten bepflanzt.

#### Rettungswege

Die Rettungswege und -aufstellflächen wurden mit dem Brandschutz abgestimmt und in der Planung berücksichtigt.

#### Flächenbilanz

Der Schulhof der Sandstraße zeigt sich im Bestand als überwiegend befestigte Fläche mit wenigen Spielangeboten. Der jetzige Baumbestand ist für einen Schulhof relativ hoch, ebenso deren Alter, allerdings werden aufgrund der Schulerweiterung und der damit verbundenen Errichtung neuer Gebäude mehrere große und alte Bäume gefällt.

#### **9.3.10.4.1 KOSTENGRUPPE 510 – ERDBAU**

##### Kostengruppe 511 Herstellung

Zur Herstellung des späteren Pflasters in der geplanten Endausbauhöhe wird der vorhandene Boden gelöst und abgefahren. Im Bereich der Bestandsbäume muss ggf. mit dem Saugbagger gearbeitet werden. Im Anschluss wird ein Erdplanum erstellt und Füllboden für den geplanten Spielhügel geliefert und eingebaut.

##### Kostengruppe 519 Grundmauerschutz

Zum Schutz des Rohbaus und der Dämmung wird eine 50 cm hohe druckfeste Bahn im Sockelbereich aufgebracht.

#### **9.3.10.4.2 KOSTENGRUPPE 530 – OBERBAU, DECKSCHICHTEN**

##### Kostengruppe 531 Wege, Plätze

Der Schulhof wird in Bauklasse 0,3 bis 1,0 gem. RStO in einer Gesamtstärke von 55 cm bis 65 cm mit 8 cm Betonsteinpflaster mit Hartgestein-Edelsplitt-Vorsatz und Fase im Mehrsteinformat (16x24/24x24/40x24 cm) befestigt. Das Pflaster wird mit Tiefborden in 10 cm Stärke eingefasst. Für die Entwässerung sind Rinnen aus Projektpflaster vorgesehen.

##### Kostengruppe 534 Stellplätze

Alle Stellplätze werden mit Rasenfugenpflaster befestigt, Gesamtaufbau 55 cm. Die Ein- und Ausstiegsbereiche für mobilitätseingeschränkte Menschen sowie die Zufahrten werden aus Projektpflaster hergestellt. Für die Kennzeichnung sind drei Schilder an Rohrpfeilen geplant.

##### Kostengruppe 536 Spielflächen

Die Spielflächen werden je nach Nutzungs- und Fallschutzbedarf mit Holzhackschnitzel oder EPDM ausgeführt.

#### **9.3.10.4.3 KOSTENGRUPPE 540 – BAUKONSTRUKTIONEN**

##### Kostengruppe 541 Zaunanlagen

Der Schulhof wird mit einem feuerverzinkten und pulverbeschichtetem Stabgitterzaun in 1,50 m Höhe umfriedet. Sechs abschließbare Tore in den Breiten 1,30 m und 5,50 m ermöglichen den Zugang.

##### Kostengruppe 545 Überdachungen

Für 30 Schulfahrräder wird ein Unterstand aus einer Metallkonstruktion errichtet. Ggf. kann alternativ ein Gesamtbauwerk für Fahrräder, Schulzubehör und Lüftung errichtet werden.



#### **9.3.10.4.4 KOSTENGRUPPE 550 – TECHNISCHE ANLAGEN**

##### Kostengruppe 551 Abwasseranlagen

In den oben beschriebenen Pflasterrinnen sind 30/50-er Straßenabläufe vorgesehen. Alle Eingänge und bodentiefe Fenster erhalten Fassadenrinnen. Es werden Gräben für Entwässerungsleitungen vorgesehen.

Die Eingänge erhalten Sauberlaufroste.

##### Kostengruppe 556 elektrische Anlagen

Zur Beleuchtung des Schulhofs sind 10 Mastleuchten mit einer Lichtpunkthöhe von 4,50 m geplant. Es werden Kabelzuggräben mit Kabelzugschächten und Elektroleitungen in Leerrohren vorgesehen.

#### **9.3.10.4.5 KOSTENGRUPPE 560 – EINBAUTEN IN AUßENANLAGEN**

##### Kostengruppe 561 allgemeine Einbauten

Der Schulhof erhält Betonsitzbänke, zum Teil mit Auflagen aus Holz. Es werden 24 Radparker benötigt, die als Anlehnbügel doppelt beparkt werden. Vorgesehen sind außerdem Abfallbehälter, feuerverzinkt und pulverbeschichtet mit 70 l Fassungsvermögen und ortsfeste Absperrpoller, ebenfalls feuerverzinkt und pulverbeschichtet.

Für den Schulgarten sind farbige Pflanzbehälter aus pulverbeschichtetem Stahl als Hochbeete geplant. Es sind drei Schilder an feuerverzinkten Rohrpfeosten geplant.

##### Kostengruppe 562 Besondere Einbauten

Der Schulhof erhält diverse neue Spielgeräte und Tore für Kleinspielfelder. Das große, multifunktionale Spielgerät bleibt erhalten; ebenso kleinere Spielanlässe wie Kletterbalken. Graue Betonpalisaden werden ausgebaut und als „Balancierpalisadenwurm“ und als gleichzeitige Einfassung benutzt. Zwei vorhandene Tischtennisplatten werden wiederverwendet; ebenso blaue Bank-Tisch-Kombinationen aus Stahlgeflecht.

##### Kostengruppe 563 taktile Orientierungssysteme

Jedes Gebäude erhält zu je einem Eingang ein taktiles Leitelement inkl. Kontraststreifen.

#### **9.3.10.4.6 KOSTENGRUPPE 570 – VEGETATIONSFLÄCHEN**

##### Kostengruppe 571 vegetationstechnische Bodenbearbeitung

Alle bodengebundenen Pflanzflächen erhalten eine 30 cm starke Oberbodenschicht, alle bodengebundenen Saatflächen eine 15 cm starke Schicht. Auf allen Vegetationsschichten wird ein Planum hergestellt; alle Baumneupflanzungen erhalten Pflanzgruben gem. FLL-Richtlinie.

##### Kostengruppe 573 Pflanzflächen

Es werden Stauden, Zwiebeln und Gräser gepflanzt; ebenso Solitär- und mehrstämmige Bäume, sowie Sträucher und Hecken. Alle Neupflanzung erhalten eine Fertigstellungspflege. Die Staudenbereich werden in der Anwuchsphase durch niedrige Weidezäune geschützt.

#### Kostengruppe 575 Rasen- und Saatflächen

Ein Teil des Schulhofs wird mit einer Gebrauchsrasenmischung eingesät. Die Fertigstellungspflege ist enthalten.

#### **9.3.10.4.7 KOSTENGRUPPE 590 – SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR AUßENANLAGEN**

Für die Dauer der Baumaßnahme wird eine Baustelleneinrichtung vorgehalten sowie ein Bauzaun und Baumschutz für die Bestandsgehölze.

#### Kostengruppe 594 Abbruchmaßnahmen

Vor Beginn der anderen Maßnahmen werden Rasenflächen abgeräumt und Oberboden gesichert. Nicht benötigte Ausstattungsgegenstände werden demontiert und entsorgt bzw. zur Wiederverwendung gelagert. Asphalt und Pflaster werden abgebrochen und Gehölze gerodet.

#### Kostengruppe 595 Instandsetzung

Nach Abschluss der Baumaßnahme werden Überfahrten und Gehwege im Baustellenbereich wieder instandgesetzt.

#### **9.3.10.5 KOSTENGRUPPE 600**

Leistungsteile der Kostengruppe 600 gehören nicht zum durch den Generalunternehmer zu verantworteten Bereich. Folglich bleibt an dieser Stelle die Kostengruppe 600 in Gänze außen vor.

Die vorliegende Unterlage verfügt über 86 Seiten.