

# **gekürzter Erläuterungsbericht zur Bieterinformation im Rahmen der GU-Vergabe**

**– Leistungsphase 7 –**

**für die Erweiterung sowie Bestandssanierung des  
Schulstandortes an der Ottostraße**

**Stand: 24.11.2024**

**Revision 02 vom 17.01.2026**



## Inhaltsverzeichnis

1.	VORWORT UND ERLÄUTERUNGEN ZUR GESAMTMAßNAHME .....	4
1.1	PLANUNGSGRUNDLAGE UND PLANUNGSSTAND .....	4
1.2	PLANUNGSRECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN UND RANDBEDINGUNGEN .....	4
1.3	ENTWURFSANSATZ UND KONZEPTIONELLE ENTWICKLUNG DES STANDORTES .....	5
1.4	STÄDTEBAU UND ERSCHLIEßUNG DES GRUNDSTÜCKS .....	6
2.	PROJEKTBETEILIGTE UND KONTAKTDATEN .....	6
3.	BAU- / RAUMPROGRAMM EINSCHL. NUTZUNGS- UND ZWECKBESTIMMUNG .....	6
4.	FINANZIERUNGSPLAN .....	6
5.	ANLIEGENDE GUTACHTEN .....	7
6.	ERBBAU- ODER GRUNDBUCHAUSZUG, KATASTERKARTE .....	7
7.	TERMINPLANUNG .....	7
8.	BAUAUFSICHTLICHE ODER SONSTIGE GENEHMIGUNGEN BZW. VORBESCHEIDE .....	7
9.	ERLÄUTERUNGSBERICHT .....	7
9.1	VERANLASSUNG UND ZWECK DER GEPLANTEN BAUMAßNAHME .....	7
9.2	LIEGENSCHAFT .....	8
9.3	BAU- UND AUSFÜHRUNGSART .....	10
9.3.1	BAUPROGRAMM .....	10
9.3.2	UMGANG MIT BESTANDSGEBÄUDEN .....	11
9.3.3	BRANDSCHUTZKONZEPTANSATZ .....	13
9.3.4	BARRIEREFREIHEITSKONZEPTANSATZ .....	13
9.3.5	TRAGWERKSKONZEPTANSATZ FÜR NEU- UND BESTANDSBAUTEN .....	14
9.3.6	KONZEPTANSATZ BAUPHYSIK .....	15
9.3.7	BAUABFOLGE .....	19
9.3.8	INTERIMSMAßNAHMEN UND BESTANDSBAUZUSTÄNDE .....	21
9.3.9	PROJEKTANDIENUNGS- UND BAUSTELLENEINRICHTUNGSKONZEPT .....	23
9.3.10	BAU- UND AUSFÜHRUNGSBESCHREIBUNGEN .....	25
9.3.10.1	KOSTENGRUPPE 200 .....	25
9.3.10.2	KOSTENGRUPPE 300 .....	26
9.3.10.2.1	KOSTENGRUPPE 310 – BAUGRUBENERSTELLUNG .....	28
9.3.10.2.2	KOSTENGRUPPE 320 – GRÜNDUNG UND UNTERBAU .....	28
9.3.10.2.3	KOSTENGRUPPE 330 – AUßENWÄNDE .....	29
9.3.10.2.4	KOSTENGRUPPE 340 – INNENWÄNDE .....	30
9.3.10.2.5	KOSTENGRUPPE 350 – DECKEN, TREPPEN .....	30
9.3.10.2.6	KOSTENGRUPPE 360 – DÄCHER .....	31
9.3.10.2.7	KOSTENGRUPPE 380 – BAUKONSTRUKTIVE EINBAUTEN .....	32
9.3.10.2.8	KOSTENGRUPPE 390 – SONSTIGE MAßNAHMEN .....	32
9.3.10.3	KOSTENGRUPPE 400 .....	32
9.3.10.3.1	KOSTENGRUPPE 411 – ABWASSERANLAGEN .....	32
9.3.10.3.2	KOSTENGRUPPE 412 – WASSERANLAGEN .....	34
9.3.10.3.3	KOSTENGRUPPE 420 – WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN .....	35
9.3.10.3.4	KOSTENGRUPPE 422 – WÄRMEVERTEILNETZ .....	36
9.3.10.3.5	KOSTENGRUPPE 423 – RAUMHEIZFLÄCHEN .....	38
9.3.10.3.6	KOSTENGRUPPE 431 – LÜFTUNGSANLAGEN .....	39
9.3.10.3.7	KOSTENGRUPPE 434 – KÄLTETECHNISCHE ANLAGEN .....	43
9.3.10.3.8	KOSTENGRUPPE 442 – EIGENSTROMVERSORGUNGSANLAGEN .....	43
9.3.10.3.9	KOSTENGRUPPE 443 – NIEDERSpannungSSCHALTANLAGEN .....	45
9.3.10.3.10	KOSTENGRUPPE 444 – NIEDERSpannungSINSTALLATIONSANLAGEN .....	47

9.3.10.3.11	KOSTENGRUPPE 445 – BELEUCHTUNGSANLAGEN.....	48
9.3.10.3.12	KOSTENGRUPPE 446 – BLITZSCHUTZ- UND ERDUNGSANLAGEN.....	50
9.3.10.3.13	KOSTENGRUPPE 449 – SONSTIGES.....	51
9.3.10.3.14	KOSTENGRUPPE 451 – TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE.....	52
9.3.10.3.15	KOSTENGRUPPE 452 – SUCH- UND SIGNALANLAGEN .....	52
9.3.10.3.16	KOSTENGRUPPE 453 – ZEITDIENSTANLAGEN .....	52
9.3.10.3.17	KOSTENGRUPPE 454 – ELA ANLAGEN – DURCHSAGENANLAGE / GONG.....	53
9.3.10.3.18	KOSTENGRUPPE 455 – FERNSEH- UND ANTENNENANLAGE .....	53
9.3.10.3.19	KOSTENGRUPPE 456 – GEFAHRENMELDE- UND ALARMANLAGEN .....	53
9.3.10.3.20	KOSTENGRUPPE 457 – ÜBERTRAGUNGSNETZE.....	54
9.3.10.3.21	KOSTENGRUPPE 459 – SONSTIGES.....	55
9.3.10.3.22	KOSTENGRUPPE 471 – KÜCHENTECHNISCHE ANLAGEN .....	55
9.3.10.3.23	KOSTENGRUPPE 474 – FEUERLÖSCHANLAGEN .....	57
9.3.10.3.24	KOSTENGRUPPE 480 – GEBÄUDEAUTOMATION .....	57
9.3.10.4	KOSTENGRUPPE 500 .....	68
9.3.10.4.1	KOSTENGRUPPE 510 – ERDBAU.....	71
9.3.10.4.2	KOSTENGRUPPE 530 – OBERBAU, DECKSCHICHTEN.....	71
9.3.10.4.3	KOSTENGRUPPE 540 – BAUKONSTRUKTIONEN.....	71
9.3.10.4.4	KOSTENGRUPPE 550 – TECHNISCHE ANLAGEN .....	72
9.3.10.4.5	KOSTENGRUPPE 560 – EINBAUTEN IN AUßENANLAGEN .....	72
9.3.10.4.6	KOSTENGRUPPE 570 – VEGETATIONSFLÄCHEN .....	73
9.3.10.4.7	KOSTENGRUPPE 590 – SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR AUßENANLAGEN .....	73
9.3.10.5	KOSTENGRUPPE 600 .....	73

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

Der hiermit vorliegende Erläuterungsbericht behandelt den Umbau und die Erweiterung der Grundschule an der Ottostraße 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 (SRW), 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 Teilnahmechancen 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 Grundstück gilt der Bebauungsplan Nr. 333 vom 31.12.1974. Es wird als Baugrundstück für den Gemeinbedarf innerhalb eines WA-Gebietes festgesetzt. Als Höhenbeschränkung gilt die Einschränkung aus dem Bebauungsplan, drei Vollgeschosse.

Zudem werden Vorgaben zur GRZ und GFZ gemacht. Eine Überschreitung dieser Vorgaben findet bereits im Bestand statt und wird durch die Neubauten nochmals erhöht.

---

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



Das Planungsgebiet ist als Allgemeines Wohngebiet eingestuft. Entsprechend ist ein Abstandsflächenfaktor von 0,4H zu berücksichtigen.

Die vorliegende Planung wurde der Bauordnung und dem Planungsamt der Stadt Duisburg vorgestellt, erläutert und abgestimmt. Hier insbesondere auch im Hinblick auf die Überschreitung von GRZ und GFZ.

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 einen max. dreigeschossigen Baukörper.

Da die Unterbringung sämtlicher Nutzungen (FGZ, Sport, OGS sowie SRE mit Mensa und Fachräumen) in einem singulären Gebäude die städtebaulichen Maßstäbe sprengen würde und die Bestandsbauten möglichst umfänglich mitgenutzt werden sollen, fiel nach Alternativbetrachtung die Entscheidung zu Gunsten einer Nutzungsverteilung auf insgesamt vier Baukörper, die über Dächer bzw. den offenen Schulhof miteinander verbunden werden.

Zur Erhaltung einer max. großen und zusammenhängenden Schulhoffläche wurde auf eine Bebauung entlang der Autobahn zu Gunsten einer Konzentration an der Mathildenstraße verzichtet.

Eine Bebauung entlang der Autobahn würde darüber hinaus insbesondere durch den gesetzlich geforderten Mindestabstand zu einem erheblichen Verlust von Schulhofflächen führen. Für eine Verdichtung entlang der Mathildenstraße mussten konstruktiv abgängige und – auf Grund ihrer geringen Gebäudehöhen – flächenineffiziente Gebäudeteile (Pavillons) des Bestandes im Planungsansatz weichen.

Das Gesamtensemble besteht zukünftig aus einem zentralen dreigeschossigen Neubauvolumen als „Hauptschulhaus“, aus einem direkt anschließenden Schulbau des Bestandes, aus dem FGZ-Gebäude im ehemaligen Schuleingangstrakt und einer Erweiterung des vorhandenen Turnhallegebäudes durch eine weitere Einfeldsporthalle.

Der neue dreigeschossige Solitär für die Schulnutzung entwickelt sich zwischen den Bestandsgebäuden 3 und 1, entlang der Mathildenstraße.

Das Gebäude öffnet sich zur Mathildenstraße. Der Eingang zur Schule wird in unmittelbarer Nähe zu diesem zentralen Baukörper neu definiert und befindet sich fortan an der Mathildenstraße zwischen dem Neubau und dem an der Ottostraße platzierten FGZ, im umgenutzten Bestandsvolumen der Schule.

An der Verwaltung im EG des Hauptvolumens vorbei gelangt man unter einem Dach – welches FGZ und Schule verbindet – auf den Schulhof. Dieses Dach wiederholt sich auf der gegenüberliegenden Seite des Neubaus und verbindet somit das Hauptvolumen mit dem Schulappendix.

Die beiden Dächer teilen das Grundstück in unterschiedliche Bereiche auf, den eigentlichen Schulhof im Bereich hinter den Gebäuden, den Eingangsbereich zwischen FGZ und Schule sowie den Garten des Schulkinderhauses zwischen den zwei Schulgebäuden.

Die zusätzlich notwendige zweite Sporthalle wird an die bereits bestehende Sporthalle angebaut. Zu diesem Zweck wird das an der Stelle derzeit befindliche und seit Jahren nicht mehr in Betrieb stehende Schwimmbad abgerissen. Der neue Sportbereich besteht aus einer Einfeldsporthalle sowie den zugehörigen Umkleidekabinen.

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

Der öffentliche Zugang zur Schule erfolgt zukünftig von der Mathildenstraße aus. Zwischen Bestand (FGZ) und Neubau (Schule) gelangt man zunächst auf einen Vorplatz. Von diesem aus trennen sich die Besucherströme in FGZ nach rechts und Schule nach links.

Morgens ist hier der direkte Zugang (geradeaus) auf den Schulhof möglich.

Das Schulkinderhaus, ebenfalls im Neubau verortet, erhält einen eigenen Zugang von der Mathildenstraße aus. Unmittelbar neben dem Schuleingang befindet sich der Eingang zum Schulgelände.

Mit der engen Kopplung der Zugangssituationen soll die Erreichbarkeit der Eltern aus bildungsfernen Schichten zum Familiengrundschulzentrum erleichtert werden.

Das Familiengrundschulzentrum verfügt über einen separaten Spät- und Abendeingang. Dieser ist an der Ottostraße gelegen und über eine Vorzone, wo auch die Parkplätze angeordnet sind, von der Straße getrennt.

#### **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 wurde, insbesondere im Hinblick auf die genauen Raumgrößen, angepasst. Das so entstandene finale Raumprogramm und seine Verteilung im Neu- und Altbauvolumen ist mit dem Schulamt und der Schulleitung intensiv abgestimmt und beraten worden.

#### **4. FINANZIERUNGSPLAN**

Die Finanzierung des 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**

Das Grundstück liegt auf Flur 45, Flurstück 300.

## **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>11.2031</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**

Durch das genehmigte Förderprojekt hat sich die Stadt Duisburg dazu entschieden, nicht nur die Familiengrundschulzentren (Elternladeplätze) sondern darüber hinaus auch die Defizite beim Schulraum, beim offenen Ganzttag und beim Sport zu beseitigen. Auf Basis der durch das Amt 40 (Amt für Schulische Bildung) erstellten, standortbezogenen Raumprogramme, sowohl für das FGZ wie auch für die Schulerweiterung, wurden im Zuge einer sogenannten Phase 0 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 Ottostraße 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 die strukturellen 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 Ottostraße hat etwa 380 Schüler:innen. Es handelt sich um eine vierzügige Grundschule. Bis Ende des Schuljahres 2023/2024 wird die Anzahl der Kinder, die hier unterrichtet werden, auf über 400 steigen.

Über 84% der Schülerschaft stammt aus Migrantenfamilien. Die Schüler:innen stammen aus 25 Ländern von drei Kontinenten. Den größten Anteil stellen hierbei mit 46% türkische Kinder dar.

Hierauf angepasst 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, sammeln können. Aus diesem Problem folgt, dass eine dreijährige für viele Schüler:innen nötig ist. Daher hat der hier behandelte Schulstandort einen Mehrbedarf an Raum.

Die Grundschule an der Ottostraße entstand 1996 durch den Umzug der GGS Gertrudenstraße. Die Gebäude waren ursprünglich als Hauptschule und für kurze Zeit durch das Clauberg Gymnasium genutzt.

Der Standort besteht aus einem gewachsenen Gebäudekomplex aus fünf Gebäuden sowie einer Sporthalle mit Schwimmbad (ungenutzt) und einem Containerbau, in dem Behelfsklassenzimmer sowie das aktuell genutzte FGZ untergebracht sind.

- (1) Gebäude 1 bildet den Eingang der Schule mit Foyer und angrenzender Verwaltung. Zusätzlich sind hier Klassen- und Differenzierungsräume untergebracht sowie im Untergeschoss ein Computerraum.
- (2) Bei dem zweiten Gebäude handelt es sich um ein reines Sanitärgebäude.
- (3) Der dritte lediglich erdgeschössige Baukörper (Pavillion) besteht aus drei Klassenräumen, die durch einen Flur erschlossen sind.
- (4) Gebäude 4 funktioniert von der Aufteilung her genau wie Gebäude 3, lediglich die Raumgrößen sind unterschiedlich.
- (5) Das fünfte Gebäude ist um eine innere Mitte angeordnet, die über einen zweigeschossigen Luftraum verfügt. Im Obergeschoss reihen sich um diesen Klassenräume, im Erdgeschoss sind Betreuungsräume sowie die Bibliothek, die Lehrküche und eine improvisierte Mensa angeordnet. Das Kellergeschoss wird in Form von Betreuungsräumen sowie Lagerflächen genutzt.



Die fünf Gebäude sind über einen überdachten Pausengang miteinander verbunden. Die Turnhalle mit dem Schwimmbad steht als Solitär auf dem Grundstück. Das Schwimmbad ist bereits seit einigen Jahren ungenutzt und bietet Potenzial für Umnutzungen.

Insgesamt verfügt die Regenbogenschule im Bestand über 16 Klassenräume sowie fünf Differenzierungsräume. Der OGS stehen drei feste Gruppenräume sowie die Turnhalle und die improvisierte Aula (Halle im Gebäude 5) zur Verfügung.

Durch die zukünftige Erhöhung der Zügigkeit der Schule von drei auf vier Züge besteht für die Grundschule an der Ottostraße ein großer Bedarf an Schulraumerweiterung. Allein durch die Nutzung des Containers (Baugenehmigung hierzu ist bereits abgelaufen) ist aktuell das Unterrichten möglich.

Das Grundstück der Grundschule an der Ottostraße ist dreiseitig von Straßen umgeben. Während auf der Ottostraße im Südosten und auf der Mathildenstraße im Südwesten nur wenig Verkehr fließt, schließt im Nordosten die stark befahrene Bundesautobahn A59 an das Grundstück an.

Die Autobahn ist durch eine Lärmwand, einen Zaun sowie eine Böschung vom Schulgelände getrennt. Durch die Autobahn wird eine Abstandsfläche von 20 m auf das Grundstück der Schule ausgelöst, zusätzlich muss das Fernstraßenbundesamt bei allen Bauvorhaben, die in einem Bereich von 40 m zur Autobahn liegen, informiert werden und seine Zustimmung ausdrücken.

Der Zugang zum Grundstück erfolgt im Bestand über die Ottostraße, hier befinden sich der Lehrerparkplatz, ein Tor zum Schulhof sowie der Haupteingang der Schule durch das Foyer in Gebäude 1. Die restlichen Gebäude werden über den Pausengang erschlossen, der direkt an das Foyer anschließt.



### **9.3 BAU- UND AUSFÜHRUNGSART**

#### **9.3.1 BAUPROGRAMM**

Das Bauprogramm am Grundschulstandort Ottostraße umfasst die folgenden Teilmaßnahmen:

- Sanierung und Umbau des Bestandschulgebäudes 1 (für die zukünftige FGZ-Nutzung) und des Bestandsgebäudes 5 (weiterhin für die Schullnutzung)
- Abbruch des Lehrschwimmbades und der mit der Sporthalle gemeinsam genutzten Umkleiden
- Abbruch des Toilettenhauses, des Klassen- und des Schulkinderhauspavillons
- Rückbau der aktuell aufgestellten Interimsbauwerke (Containerbauweise) und Ersatz sowie Vergrößerung der Interimsflächen durch mehrgeschossige Modulbauten (lediglich zur Überbrückung in der Bauphase)
- Errichtung des Ergänzungsbaus mit Angliederung an den Bestandschulbau für die OGS-, und SRE-Nutzung
- Errichtung der zweiten Sporthalle mit Angliederung an die Bestandsporthalle für die Sportnutzung
- Neugestaltung der Außenanlagen



Abbildung: Lageplan Schulstandort Ottostraße – Sanierung, Abbruch und Neubau

### 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 Ottostraße ist nach Variantenbetrachtung die folgende Vorgehensweise entschieden worden:

- Gebäude 1:  
Das derzeit adressbildende Gebäude wird aus der Schul- und Verwaltungsnutzung herausgenommen und der Nutzung als FGZ zugeführt.  
**Die Maßnahmen im Gebäude 1 werden aus anwendungstechnischen Gründen separat in Einzelunternehmervergabe beauftragt. Es ist an einer gemeinsamen Koordination dieser parallel durchzuführenden Leistungen mitzuwirken.**
- Gebäude 2, 3 und 4:  
Die im Bestand untergeordneten Gebäude sind zur Übernahme in die Neukonzeption nicht geeignet und werden folglich abgebrochen.
- Gebäude 5:  
Das als Schulhaus dienende Gebäude wird saniert und in Teilen für Nutzungen der OGS umgerüstet.
- Schwimm- und Sporthalle:  
Die nicht mehr genutzte Schwimmhalle sowie der mit der Sporthalle verbindende Umkleidetrakt werden abgebrochen. Die Bestandssporthalle ist bereits saniert.





### 9.3.3 BRANDSCHUTZKONZEPTANSATZ

Das für Bestands- und 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.

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

Der Entwurf zur Grundschule an der Ottostraße folgt daher dem Gedanken des „inkluisiven Raumangebots“ und unterscheidet sich somit von konventionellen Lernanstalten, in denen Klassenraum an Klassenraum angeordnet ist. Das für den Standort Ottostraße 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

---

<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.

insbesondere im Bereich von akustischen Alarmierungen werden durch visuelle Alarmgeber ausgeglichen.

Die detaillierten Maßnahmen sind dem Barrierefreikonzept zu entnehmen.

### **9.3.5 TRAGWERKSKONZEPTANSATZ FÜR NEU- UND BESTANDSBAUTEN**

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.

Der Bereich der Flure ist generell trägerfrei gehalten, in diesem Bereich lagert die Decke auf den Innenstützen oder tragenden Wänden auf, im innenliegenden Dachgarten auf den Fassadenstützen. Es sind bis auf wenige Ausnahmen keine Randträger in der Fassade vorgesehen.

Die Sicherstellung der Lasteinleitung der Decken in die Stützen erfolgt über zusätzliche Durchstanzbewehrung oder Durchstanzeinbauteile.

Die Decke im Bereich des innenliegenden Treppenhauses / der Pausenhalle ist aufgrund der großen Deckenöffnung in 30 cm Stahlbeton herzustellen.

Das Treppenhaus in der Pausenhalle ist freitragend von EG bis 1.OG bzw. 1.OG bis 2.OG. Die Brüstung fungiert als Stahlbetonträger. Das Zwischenpodest lagert über Schallentkoppler auf der Innenwand auf und trägt die Lasten aus den Treppenläufen in die Wand bzw. den Brüstungsträger ab.

Der Brüstungsträger lagert auf den Stahlbetondecken  $d = 30$  cm auf. Zur Unterstützung der Decke sind daher in Achse 3 und 7 Stützen vorgesehen. Die Decke ist zwischen Achse 3 und 7 mit einer Überhöhung auszuführen.

Die weiteren Treppen und Treppenpodeste werden in Stahlbeton hergestellt und durch Akustiklager vom restlichen Teil des Gebäudes entkoppelt.

Generell laufen die lastabtragenden Elemente vom 2. Obergeschoss bis zum Keller durch und werden dort gegründet. Nur im Erdgeschoss, im Bereich der Mensa, ist die Anordnung der lastabtragenden Stützen unterschiedlich zu den beiden Obergeschossen - in Achse I' sowie im Bereich der zurückspringen Fassade. Daher sind hier Stahlbetonträger vorgesehen, die die Lasten abfangen und in die Rundstützen weiterleiten.

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.

Der Neubau der Sporthalle besteht aus zwei Gebäudeteilen, der Sporthalle in Massivbauweise mit einer Dachkonstruktion in Holzbauweise und dem Gebäudeteil für Geräteraum, Umkleide und Sanitärbereiche in Massivbauweise.

Der Umkleidebereich erhält tragende Mauerwerkswände sowie eine Stahlbetondecke. Die Decke lagert nicht auf dem angrenzenden Bestandsgebäude auf, das Gebäude wird komplett unabhängig vom Bestand geplant.

Das statische System der Sporthalle besteht aus Pendelstützen in Stahlbeton und erhält eine Dachkonstruktion in Holzbauweise. Die Hauptträger aus Brettschichtholz lagern beidseitig auf den Längsfassaden auf den Stahlbetonstützen auf. Die Dachhaut wird durch Holzsparren und Holzlattung hergestellt. Ausgesteift wird die Sporthalle über horizontale Dachverbände in der Dachebene sowie vertikale Wandverbände.

Die Gründung erfolgt über Einzelfundamente. Die Bodenplatte liegt auf Stahlbetonzerrbalken auf, die auf den Einzelfundamenten aufliegen. Das Gebäude ist nicht unterkellert.

Am Gebäude 1 sind Verstärkungsmaßnahmen im Bereich des Kellers der Fassade Nord-Ost vorzunehmen, da durch den Rücksprung der Fassade im Erdgeschoss ein Teil des Kellers zukünftig als Feuerwehrezufahrt befahren wird.

Die Außenwand ist daher für die zusätzliche Belastung auf Höhe der Bodenplatte des Nachbarraumes bei -3,20 m durch einen horizontalen Balken zu verstärken, der seinerseits durch ungefähr in den Drittelpunkten vorgesehene senkrecht dazu verlaufende horizontale Stützbalken gegen die Bodenplatte des Nachbarraumes abgestützt wird.

Zwischen den Stützbalken kann eine Stahlbetondecke vorgesehen werden, um den Raum auch in Zukunft nutzbar zu machen. Der Bestandsträger auf Höhe der zurückspringenden Erdgeschossfassade wird über die gesamte Länge durch Mauerwerk unterstützt.

Die Überfahrbarkeit des bestehenden Koksellers durch die Feuerwehr ist ohne Verstärkungsmaßnahmen nicht möglich. Da eine Verstärkung der Decke und Wände für einen in Zukunft nicht genutzten Keller zu aufwendig erscheint, wird hier ein phasenweiser Rückbau der Stahlbetondecke und zeitgleiche lagenweise verdichtete Verfüllung vorgesehen.

Im Gebäude 1 werden im Bereich des Familiencafés und Foyer des Abendeinganges tragende Wände entfernt. Diese werden durch Stahlprofilträger ersetzt, so dass die Bestandsdecken erhalten bleiben können. An den Auflagerpunkten der neuen Träger sind punktuell Verstärkungsmaßnahmen zur Lasteinleitung bzw. Lastweiterleitung vorzusehen.

Am Gebäude 5 und an der Bestandssporthalle erfolgen keine auf die Tragwerksplanung einwirkenden Maßnahmen.

### **9.3.6 KONZEPTANSATZ BAUPHYSIK**

Die Bestandsbauten an der Ottostraße werden 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 schützbedürftigen Räumen außenliegende Raffstore 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 schützungsbedürftigen 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/m³, zul. Verkehrslast 5 kN/m² 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/m³, zul. Verkehrslast 5 kN/m² 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/m³, zul. Verkehrslast 5 kN/m² 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

Normtabelle der Mindestanforderungen DIN 4109-1 (2018)			
Bauteile	Anforderungen		möglicher Bauteilaufbau (Minimalanforderungen)
	R' <sub>w</sub> dB	L' <sub>n,w</sub> dB	
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 Gesamtstörschalldruckpegel.

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.

Abmessungen mit mobiler Trennwand:

ca. 18 x 13,5m x 3,5m

Ermittelte erforderliche Absorptionsflächen:

ca. 100m<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



### Sporthalle

Bei der Sporthalle handelt es sich um eine Einfeldhalle.

Abmessungen der Halle:

ca. 27m x 15m x 7,1m

Ermittelte erforderliche Absorptionsflächen:

ca. 250m<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

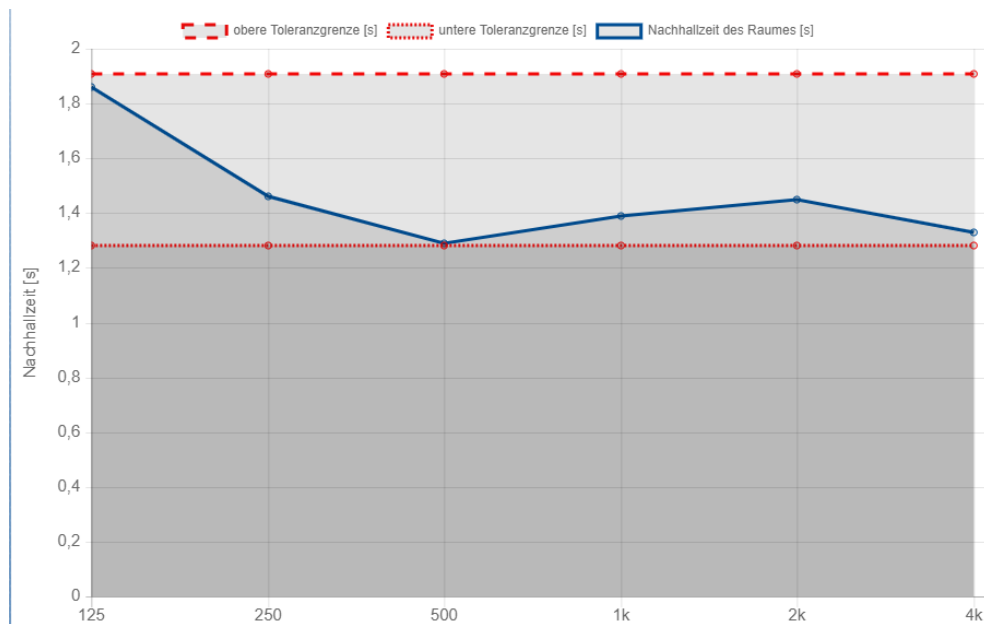
Raumdimension

Länge 27 m Breite 15 m Höhe 7,1 m Volumen 2875,5 m<sup>3</sup>

Raumspezifikation

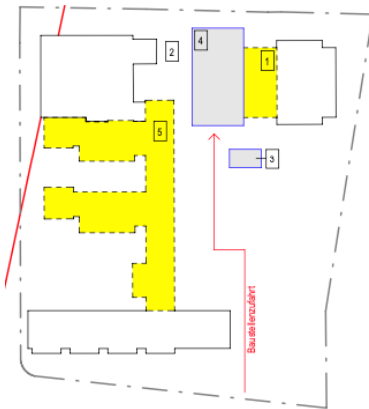
Bodenbelag PVC oder Linoleum Inneneinrichtung normal

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.

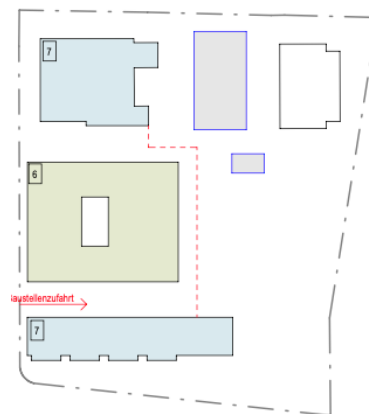


Bauphase I umfasst zunächst vorbereitende Maßnahmen.

Hierzu zählt zunächst der Abbruch der Schwimmhalle samt gemeinsam mit der Sporthalle genutzter Umkleiden (1). Der Abbruch des Bestandes (5) wird Teil der GU-Maßnahme.

Im Nachgang zum Abbruch (1) werden die Interimsbauten (3) – Umkleiden und (4) – doppelgeschossiger Schulersatzbau (Modulbauweise) aufgestellt.

Das vorhandene Container-Interim entlang der Bundesautobahn ist infolge nicht mehr bestehender Genehmigung zu demontieren.



Mit Phase II beginnt die Errichtung des Gebäudes (6).

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

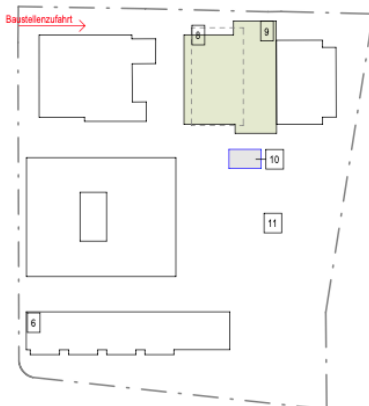
Der leicht eingeschränkt nutzbare Schulhof wird von der Ottostraße aus bedient. Die Baustelle selbst wird über die Mathildenstraße aus beschickt werden.

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

Mit Fertigstellung des Neubaus werden die Sanierungen (7) der Bestandsbauten durchgeführt. Der Schulbetrieb wird in dieser Phase im Gebäude (6) und im Interimsbau (4) stattfinden. Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen kann das FGZ in Betrieb gehen.

Abschließend in der Bauphase III werden die Interimsflächen demontiert (8) und der Neubau der Sporthalle samt Verbindungstrakt (9) zur Bestandssporthalle initiiert.

Der Schulhof wird zu diesem Zeitpunkt wieder in Gänze freigegeben sein. Die Erschließung der Baufläche Sporthalle erfolgt über die Passage hinter dem nördlichen Bestandsgebäude.





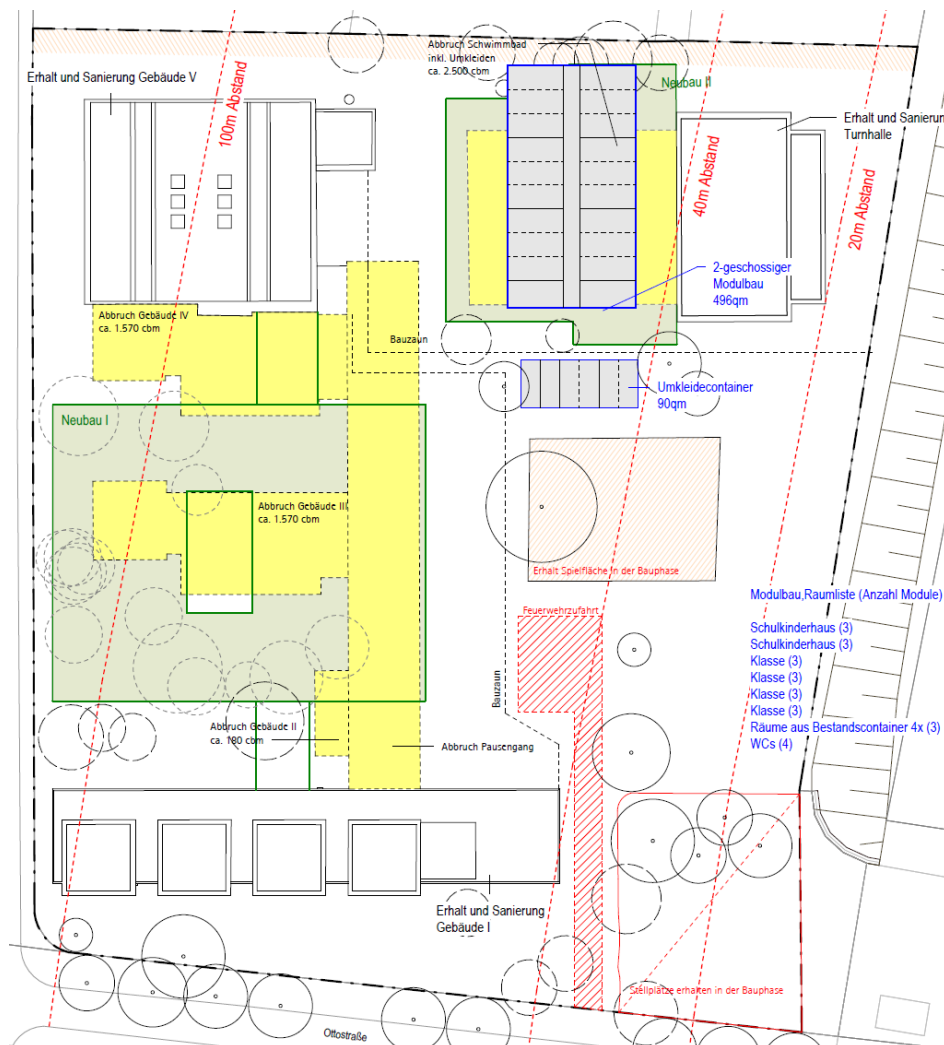


Abbildung: Lageplan Schulstandort Ottostraße – Interimsmaßnahmen

### 9.3.8 INTERIMSMAßNAHMEN UND BESTANDSBAUZUSTÄNDE

Der Bestandsbauzustand ist aktuell veraltet, jedoch funktional. Sicherheitstechnische Belange, wie z.B. Brandschutz, sind in einem genehmigungsrechtlichen Zustand. Der Abbruch der teilweise baukorperv verbindenden Gebäude nimmt keinen Einfluss hierauf.

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 müssen infolge genehmigungsrechtlicher Aspekte zurückgebaut werden.

Im Ersatz und ergänzend bedarf es der Erstellung von Interimsflächen in Modul-Bauweise. Es wurden Alternativbetrachtungen zwischen Modulbauten (mehrgeschossig) und Container-Bauten vollzogen. Am Standort Ottostraße bedarf es demnach der Modul-Bauweise.

Die Interimsflächen müssen infolge der Platzverhältnisse doppelgeschossig gestellt werden. Dies ist in Container-Bauweise nicht genehmigungsfähig.

Bei dem Interimsgebäude handelt es sich um einen zweigeschossigen Modulbau.

Der Modulbau besteht aus zweimal 10 Modulen mit den Abmessungen von ca. 16 m x 3 m. Insgesamt ergibt sich so eine BGF von ca. 1000 m<sup>2</sup>. Auf dieser Fläche werden zehn Klassenräume (ca. 60 m<sup>2</sup> je Raum) sowie WC-Anlagen für Kinder und Erwachsene ausgebildet. Beide Geschosse sind barrierefrei erreichbar.

Der Modulbau erhält eine Putzfassade mit WDVS. Die Räume werden im Inneren verputzt und erhalten einen Linoleumboden.

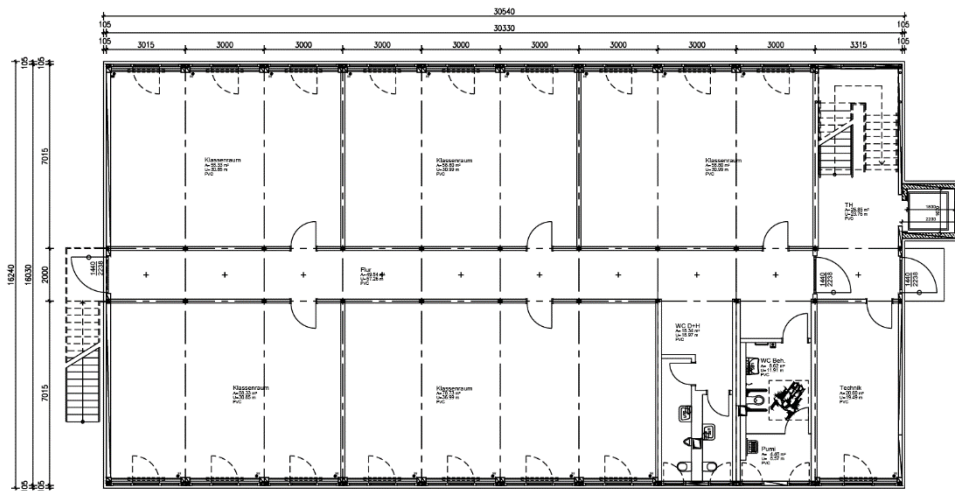


Abbildung: Grundriss Schulstandort Ottostraße – Interimsgebäude EG

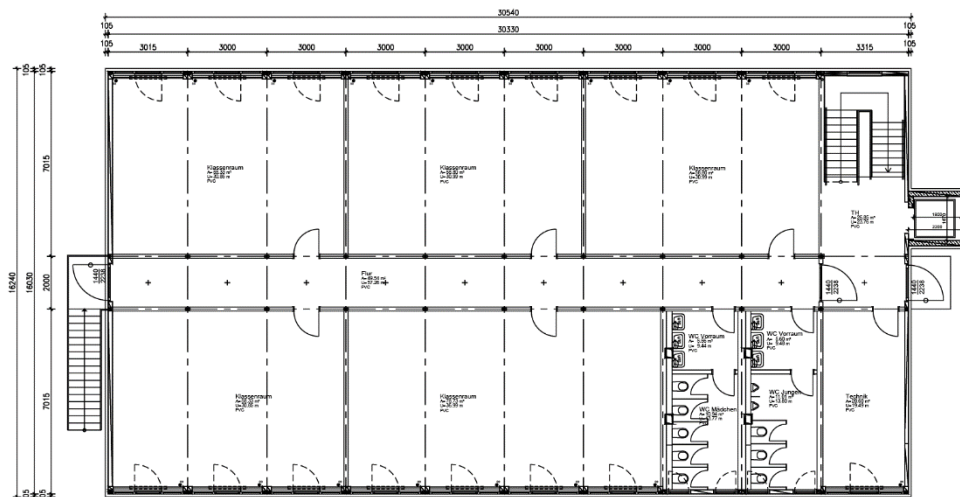


Abbildung: Grundriss Schulstandort Ottostraße – Interimsgebäude OG

Zusätzlich zum Modulbau wird an der Ottostraße eine Containeranlage aufgestellt, diese enthält die Umkleiden der Sporthalle. Sie besteht aus sechs Containermodulen, welche die insgesamt vier Umkleiden enthalten.

**Container- und Modulbauten werden in einer separaten Maßnahme im Vorfeld der hier beschriebenen Leistung durch den Bauherrn initiiert.**

### 9.3.9

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.

Im Sachzusammenhang des Bauens bei laufendem Betrieb bedarf es zunächst einer Reduktion der BE-Fläche auf das max. erforderliche Minimum, damit der Schulbetrieb aufrechterhalten werden kann. Zudem muss zu jedem Zeitpunkt sichergestellt sein, dass die Sicherheit der Schulkinder sowie der Lehrerschaft gegeben ist. Eine Vermischung der Flächenbereiche oder eine Kreuzung der Wegebeziehungen ist zu vermeiden.

Die Baustelleneinrichtungsfläche wird sich auf den westlichen Grundstücksbereich beschränken. Zudem wird es zu einer Teilspernung und einer Einbahnrichtungsregelung auf der Mathildenstraße kommen müssen, um eine gegenüber Dritten sichere Zuwegung und Lademöglichkeit zu generieren.

Die Mathildenstraße kann im Zuge dessen im Bereich der Baustelleneinrichtung nur von Nord nach Süd befahren werden.

Das Baustelleneinrichtungskonzept dient an dieser Stelle der Realisierbarkeitsprüfung. Finale Abstimmung dazu wird es im Zuge der Auftragsvergabe sowie in Zusammenarbeit mit dem Generalunternehmer geben müssen.

In diesem Sachzusammenhang sind u.a. Kranauswahl und -stellung zu klären.

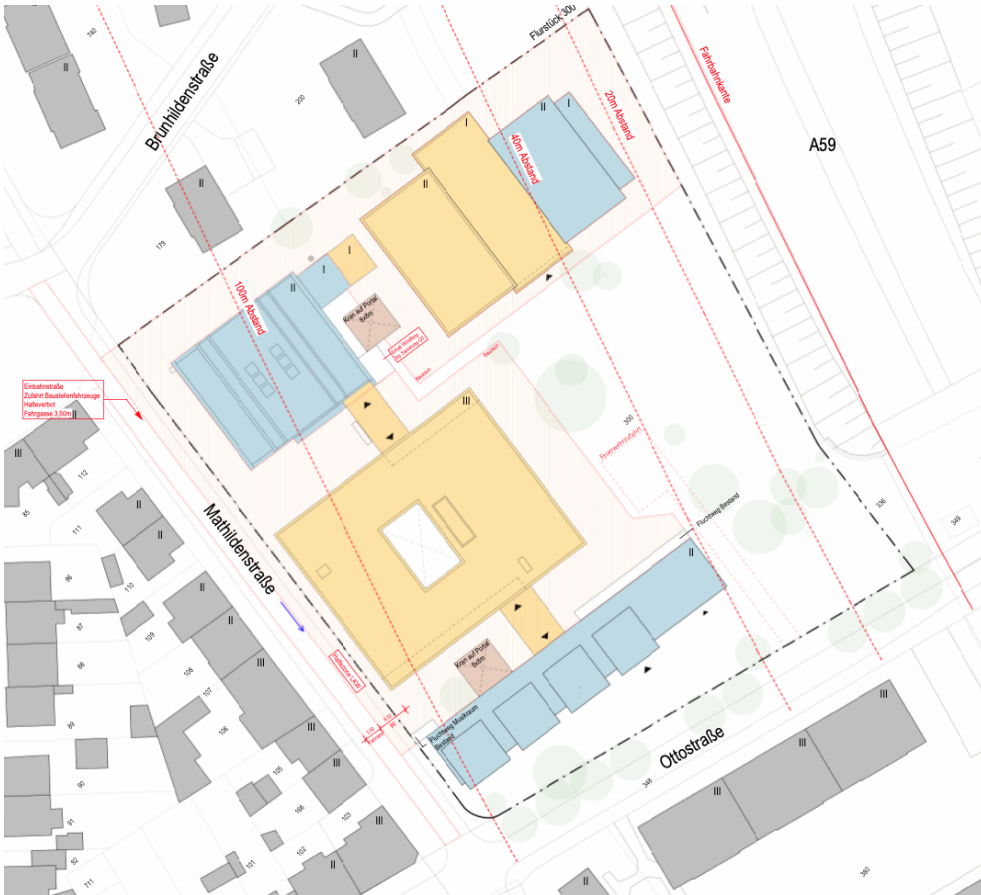


Abbildung: Lageplan Schulstandort Ottostraße – Baustelleneinrichtung

Mit der Stadt Duisburg vorabgestimmt wurde, dass die Teilspernung sowie der Einbahnstraßenbetrieb auf der Mathildenstraße in dem abgebildeten Umfang realisiert werden kann.

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

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.

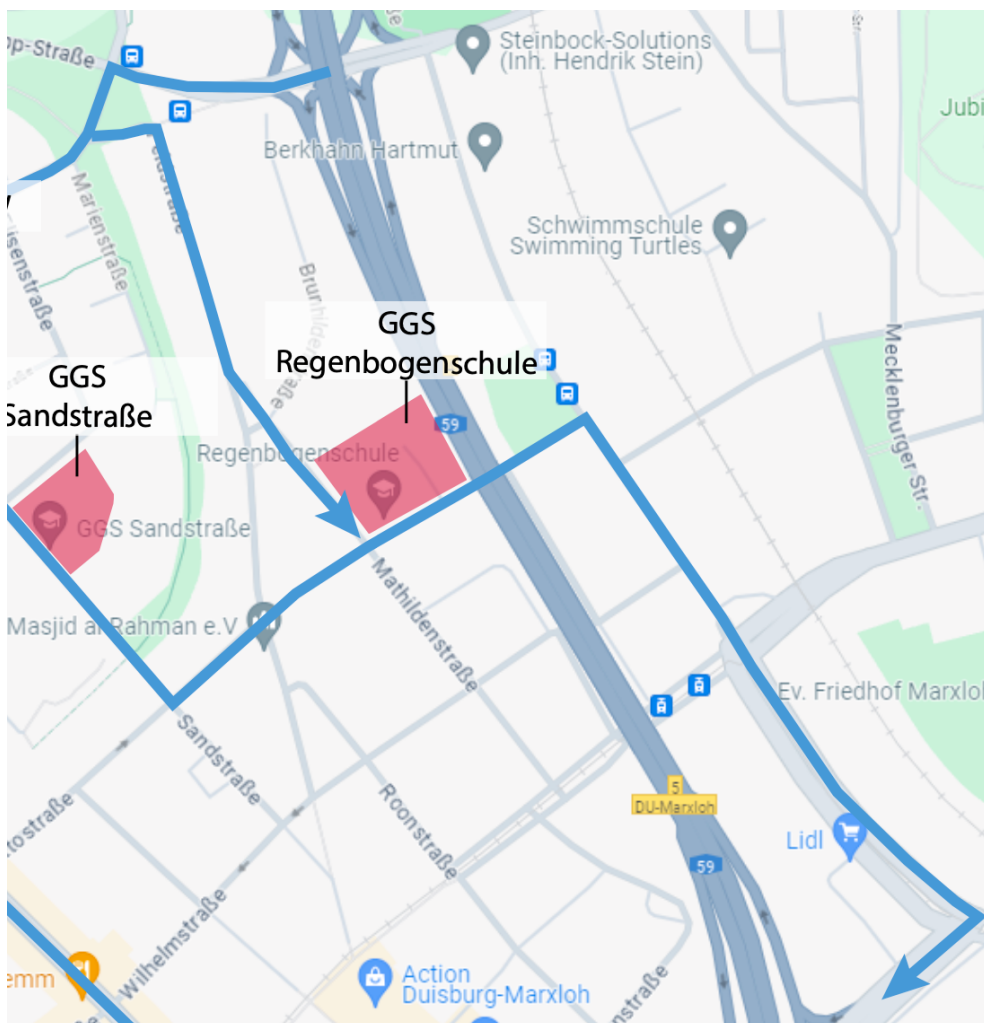


Abbildung: Lageplan Schulstandort Ottostraße – verkehrstechnische Andienung

### **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 mehrere Kanalanschlüsse an den öffentlichen Kanal vorgesehen. Für das FGZ und die Turnhalle sind Anschlüsse an den über den Schulhof verlaufenden Bestandskanal eingeplant, für das Gebäude 2 und 3 an den Kanal auf der Mathildenstraße. Für alle Anschlüsse sind Übergabeschächte mit einer Freispiegelentwässerung vorgesehen.

Die Hebeanlagen des Fettabseiders wird über eine entsprechende Druckschleife und einen Übergabeschacht an den Kanal 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 Mathildenstraße aus geplant. Der vorhandene Trinkwasseranschluss im Gebäude 3 wird im Rahmen der Baumaßnahme stillgelegt und so weit wie notwendig zurückgebaut.

Ein neuer Trinkwasseranschluss ist in der Sanitärzentrale im Untergeschoss des Neubaus konzipiert. Hier erfolgt die Übergabe mittels Wasserzähler, Filter – automatisch rückspülend, Druckminderer und den notwendigen Absperrventilen.

##### KG 224/234 – FERNWÄREVERSORGUNG

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

Der Fernwärmeanschluss wird in die Heizungszentrale im Untergeschoss des Neubaus verlegt. Hier erfolgt die Übergabe mittels Fernwärmekompaktstation.



#### KG 440 – Stromversorgung

Die Grundschule an der Ottostraße wird von dem Energieversorgungsunternehmen „Netze Duisburg GmbH“ direkt über einen Anschluss mit Strom versorgt. Die Stromversorgung der Schule erfolgt aus einer Netzstation auf der Ottostraße.

Ob die Netzstation Ottostraße 65 aufgrund der Sanierung des nahliegenden Gebäudes und der Gestaltung der Außenanlagen, zukünftig versetzt werden soll, sollte spätestens in der nächsten Planungsphase festgelegt werden. Dies ist derzeit nicht eingeplant.

Zu den vorhandenen Elektroanlagen liegen keine Unterlagen vor. Abgesehen vom bestehenden und zukünftigen Schulkomplex werden von der bestehenden Netzstation weiterführende Nachbargebäude versorgt.

Es bedarf der finalen Abstimmung im Zuge der weiteren Planung in enger Abstimmung mit der Netze Duisburg GmbH. Die Abstimmungen sind noch nicht abgeschlossen. Für die Erschließung ist zzt. keinen Kostenblock berücksichtigt!

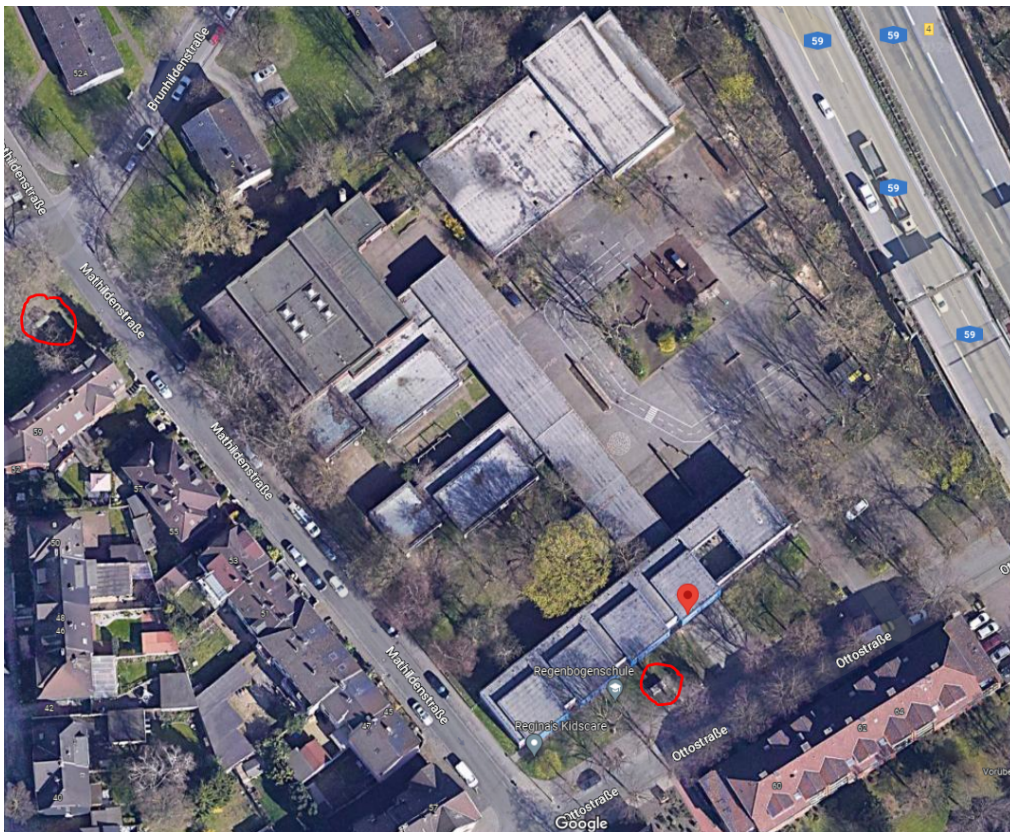


Abbildung: Netzstation-Ottostraße 65 (rechts) und Netzstation-Mathildenstr. 59 (links)

#### 9.3.10.2 KOSTENGRUPPE 300

##### Abbruch

Aus der Bestandsanalyse und der Untersuchung des Grundstücks heraus zeigte sich, dass der Sanitär- sowie die kleinen Klassenpavillons mit ihren jeweils drei Klassenräumen auf dem knappen Grundstück keine effiziente Möglichkeit bieten, neuen Schulraum anzuordnen. In unterschiedlichen Alternativbetrachtungen wurde versucht die Gebäude dennoch

zu erhalten, dies führte jedoch meist zu einer Unterbelichtung der Gebäude 1 und 3 oder sorgte dafür, dass nur ein sehr kleiner Schulhof übrigblieb.

Aus diesem Grund wurde gemeinsam mit der Auftraggeberseite entschieden, die Pavillons zu Gunsten eines neuen dreigeschossigen Baukörpers abzubauen.

Außerdem abgebrochen werden das Schwimmbad, welches sich im Bestand neben der Sporthalle befindet sowie die die beiden Baukörper verbindende Umkleide. Das Schwimmbad wird derzeit lediglich als Lager genutzt. Eine Wiederinbetriebnahme ist nicht vorgesehen.

Im ehemaligen Schuleingangsgebäude entlang der Ottostraße werden für die Nachnutzung als FGZ nichttragende und tragende Innenwände entfernt. Das Gebäude ist für die geplante Nachnutzung im Wesentlichen komplett zu entkernen.

#### Bestandsbauten Gebäude 1 und 5

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 sich das Bestandsgebäude an der Ottostraße (Gebäude 1) nicht für die gewünschte Unterteilung der Klassen zu Lernclustern eignet, auch wenn dieses bisher für schulische Zwecke genutzt wurde. Aufgrund der baulichen Struktur ist das Gebäude jedoch für die Unterbringung des FGZ gut geeignet. Mithin wird das Gebäude 1 zum FGZ-Gebäude umgenutzt.

Das FGZ teilt sich in zwei Bereiche. Im Erdgeschoss befinden sich die Beratungsräume sowie das Familiencafé als zentrale Anlaufstelle. Im Obergeschoss sind die Mehrzweckräume untergebracht. Die in diesem Gebäude eingegliederte Wohnung des Hausmeisters bleibt von der Umnutzung unberührt.

Da sich, im Gegensatz zu Gebäude 1, das Gebäude 5<sup>3</sup> gerade im Obergeschoss hervorragend für eine Clusterung von Klassenräumen eignet, wird das Gebäude in seiner Struktur erhalten und weiterhin zur Unterbringung von Schulräumen genutzt.

Ergänzend wird im Erdgeschoss ein Großteil der OGS-Räume, im Kellergeschoss die Fachräume sowie im Obergeschoss vier Klassenräume mit ihren Differenzierungsräumen untergebracht.

#### Neu- und Erweiterungsbauten

Der zentrale Schulneubau beinhaltet alle restlich erforderlichen Lehrräume, Gemeinschaftsräume, die Verwaltung, die Mensa sowie die Aula, das Schulkinderhaus und die übrigen OGS-Räume.

Die Verteilung im Gebäude gliedert sich nach den öffentlich zugänglichen Bereichen und den Lehrräumen. Bestimmendes Element des Gebäudes ist die zentral gelegene Pausenhalle sowie ein angeschlossener Dachgarten. Beide sorgen für eine natürliche Belichtung und leichte Orientierung im Gebäude.

Im Erdgeschoss befinden sich alle öffentlichen Bereiche. Die Verwaltung liegt direkt am Eingang der Schule und gewährleistet eine leichte Erreichbarkeit für die Eltern und eine gute Kontrolle durch die Lehrer.

Auf der dem Schulhof abgewandten Seite, Richtung Gebäude 3, ist das Schulkinderhaus angeordnet. Dieses verfügt über einen gesonderten Zugang sowie einen eigenen Außenbereich.

Auf der Schulhofseite sind die Mensa / Aula und die Küche untergebracht. In der Mitte des Gebäudes befinden sich die Erschließungszonen sowie die Sanitärbereiche des Gebäudes.

---

<sup>3</sup> Das im Bestand als Gebäude 5 bezeichnete Bauteil wird zukünftig als Gebäude 3 geführt.

Die Obergeschosse haben auf ihren Längsseiten jeweils vier Klassenräume mit zugeordneten Differenzierungsräumen. An den kurzen Seiten sind Räume wie MZR, Ruheraum, Lernstudio, Teamstationen und einige Büros untergebracht.

Die Obergeschosse verfügen über einen ringförmigen Erschließungsgang, der mittig durch die Pausenhalle mit ihrer offenen Treppe und dem Luftraum verbunden wird. Neben der Pausenhalle befindet sich im 1. Obergeschoss ein Dachgarten, der einen zweigeschossigen Lichthof im Gebäude darstellt.

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

Zur Erstellung der Baugrube ist im Nord-Osten zum Schulhof hin ein Verbau einzuplanen. Ebenso sollte ein solcher entlang der Grundstücksgrenze zur Mathildenstraße an der Süd-West-Fassade des Neubaus vorgesehen werden.

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

Beim Neubau der Sporthalle kann eine Baugrube mit Böschung ohne Verbau realisiert werden.

In den Bestandsgebäuden werden die Bodenplatten im Bereich der neuen Aufzugsunterfahrten abgebrochen und Baugruben für die Aufzugsunterfahrten hergestellt. Im Bereich des Gebäudes 5 wird für den neuen Zugang im Anschluss an die Erschließungsmagistrale eine kleine abgeboßchte Baugrube hergestellt.

Am Gebäude 1 wird der Lichtschacht zum Schulhof abgebrochen und verfüllt.

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

Gründungsebene sind die Niederterrassensedimente.

##### *SCHULNEUBAU*

Die Gründung erfolgt für den unterkellerten Bereich über eine elastisch gebettete Bodenplatte aus 60 cm Stahlbeton auf den Niederterrassensanden mit geringmächtigem Schotterpolster von mindestens 20 cm Dicke bei UK Planum +19,39 mNN.

Für den nicht unterkellerten Bereich erfolgt die Gründung über Einzelfundamente und Zerrbalken, die die Bodenplatte tragen. Die Fundamente sind ebenfalls in den anstehenden Niederterrassensanden zu gründen. Da hier die überlagernden Schichten lediglich eine weiche Konsistenz bzw. eine lockere Lagerung aufweisen, wird in diesen Bereichen die Gründung bis auf eine Aushubtiefe von bis zu 3 m Tiefe notwendig.

Der ausgehobene Boden kann dann lagenweise verdichtet wieder eingebaut werden.

##### *SPORTHALLE*

Die Sporthalle ist ebenfalls auf den anstehenden Niederterrassensanden zu gründen. Auch hier werden diese durch eine inhomogene Bodenanschüttung mit z.T. breiiger Konsistenz bzw. sehr lockerer Lagerung überdeckt.

Es werden Aushubtiefen von 1,8 bis 2,4 m fällig. Auch hier kann teilweise das ausgebaute Material lagenweise verdichtet wieder eingebaut werden und die Gründung auf diesem Material hergestellt werden.

Für die Unterfahrten der neuen Aufzugsanlagen in den Bestandsgebäuden werden Schachgruben aus Stahlbeton hergestellt und an die Bestandsbodenplatten angeschlossen.



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

Die Klassenräume und Flure werden analog zum Neubau mit einem hellen, farbigen Linoleumboden versehen, auch hier wird eine brandschutztechnisch notwendige Bodenmarkierung parallel zur Flurwand wie in den Neubaubereichen angebracht.

Die Werksteinbeläge in den Erschließungsbereichen und Treppenhäusern bleiben erhalten und werden aufgearbeitet. Die Technik und Lagerbereiche werden mit Bodenbeschichtungen versehen.

#### **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.

Alle Fenster sowie Pfosten-Riegel-Fassaden erhalten eine Raffstoreanlage als Sonnenschutz. Zwischen dem Bestand und Neubau ist in beiden Fällen ein offener überdachter Verbindungsweg geplant.

Die Turnhallenfassade wird bestimmt durch eine zweigeschossig gegliederte Fassade. Diese besteht aus einer durchlaufenden Struktur aus Metallprofilen. Hinter der Vorhangfassade bleibt die Stützenstruktur der Halle sichtbar. Hier befindet sich im oberen Bereich ein Lichtband zur Belichtung der Halle.

Im Bestandsgebäude 5 wird an der Westfassade im Untergeschoss die Fensterbrüstung abgebrochen um die Fensterfassade als bodentiefe Verglasung herstellen zu können. Hierdurch wird die Belichtungssituation entscheidend verbessert und es sind aus allen Räumen zweite Rettungswege möglich, die nicht über eine Fensterbrüstung führen.

Bedingt dadurch muss die Böschung vor dieser Fassade abgetragen und neu modelliert werden.

Weiterhin wird im Bestandsgebäude 5 die südliche Fassade nach Abbruch der Anbauten analog zum Bestand als Klinkerfassade ergänzt. Ebenso wird im Bereich des Anschlusses an die neue Magistrale eine Klinkerfassade hergestellt.

Sämtliche Fenster und Fassadenelemente im Gebäude 5 werden ausgebaut und durch neue Fenster und Pfosten-Riegel-Fassaden aus Aluminium inkl. einer Raffstoreanlage als Sonnenschutz ersetzt.

Im Bestandsgebäude 1 werden die erdgeschossigen Fassaden entsprechend der neuen Raumstruktur abgebrochen und mit neuen Fassadenöffnungen versehen. Die Kombination aus Klinkerriemchenfassade im Erdgeschoss und verputztem Wärmedämmverbundsystem im Obergeschoss sowie die Verblechungen der Aufbauten im ersten Obergeschoss bleiben erhalten und werden lediglich gereinigt beziehungsweise farblich neu angelegt.

Im Bereich der neuen Fassadenöffnungen werden neue Fenster- und Pfosten-Riegel-Fassaden aus Aluminium inkl. einer Raffstoreanlage als Sonnenschutz eingebaut. Alle anderen Fenster- und Fassadenkonstruktionen bleiben erhalten.

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

Auf Grund der Betonskelettstruktur kann auch im Inneren des Gebäudes weitestgehend auf lastabtragende 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 immer an der Stirnseite Mauerwerkswände zum Nachbarraum. Zu den Differenzierungsräumen hin sind auf Grund der notwendigen Sichtbeziehungen i.d.R. Wände mit hohen Glasanteilen geplant.

Die Flurwände der Klassenräume werden i.d.R als Garderobenwand mit Garderobenflächen zum Flur geplant. Die Garderoben setzen sich farbig von der Wand ab und machen Klassen oder Klassencluster sichtbar. Oberhalb der Garderobe sind die Wände transparent mit Fenstern 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.

Aufgrund räumlicher Veränderungen in den Bestandsbauten sind kleinere bauliche Maßnahmen an den Bestandsinnenwänden notwendig. So werden neue Türdurchbrüche inkl. der notwendigen Tüerstürze hergestellt oder alte Türöffnungen zugemauert.

Im Bereich des Familiengrundschulzentrums im Gebäude 1 wird die Raumstruktur komplett verändert. Es werden tragende Innenwände abgebrochen und mit Stahlträgern und -stützen unterfangen.

Neue Innenwände werden als Mauerwerkswände beziehungsweise in Leichtbauweise hergestellt. Sämtliche Innentüren mit Ausnahme der Türen in den Systemwänden im Gebäude 5 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.

Zur statischen Ertüchtigung der Decke über dem ehemaligen Koksunker wird dieser verfüllt.

#### **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. 1,5 m 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 den Turnhallen werden diese zwischen den Trägern unter dem Turnhallendach angebracht. In das Raster der HWL-Platten werden die Beleuchtung sowie die Belüftung der Räume integriert. In den Fluren wird eine Lamellendecke verwendet. Diese wird, je nach brandschutztechnischer Anforderung, farbgleich als Holz- oder Alulamellen ausgeführt.

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

Die Decke über Erdgeschoss im Gebäude 1 im Bereich des Familiencafés wird komplett abgebrochen und statisch neu aufgebaut. Im Bereich der neuen Aufzüge werden die Decken teilweise abgebrochen und an die neuen räumlichen Situationen angepasst. Alle anderen Decken bleiben im Bestand erhalten.

Sämtliche Bodenbeläge in den Bestandsgebäuden mit Ausnahme der Werksteinbeläge werden abgebrochen. In den 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 angebracht.

Die Werksteinbeläge in den Erschließungsbereichen und Treppenhäusern bleiben erhalten und werden aufgearbeitet. In den WC-Bereichen werden die Böden gefliest.

Alle Treppen- und Brüstungsgeländer bleiben erhalten und werden aufgearbeitet, bzw. 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.

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

Das Dach des Schulneubaus besteht aus einer Stahlbetondecke, welche auf der Skelettstruktur des Gebäudes aufliegt. Lediglich das Dach der Sporthalle wird aus einer Holzkonstruktion mit einer Holzplattendecke, die auf geneigten Holzbindern aufliegt, erstellt.

Die Dachlandschaft wird durch eine Belegung weiter Teile mit Photovoltaikanlagen geprägt, diese befindet sich in Bereichen mit großen Spannweiten (wie Klassenräume und Sport-halle), um die Lasten, welche auf diese Bereiche einwirken zu reduzieren.

Die übrigen Dachflächen werden als Gründach ausgeführt.

Die Flachdächer im Bereich der Bestandsgebäude werden komplett inklusive der notwendigen Zusatzdämmungen saniert und somit neu abgedichtet. Im Zuge dieser Sanierungsarbeiten werden zusätzliche Dachaufbauten wie die Entrauchungsöffnungen für die Aufzüge in die Abdichtung eingearbeitet. Zudem werden im Gebäude 3 die Dach Oberlichter der RWA Anlagen zum Teil ausgetauscht beziehungsweise ertüchtigt.

Als Dachbekleidungen sind abgehängte Decken vorgesehen. In Funktionsräumen werden diese als akustisch wirksame Decken ausgebildet.

#### **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.

Der Bereich vor den Fachklassenräumen Kunst und Musik im Untergeschoss des Gebäudes 5 wird als Mittelzone dieses Lernclusters ausgebildet. Die notwendigen Lüftungsanlagen in diesem Bereich werden in ein Einbaumöbel integriert.

Zudem entsteht in der Raummitte eine Spiel- und Sitzinsel als Schreinerarbeit. Die Fachklassen selbst werden zudem mit Einbaufunktionsmöbel ausgestattet.

Im FGZ entsteht ein Familiencafé mit eingebauter Küche und Ausgabetresen.

Im Bereich der Bestandssporthalle werden in die ehemaligen Durchgänge Einbauschränke für Bälle verbaut.

#### **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.

#### **9.3.10.3 KOSTENGRUPPE 400**

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

###### KG 411.1 – Regenwasseranlagen

Bei den Dachflächen des Bestandsgebäudes handelt es sich um Flachdächer. Die Regenentwässerung verbleibt wie im Bestand und ist nicht Gegenstand dieser Entwurfsunterlage.

Bei den Dachflächen der Neubauten handelt es sich um Flachdächer, 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 1.00.10 und eine Hebeanlage im Raum 1.00.21 vorgesehen. In dem Gebäude 2 ist eine Hebeanlage im Raum 2.00.02 vorgesehen und im Gebäude 3 ist eine Hebeanlage im Raum 3.00.02 und eine Hebeanlage im Raum 3.00.10. Hier befindet sich bereits eine Hebeanlage, diese wird im Zuge der Umbau- und Sanierungsmaßnahme gegen eine neue Hebeanlage ausgetauscht.

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

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 Erdbau vorgesehen. Die entsprechenden Be- und Entlüftungsleitungen werden innerhalb des Gebäudes über Dach geführt.

Die Bodenabläufe, Rinnen und Arbeitsbecken werden über den Fettabscheider geführt. Die in der Küche notwendigen Handwaschbecken werden an das nicht fetthaltige Abwasser angeschlossen.

Bei der Durchquerung von Brandabschnitten und bei der Durchführung durch Decken oder Wänden mit Brandschutzanforderungen erhalten alle Schmutzwasserleitungen ei-ne

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 Mathildenstrasse aus. Hier wird in der Technikzentrale Sanitär, Raum 2.00.04, nach dem Wasserzähler ein automatisch rückspülbarer Filter und ein Absperrventil mit Rückflussverhinderer vorgesehen.

Für die einzelnen Nutzungen sind eigene Abgänge mit entsprechende Absperrarmaturen vorgesehen. Die Abgänge und die dazugehörigen Verbraucherefassungseinheiten können dem Schema Trinkwasser entnommen werden. Die Verbraucherefassungseinheiten 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.

Die Versorgung der beiden Turnhallen (Neubau und Bestand) erfolgt über eine zentrale Versorgung mit Trinkwasserwarm – PWH. Die Warmwassererzeugung erfolgt auch hier mittels s.g. Frischwasserstationen. Die Frischwasserstationen einschl. der zugehörigen Pufferspeicher werden in den zugehörigen Technikzentralen Sanitär warm eingesetzt.

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 Architekten 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 420 – WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN**

#### KG 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 der Heizzentrale im Untergeschoss des Neubaus (Gebäude 2) aufgestellt werden. Die Anbindung an das Fernwärmenetz der Stadt Duisburg erfolgt über die Mathildenstraße.

Der Anschluss erfolgt indirekt über einen Fernwärmeübergabestation (FWÜSt) als Kompaktstation mit Plattenwärmetauscher und einer Übertragungsleistung von ca. 850 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).

In der Heizzentrale befindet sich neben der FWÜSt außerdem die zentrale Druckhaltung in Form von einer dynamischen, pumpengesteuerten Druckhaltestation mit einem Membran-Ausdehnungsgefäß, Entgasung sowie einer elektronisch überwachten Heizungswassernachspeisung. Diese 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 Hauptverteiler, welcher den Unterverteiler des Gebäude 1, den Unterverteiler des Gebäude 4, den Unterverteiler in der RLT-Zentrale, das Gebäude 3 und die Heizkreise des Neubaus mit Wärme versorgt.

Auf dem Hauptverteiler befinden sich 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	Unterverteilung Geb. 1	153	80	50	30	1,23	4,39	50
2	FBHz Nordost	50	45	25	20	0,60	2,15	40
3	Heizkörper Keller und TRH	20	60	40	20	0,24	0,86	25
4	Unterverteilung Geb. 4	255	80	50	30	2,05	7,31	65
5	Heizflächen Geb. 3	124	80	60	20	1,50	5,33	50
6	Unterverteilung RLT	333	80	35	45	1,79	6,36	65
7	PWH Geb. 2	100	70	50	20	1,21	4,30	50

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 1 (Heizkreis, „Unterverteilung Geb. 1“) befindet sich in dem Raum Lüftung (Raum 1.00.13) in Gebäude 1. 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 Geb. 1	36	70	40	30	0,29	1,03	25
2	Heizflächen FGZ	104	70	50	20	1,26	4,47	50
3	Heizflächen Hausmeister	13	70	50	20	0,16	0,56	25

Der Unterverteiler des Gebäudes 4 (Heizkreis, „Unterverteilung Geb. 4“) befindet sich im Erdgeschoss im Raum Wasseraufbereitung (Raum 4.01.09). 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 Geb. 4	100	70	50	20	1,21	4,30	50
2	Deckenstrahlplatten	32	60	40	20	0,39	1,38	32
3	RLT Sport	56	70	40	30	0,45	1,61	32
4	Heizflächen neu	22	70	50	20	0,27	0,95	25
5	Heizflächen Bestand	45	80	60	20	0,54	1,94	32

Der Unterverteiler des in der RLT-Zentrale (Heizkreis, „Unterverteilung RLT“) befindet sich in der Lüftungszentrale Raum 2.00.02 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	RLT Küche	22	70	40	30	0,18	0,63	20
2	RLT Mensa/Aula	60	70	40	30	0,48	1,72	32
3	RLT Neubau	149	70	40	30	1,20	4,27	40
4	FBHz Südwest	102	45	25	20	1,23	4,39	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 profilierter Front.

Für die Einfeldhalle sind Deckenstrahlplatten mit Ballwurfschutz vorgesehen. Im Zuge der Sanierung von Gebäude 1 werden die Bestandsheizkörper durch neue Flachheizkörper ersetzt.

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 Treppenräume 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 absperrbare 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 geplant. 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 zwischen den Geräteaustritten und den jeweiligen ersten Zonenabgängen bzw. Lüftungsauslässen wird 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- Flexrohre. 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, erhalten zur Wärmerückgewinnung 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 Familiengrundschulzentrum

Für die Be- und Entlüftung des Familiengrundschulzentrums 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

Sowohl das Zuluft-, als auch das Abluftgerät dieser Anlage werden in der Lüftungszentrale im Untergeschoss aufgestellt.

Die Außenluftansaugung dieses Gerätes erfolgt mittels eines Ansaugkanals mit 45°- Abschrägung und Kleintiergitter auf dem Dach des Gebäudes. Die Fortluftentsorgung erfolgt über eine Lamellenhaube, welche ebenfalls auf dem Dach des Gebäudes positioniert wird.

Das Kanalnetz der Außen- und Fortluft besteht sowohl im Außenbereich, als auch innerhalb des Gebäudes aus verzinkten Blechkanälen.

Der Außenluftkanal auf dem Dach des Gebäudes bleibt ungedämmt. Innerhalb des Gebäudes wird der Außenluftkanal entsprechend den Anforderungen mit synthetischem Kautschuk gedämmt.

Der Fortluftkanal im Außenbereich auf dem Dach des Gebäudes erhält eine Dämmung aus synthetischem Kautschuk. Zum Schutz dieser Dämmung wird hier eine zusätzliche verzinkte Blechummantelung vorgesehen. Im Inneren des Gebäudes erhält der Fortluftkanal eine Dämmung aus 30mm alukaschierter Mineralwolle.

Sowohl die Dämmungen des Außenluft-, als auch die Dämmung des Fortluftkanals erhalten in stoßgefährdeten Bereichen im Inneren des Gebäudes, sowie in der Technikzentrale einen zusätzlich Schutz mittels eines verz. Blechmantels.

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

## Gebäude 2 und 3

### 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 senkrechten Bereich des Bauwerks. Die Fortluftentsorgung senkrecht oberhalb des Bauwerks über einen Regenabscheider.

### Lüftungsanlage RLT 02 Zu/Ab Neubau

Für die Be- und Entlüftung des Neubaus ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 31.000 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät ist in der Lüftungszentrale im Untergeschoss des Gebäudes 2 vorgesehen. Neben dem Neubau (Gebäude 2) werden über dieses Lüftungsgerät ebenfalls innenliegende Räume im Untergeschoss des Gebäudes 3 ((Pädagogisches Zentrum) be- und entlüftet.

Für die Belüftung dieser Bereiche wurden folgende Temperaturen berücksichtigt.

- Sommer wie Außenluft

- Winter 21 °C

Aufgrund der für die benötigten großen Luftmenge zur Belüftung dieser Bereiche wird dieses Gerät getrennt aufgestellt, d.h. es ist jeweils ein Geräteteil für die Zu-, als auch für die Abluft vorgesehen. Im Zuluftgeräteteil wird die Außenluft gefiltert, mittels Wärmerückgewinnung und Heizregister erwärmt und über ein Kanalsystem den jeweiligen Bereichen zur Verfügung gestellt. Die Schalldämpfer werden sowohl in der Zuluft, als auch in der Ablufteinheit innerhalb der Geräte angeordnet. Zur Wärmerückgewinnung ist ein Kreislaufverbund-System vorgesehen.

#### Lüftungsanlage RLT 03 Zu/Ab Aula/Mensa

Für die Be- und Entlüftung der Aula und der Mensa ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 12.500 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Das Zu- und Abluftgerät wird in der Lüftungszentrale im Untergeschoss des Gebäudes 2 aufgestellt.

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. Schalldämpfer vor und nach den Geräten sind innerhalb der Kanalnetze angeordnet.

#### Lüftungsanlage RLT 04 Zu/Ab Küche

Für die Be- und Entlüftung der Küche und deren Nebenräume ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 3.700 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 Brandschutzklappen 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.

Für den Müllraum der Küche ist ein Dachventilator mit Nachströmung über ein Wetterschutzgitter mit Jalousieklappe an der Fassade vorgesehen.

#### Lüftungsanlage Batterieraum

Für den Batterieraum im Gebäude 2 ist eine eigenständige Be- und Entlüftung vorgesehen. In der Außenlufternachströmung ist ein Elektroheizregister vorgesehen, so dass eine

Auskühlung des Raumes nicht erfolgt. In der Abluft ist ein entsprechender Abluftventilator vorgesehen. Für die Außenluft und für die Fortluft sind Wetterschutzgitter im dort angrenzenden Lichtschacht vorgesehen.

#### Gebäude 4

##### Lüftungsanlage RLT 05 Zu/Ab (Turnhalle)

Für die Be- und Entlüftung der Turnhallen und der zugehörigen Nebenräume im Gebäude 4 ist ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von ca. 11.500 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 20 °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 in das Gebäude verlegt.

Sowohl das Zu-, als auch das Abluftnetz auf dem Dach des Gebäudes erhält eine Dämmung aus synthetischem Kautschuk. Zum Schutz dieser Dämmung wird eine zusätzliche verzinkte Blechummantelung vorgesehen. Eine Dämmung der Zu- und Abluftkanäle im Inneren des Gebäudes ist nicht vorgesehen.

Im Zuluftgeräteteil 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 hier anteilig über Deckenabluftgitter und Absaugungen in Bodennähe der Halle. Die Zuluft einbringung der Bestands- Turnhalle erfolgt über Zuluftdüsen in der Turnhallenwand. Die Abluftabsaugung erfolgt in Bodennähe der Halle.

#### KG 431.3 – ENTRAUCHUNGSANLAGEN

Entrauchungs- oder Sicherheitsüberdruckanlagen (SÜLA) werden entsprechend dem Brandschutzkonzept nicht benötigt und sind daher nicht vorgesehen.

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

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

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

##### KG 442.1 SICHERHEITSBELEUCHTUNG

###### 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 einem Prüfbericht aus dem Jahr 2020 liegen keine technischen Unterlagen vor, wie beispielsweise technische Datenblätter, Protokolle zur Beleuchtungsstärkenmessung - min. 1 Lux - und die technischen Unterlagen der eingesetzten Überwachungs- und Steuerungssoftware.

Es fehlen in der Turnhalle Sicherheitsleuchten im Flur, wodurch bei Netzausfall das Risiko einer Paniksituation erheblich ist. Gemäß Prüfbericht ist die Kennzeichnung der Sicherheitsleuchten nicht vollständig.

Darüber hinaus ist in den Schaltplänen der meisten Unterverteilungen die Zuordnung der Sicherheitsleuchten zu den entsprechenden Stromkreisen nicht ersichtlich. Zum Zeitpunkt der Berichtsverfassung lag kein Nachweis zur Beseitigung der Mängel vor.

Für den neuen Schulkomplex, der aus mehreren Gebäuden bestehen wird, wird zugunsten Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit von einer Lösung mit Einzelbatterieleuchten abgesehen. Es wird dahingehend für alle Gebäude eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage 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.



Abbildung: Einzelbatterieleuchte (rechts) und Einzelbatterie-Rettungszeichenleuchte (links)

#### Konzept:

Die Zentralbatterieanlage wird im KG des Gebäudes 2 in einem separaten Raum „2.00.07“ 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 1 und 3 bekommen jeweils eine Unterstation (Aufstellungsort: Geb. 1 im Raum „1.00.25“ / Geb. 2 im Raum „3.00.08“), die über einer Leitung in Funktionserhalt von der Zentrale versorgt wird. Von der Zentrale bzw. den Unterstationen aus werden die Gebäude über Steigpunkte etagenweise im Funktionserhalt E30 versorgt.



Der Funktionserhalt wird bis in den Etagen über die 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 Verteilungen.

#### 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. 785 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 Spannung- und Frequenzgrenzen nicht eingehalten werden) erforderlich. Im Zuge der weiteren Planung sind weitere Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Es wird mit dem Programm PV Sol eine Photovoltaik-Anlage mit 227 x Modulen projektiert deren Nennleistung jeweils 415 Wp beträgt. Die Gesamtleistung der Anlage beträgt 94,20 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.

Die Kosten für die PV-Anlage (excl. der im Gebäude vorzubereitenden Komponenten) sind nicht Bestandteil der Kostenberechnung, da diese bauherrenseitig über ein Contractor-Modell beschafft / vergeben werden.

#### **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. Nach 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 Hauptverteilung (für die allgemeine Stromversorgung) und Hausanschlusseinrichtung befinden sich zzt. im Keller in getrennten Räumen. Das Baujahr dieser Anlagen ist nicht bekannt. Vorgesichert ist die Hauptverteilung mit einer NH2-Sicherung 300A.

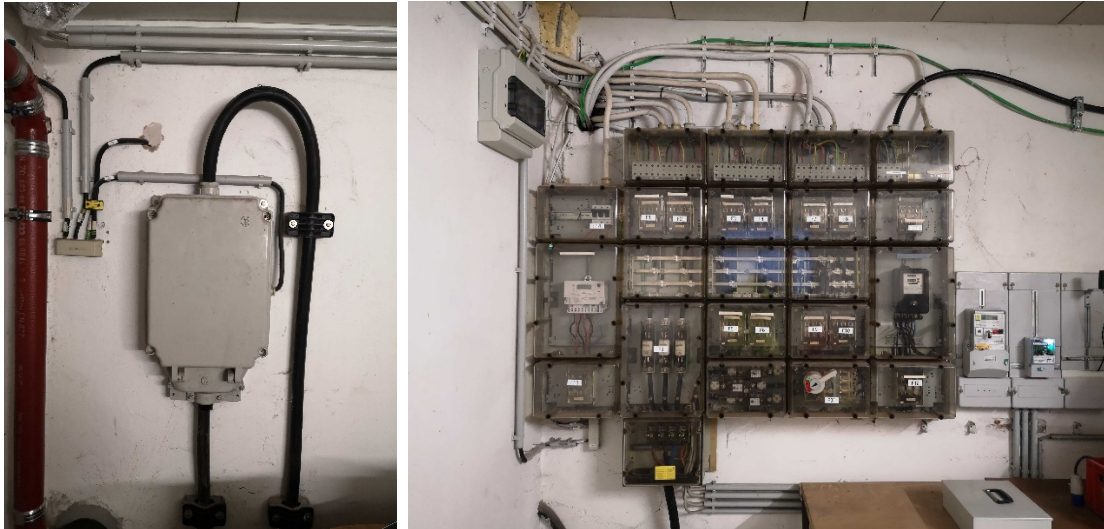


Abbildung: HAK und die Hauptverteilung

Die Unterverteiler der Schule werden von dem Hauptverteiler versorgt und stammen gemäß Bestandsdokumentation aus den Jahren 2014, 2008 und 2001.

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

Da eine Erhöhung der Schulkapazität einhergeht, wird dementsprechend von einer Erhöhung des Leistungsbedarf ausgegangen. Allein in Bezug auf Heizung, Lüftung und Kälte sind höhere Anforderungen zu erwarten. Es ergibt sich mithin die Notwendigkeit, die auszutauschenden Elektroverteilungen zu „vergrößern“ sowie die Zuleitungen mit größeren Querschnitten einzuspeisen.

Der 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.

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde eine Leistungsbilanz erstellt sowie die dazugehörige Netzberechnung erstellt. Diese ist Planungsgrundlage.

#### Konzept:

Im Bestandsgebäude 1 wird eine neue Gebäudehauptverteilung (GHV) errichtet, sie im Raum „1.00.15“ untergebracht und von dem jetzigen Hausanschluss (Netze Duisburg) versorgt wird. Diese GHV wird die Hauptverteilung (VH) des Geb.3 (Raum 3.00.07) und den Unterverteiler des Geb. 4 (Raum 4.01.07) versorgen.

Für den Erweiterungsbau Geb. 2 wird einen Hausanschlusskasten (HAK) bzw. eine GHV im Raum 2.00.06 errichtet.

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.

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

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 Treppenhäusern vorhanden sein. Die Rettungszeichenleuchten werden nach dem Fluchtwegeplan ausgerichtet. Es kommen LED-Leuchten mit entsprechender Erkennungsweite zum Einsatz. Sicherheitsleuchten mit höherer Schutzart 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 1 Lux, 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 drei Stunden.

#### 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 Mindestdiefe von 50 cm und einem Abstand von ca. 1m rund um das Gebäude verlegt und anschließend an dem neuen 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 Ringer anzuschließen.

An mindestens einem Punkt, jedoch an möglichst vielen Punkten, wird das neue Erdungssystem mit dem vorhandenen Fundamenteerder 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 auf 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 einem Schulnetz ausgegangen. Im Zuge der Ausführungsplanung soll abgestimmt werden, ob die Netze physikalisch getrennt voneinander installiert 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**

##### KG 452.1 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. 10 cm über OFFK und äußerer Alarmierungseinrichtung.

Die Weiterleitung der Alarmierung erfolgt an eine ständig besetzte Stelle (z.B. Sekretariat – Raum 2.01.06). Der Standort soll im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt werden.

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

##### KG 452.2 Türsprechstellen und Türöffner

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 zur Alarmierung, wodurch Anforderungen an die Verkabelung, Lautsprechereigenschaften, Zentralenstandort, etc. bestehen.

Zur Selektion von Durchsagebereichen wird die Anlage mit mindestens sechs 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, im Hausmeisterbüro 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 eine Amokalarm-Anlage zu integrieren. Diese wird als Modul in die Alarmierungsanlage eingefügt.

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 Stopptaste 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 2.00.09/KG Gebäude 2 angeordnet. In den neuen Gebäuden 2 und 3 wird eine flächendeckende Brandmeldeüberwachung umgesetzt. Im Gebäude 4 sowie im Bestandsgebäude 1 wird auf die Überwachung verzichtet. Dort erfolgt die Auslösung ausschließlich manuell über Hausalarmtaster. Die Alarmierung wird über Sirenen und Blitzleuchten in Ring Bus realisiert. Es wird ein DIN-Ton zur Alarmierung durch die ELA-Anlage(Durchsagenanlage). In den Fluren sowie in den Klassenräumen sind die entsprechenden Komponenten berücksichtigt. 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 Stand-schränk, Geb. 1 im Raum „1.00.12“, Geb. 2 im Raum „2.00.08“ und Geb. 3 im Raum „3.00.14“ 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 Schwarzeschirr 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 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.

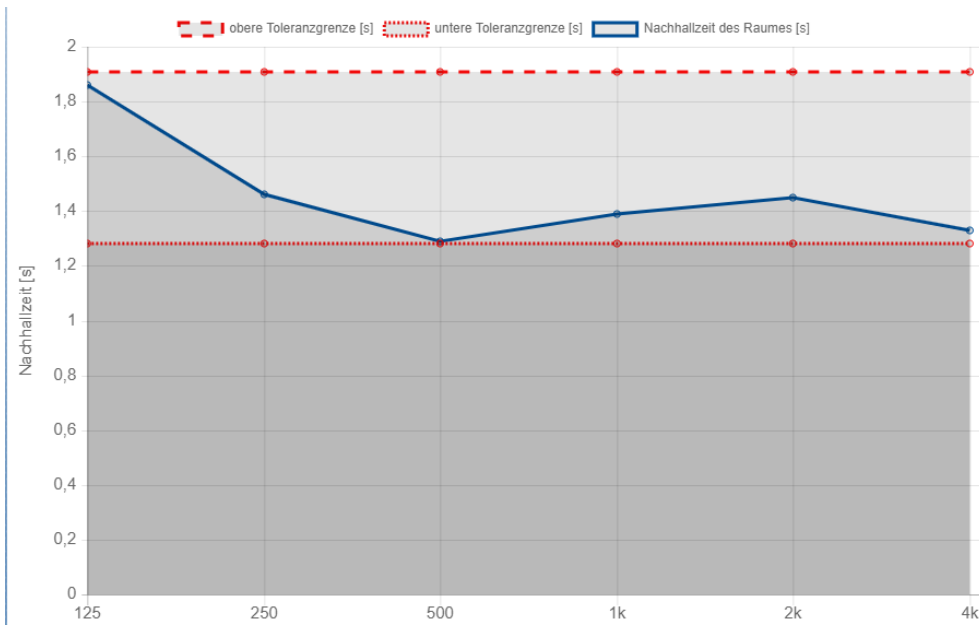
#### Beleuchtung

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 – FEUERLÖSCHANLAGEN

#### 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.

### 9.3.10.3.24 KOSTENGRUPPE 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 zum 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 wird in der Technikzentrale Dachgeschoss aufgestellt und bedient hauptsächlich nachfolgend aufgelisteten Anlagen:

##### Geb.1-ASP01 – Heizungstechnik/ Lüftungstechnik

- RLT01 Allgemein
- Batterieraum
- Heizungsverteiler Geb. 1

##### Geb.1-Systemverteiler UG – OG1

- Regelung Fußbodenheizung
- Regelung Volumenstromregler Klassen
- Brandschutzklappen

##### Geb.2-ASP01 - Lüftungstechnik

- RLT 01 Zu/Ab Mensa/Aula
- RLT 02 Zu Küche
- RLT 02 Ab Küche
- RLT 03 Zu/Ab Neubau
- Brandschutzklappen

##### Geb.2-ASP02 – Heizungs- und Sanitärtechnik

- Wärmeverteilung
- Warmwasserbereitung Küche
- Warmwasserbereitung Turnhalle/Schule

##### Geb.2-Systemverteiler UG – OG2

- Regelung Fußbodenheizung
- Regelung Volumenstromregler Klassen
- Brandschutzklappen

##### Geb.3-ASP01 - Heizungstechnik

- Fernwärmeübergabe
- Heizungsverteiler
- Batterieraum

#### Geb.3-Systemverteiler UG

- Brandschutzklappen

#### Geb.4-ASP01 – Heizungstechnik

- Wärmeverteilung

#### Geb.4-ASP02 – Lüftungstechnik Dach

- RLT04 Sporthalle

#### Geb.4-Systemverteiler EG

- Brandschutzklappen

#### 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.

##### 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 elektrischer 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.

#### KG 480.5 – BESCHREIBUNG. STUEUERFUNKTIONEN ALLGEMEIN

Frostschutz Luft

Es ist ein luftseitiger Frostschutz 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.

Winteranfahrschaltung

Bei niedrigen Außentemperaturen wird beim Einschalten einer Lüftungsanlage zuerst die Umwälzpumpe des Erhitzers in Betrieb genommen. Erst wenn der Sollwert der Rücklauf-temperatur erreicht wird, erfolgt die Anfahrsequenz



#### Motorstörung

Jeder Motor ist über ein geeignetes Sicherungselement zu schützen.

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.

#### Filterüberwachung

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

#### Reparaturschalter

Für jeden Ventilator wird ein Reparaturnotschalter vorgesehen. Die Schalterstellung ist auf der DDC zu melden.

#### Potentialausgleich

An die in den Technikzentralen vorgesehenen Potentialausgleichsschienen werden Kabelbühnen, Schaltschränke und die RLT-Geräte angeschlossen. Die flexiblen Kanalverbindungen werden entsprechend überbrückt.

#### 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. Mit Abschalten des Ventilators werden die dazugehörigen Luftklappen geschlossen.

Nur für die Außen- und Fortluftklappen der RLT- Anlagen sind Stellantriebe mit Feder-rücklauf 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 einzelnen Leuchtelemente in den Gerätekammern sind über Abzweigdosen 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, 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 Mindestdrehzahl 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 Winteranfahrtschaltung befolgt.

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 Raumlufttechnik 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 Mindestdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumlufttechnik 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 aufgefahren. Nach Erreichung deren Endlage (Sammelmeldung AUL und FOL Klappen AUF) werden die Ventilatoren in Bereitschaft gebracht.

Bei niedrigen Außentemperaturen wird die beschriebene Winteranfahrtschaltung befolgt.

Regelung:

Druckregelung:

Die Druckregelung der Ventilatoren erfolgt über je eine Differenzdruckmessung, getrennt nach Zu- und Abluft. 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 Mindestdrehzahl gebracht und über eine Rampe auf Solldrehzahl gefahren.

Die Sollwerte der Differenzdrucksensoren werden seitens des Gewerkes Raumlufttechnik 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 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 Mindestdrehzahl 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.

#### KG 480.7 - 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°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.

#### KG 480.8 - 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  $< 18^{\circ}\text{C}$  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  $< 18^{\circ}\text{C}$  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 – soweit möglich - zu versickern und deutlich mehr vielfältige Angebote mit Grün- und Spielräumen zu schaffen.

Die zunächst entwickelte Grüne Mitte wird von Wegen umschlossen und durch Wege zониert. In den so geschaffenen fünf Inseln finden sich verschiedene Nutzungen wie Balancieren, Klettern und Rutschen, Ausruhen und Bolzen oder Turnen. Ein Wäldchen aus Bestandsbäumen und ein Schulgarten ergänzen die Räume. Einige der Inseln sind als Hügel gestaltet, so dass die Bereiche vielfältiger werden und die Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten zum Entdecken einladen. Zwischen den Inseln liegen hell gepflasterte Flächen.

##### 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. Drei Mauern aus Beton-Lochsteinen, die 1961 vom Künstler Werner Habig für die damals auf dem Standort befindliche Hauptschule entworfen wurden, sind im Entwurf zu berücksichtigen.

##### Die Inseln

Eine Insel besteht aus einem ca. 1 m hohen Hügel, einem großen Bestandsbaum und einer Balancier- und Kletterlandschaft. Die beiden kleineren Inseln sind von einem breiten Vegetationssaum umgeben und bieten Sitzmöglichkeiten unter Bäumen und Sträuchern. Die große Insel integriert das vorhandene Klettergerüst und wird um einen Hügel mit Hangrutsche ergänzt. Die fünfte Insel ist mit EPDM befestigt und bietet eine trockene, saubere Fläche zum Turnen, Spielen und Bolzen an. Die drei Mauern des Kunstwerks werden versetzt und definieren so die Ränder der Inseln. Südlich der Multifunktionsfläche aus EPDM findet sich ein weiterer Treffpunkt für die Kinder mit Sitz- und Spielelementen.

##### Die Eingänge

Der Haupteingang in das Schulgebäude wird von der Ottostraße in die Mathildenstraße verlegt. Hier empfängt ein großer Baum, der in einer Baumscheibe in der Pflasterfläche liegt,



die Schülerinnen und Schüler sowie Eltern und Lehrer. In diesem Bereich stehen Fahrradständer und ein Pflanzbeet. Unter dem dann folgenden Vordach gehen die Eltern nach rechts in das Familiengrundschulzentrum und die Kinder nach links in das Schulgebäude. Hinter diesem Bereich öffnet sich der Schulhof.

Ein weiterer Eingang für das Familiengrundschulzentrum liegt an der Ottostraße, nördlich der Stellplätze.

Das Schulkinderhaus erhält ebenfalls einen Ein- bzw. Ausgang von der Mathildenstraße aus. Von Norden ist die Möglichkeit gegeben, dass das Schulgelände durch ein Tor betreten werden kann.

### Stellplatznachweis

Die GGS Regenbogenschule 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.

	<b>PKW</b>	<b>PKW Barrierefrei</b>	<b>Fahrrad</b>
Schule (nur vormittags)	16	1	31
Sporthalle (nur nachmittags)	14	2	35
Familiengrundschulzentrum	12	1	19
Hausmeisterwohnung	1	0	0
max. Stellplatzzahl	29	2	50

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 29 PKW-Stellplätze plus zwei Stellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen gefordert, die im Süden des Familiengrundschulzentrums in Schrägaufstellung realisiert werden können.

#### ruhender Verkehr Rad

Es wurden 50 Stellplätze für Fahrräder und weitere 30 überdachte Stellplätze für Schulfahrräder gefordert, die auf dem Gelände untergebracht werden können.

#### Entwässerung RW

Ein Entwässerungskonzept und der Überflutungsnachweis wurden erstellt, siehe Anlage. Zu den Planungszielen gehört eine Versickerung von Niederschlagswasser.

#### Beleuchtung

Von Bauherrenseite wurde gewünscht, dass der Schulhof beleuchtet wird. Die Beleuchtung der Eingänge wird durch den Bereich Hochbau geplant. Es werden 12 Mastleuchten mit einer Lichtpunkthöhe von 4,50 m platziert, die im Zusammenhang mit den anderen Beleuchtungskörpern durch einen von uns angefragten Leuchtenhersteller einer lichttechnischen Berechnung unterzogen wurden, siehe Anlage.

#### Müllentsorgung

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

#### Dachbegrünung

Im 1. Obergeschoss des mittleren Baukörpers befindet sich ein intensiv begrünter Dachgarten, auf dem 2. Obergeschoss wird extensive Dachbegrünung vorgesehen.

Die Auflasten wurden mit jeweils 500 kg/qm angegeben (Ausbaulast und Verkehrslast).

Der intensiv begrünte Teil ist zum Teil als Terrasse befestigt und mit Sitzgelegenheiten versehen und zum Teil bepflanzt, so dass der gesamte Bereich als Grünes Klassenzimmer genutzt werden kann.

#### Bepflanzung

Die Bepflanzung des Schulhofs besteht aus den erhaltenen Bestandsbäumen sowie Neupflanzungen mit Solitärgehölzen. Zusätzlich werden Sträucher gepflanzt. Die Inseln erhalten grüne Rahmen aus robusten Stauden und Gräsern, die in der Anwuchsphase mit niedrigen Weidezäunen geschützt werden müssen. Teilbereiche werden mit Rasen eingesät.

#### Rettungswege

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

#### Flächenbilanz

Der Schulhof der Regenbogenschule an der Ottostraße 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. Es werden neue mehrstämmige und Solitärbäume sowie Sträucher gepflanzt.

#### **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 die 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, Rasen 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. Sieben abschließbare Tore in den Breiten 1,50 m und 4 m ermöglichen den Zugang.

#### Kostengruppe 543 Baukonstruktionen

Insgesamt 32 m Bestandsmauern aus Beton-Lochsteinen in vier Teilabschnitten werden rückgebaut und nach Einlagerung an anderen Stellen auf dem Schulhof wieder eingebaut. Diese Mauern sind Kunstwerke und entsprechend sorgsam zu behandeln.

#### Kostengruppe 545 Überdachungen

Für 30 Schulfahrräder wird ein Unterstand aus einer Metallkonstruktion errichtet.

### **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 12 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 Eingangsbereich und der Schulgarten erhalten Betonsitzbänke, zum Teil mit Auflagen aus Holz. Der Schulhof bekommt Sitzhocker aus Kunststoff, die auch für Hüpfspiele genutzt werden können. Es werden 25 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 Pflanzbehälter aus pulverbeschichtetem Stahl als Hochbeete geplant. Im Eingangsbereich wird ein neuer Baum gepflanzt, der eine Baumscheibe aus Guss erhält. Es sind drei Schilder an feuerverzinkten Rohrpfeilen geplant.

#### Kostengruppe 562 Besondere Einbauten

Der Schulhof erhält diverse neue Spielgeräte und Tore für Kleinspielfelder. Das große, multifunktionale Spielgerät bleibt erhalten; ebenso kleinere Spielanlagen wie Kletterbalken. Einige Elemente, wie Natursteinblöcke und Stufen aus Sandstein und die bunten Stelen, die heute das Dach tragen, werden wiederverwendet und an anderer Stelle des Schulhofs wieder eingebaut.

#### Kostengruppe 563 taktile Orientierungssysteme

Jedes Gebäude erhält zu je einem Eingang ein taktiler Leitelement inkl. Kontraststreifen. Teilweise werden Beet-Aufkantungen als Leitelement verwendet.

#### **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 Neupflanzungen erhalten eine Fertigstellungspflege.

##### Kostengruppe 575 Rasen- und Saatflächen

Ein Teil des Schulhofs und der Stellplatzumgebung wird mit einer Gebrauchsrasenmischung eingesät.

##### Kostengruppe 579 Vegetationstechnik Sonstiges

Die Dachbegrünung wird mit entsprechendem Unterbau mit Schutzschicht und Drainschicht sowie Filtervlies gebaut. Der intensive Teil erhält ein Substrat mit einem stärkeren Aufbau als der extensive Teil. Der intensive Teil wird zum Teil befestigt und mit Sitzgelegenheiten ausgestattet.

#### **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 Abbruchsmaßnahmen

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 73 Seiten.