



2025

Schulbaustandards der Stadt Bergisch Gladbach



Stadt Bergisch Gladbach

Schulbaustandards der Stadt Bergisch Gladbach

Standards für den Bau und die Sanierung von Bergisch Gladbacher
allgemeinbildenden Schulen der Primar- und Sekundarstufen I + II

Die Standards orientierten sich an den Arbeitshilfen zum Schulbau, Sekretariat der Kultusministerkonferenz sowie der Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen (Schulbaurichtlinie - SchulBauR)

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	5
1.1	Anwendungsbereich	5
1.2	Regelwerke.....	5
2	Übergeordnete Anforderungen	7
2.1	Gestaltung und Architektur.....	7
2.2	Standortplanung, Geschossigkeit und Bauweise	7
2.3	Gebäudeorganisation	7
2.4	Klimaneutralität, Nachhaltigkeit, Umwelt- und Ressourcenschutz.....	8
2.5	Nutzungsspezifische Anforderungen.....	9
2.5.1	Multifunktionalität und Erweiterbarkeit	9
2.5.2	Barrierefreiheit und Inklusion.....	10
2.5.3	Orientierung und Atmosphäre	10
2.5.4	Lade- und Lagermöglichkeiten für mobile Endgeräte	10
2.5.5	Amokschutz / Notfallgefahrenreaktionssystem (NGRS)	10
2.5.6	Gesundheit	11
2.5.7	Raumluftechnische Anlagen.....	11
2.5.8	Wirtschaftlichkeit & Ökonomie.....	11
2.5.9	Schallschutz	12
2.5.10	Raumakustik.....	12
2.5.11	Wärmeschutz & sommerlicher Wärmeschutz	12
2.5.12	Natürliches Belichten und Belüften - Raumgeometrien	13
2.5.13	Mobilitätsanforderungen.....	13
3	Baukonstruktive Standards (Hochbau)	14
3.1	Tragkonstruktion	14
3.2	Gebäudehülle.....	15
3.2.1	Fassaden und Außenwände.....	15
3.2.2	Fenster, Fenstertüren und -bänke.....	16
3.2.3	Außentüren.....	18
3.2.4	Sonnenschutz.....	18

3.2.5	Dächer	19
3.3	Ausbau	19
3.3.1	Raumbezogene Standard-Materialauswahl	19
3.3.2	Innenwandkonstruktion	21
3.3.3	Wandputz / Wandspachtelung	23
3.3.4	Wandbekleidungen	24
3.3.5	Sanitärtrennwände	26
3.3.6	Innentüren, Beschläge	26
3.3.7	Schließanlage	28
3.3.8	Beschilderung Türen	28
3.3.9	Estrich	29
3.3.10	Bodenbeläge	29
3.3.11	Fuß- und Sockelleisten	33
3.3.12	Sauberlaufzonen & Reinigung	33
3.3.13	Taktile Leitsysteme im Bodenbelag	33
3.3.14	Rutschfestigkeit	33
3.4	Deckenkonstruktionen	33
3.4.1	Putz und Spachtelungen	34
3.4.2	Abhängedecken / Unterdeckensysteme	34
3.4.3	Anstrich	34
3.5	Treppenkonstruktion	34
3.5.1	Treppenbeläge	35
4	Technische Standards (TGA)	35
4.1	Raumbezogene technische Standard-Anforderungen	35
4.2	Reparatursicherheit	37
4.3	Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen	37
4.3.1	Hausanschlüsse	37
4.3.2	Messeinrichtungen	38
4.3.3	Abwasseranlagen	38
4.3.4	Wasseranlagen	41
4.3.5	Sanitäreinrichtungen	44
4.4	Wärmeversorgungsanlagen	50
4.4.1	Wärmeerzeugung	50
	Grundsätzlich ist der Wärmeleitplan der Stadt Bergisch Gladbach zu beachten.	50
4.4.2	Raumheizflächen	53
4.4.3	Wärmeverteilnetze (Heizungsversorgungsnetz - Allgemeine Anforderungen)	53
4.5	Raumlufttechnische Anlagen	55

4.5.1	Allgemeines	55
4.5.2	Lüftungsanlagen, Teilklimaanlagen	55
4.5.3	Klimaanlagen	56
4.5.4	Prozesslufttechnische Anlagen	56
4.5.5	Lufttechnische Anlagen in Sonderbereichen	56
4.5.6	Lüftungsverteilstück	56
4.6	Elektrische Anlagen	57
4.6.1	Elektro-Einspeisung	57
4.6.2	Eigenstromversorgungsanlagen	58
4.6.3	Niederspannungsschaltanlagen	59
4.6.4	Niederspannungs-Installationsanlagen	59
4.6.5	Beleuchtung	60
4.6.6	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	61
4.7	Kommunikations- Sicherheits- und Informationstechnische Anlagen	62
4.7.1	Personenruf	62
4.7.2	Elektroakustische Anlagen	62
4.7.3	Medienversorgung / Antennenanlagen	63
4.8	Förderanlagen (Aufzüge)	64
4.9	Gebäude- und Anlagenautomation	65
4.9.1	Allgemeines	65
4.9.2	Allgemeine Anlagenbeschreibung Automationssystem	65
4.9.3	Aufbau der Automationsstationen	66
4.9.4	Notbedienebene	66
4.9.5	Feldgeräte	66
4.9.6	Software-Automationsstationen	66
4.9.7	Schaltschränke	67
4.9.8	Management- und Bedieneinrichtungen	67
5	Außenbereiche	68
5.1	Multifunktionalität und Nutzbarkeit	68
5.2	Bewegungsflächen und Zonierung	69
5.3	Begrünung, Nachhaltigkeit und Baumschutz	70
5.4	Fahrradabstellanlagen	71
6	Ausstattungsstandards	72
7	Barrierefreiheit an Schulen	74
7.1	Bauliche Barrierefreiheit	75
8	Verwendung von umweltfreundlichen Baustoffen	76
8.1	Gebäudeschadstoffe in städtischen Gebäuden	77

9	IT – Schulverwaltung	78
9.1	Physische Struktur (strukturierte Gebäudeverkabelung)	78
9.2	Allgemeiner Aufbau.....	79
9.2.1	Allgemeines zu Datennetzen:.....	81
9.2.2	Mitarbeiterarbeitsplatz:	81
9.2.3	Drucker- / Kopierraume:	81
9.2.4	Besondere Räume:	81
9.2.5	Digitale Informations- und Aushanganlagen:	81
10	Abkürzungsverzeichnis.....	87

1 Grundlagen

1.1 Anwendungsbereich

Die vorliegenden Schulbaustandards dienen als Leitlinie für Schulneu- und -umbauten für allgemeinbildende Schulen der Primarstufe und der Sekundarstufen I und II in Bergisch Gladbach. Aufbauend auf die derzeit geltenden allgemeinen Vorschriften und Richtlinien beschreiben sie die zu berücksichtigenden spezifischen und funktionalen Anforderungen und definieren Bau- und Ausstattungsstandards. Sie bieten damit eine Orientierung in einer heterogenen, zunehmend Veränderungen unterworfenen Schullandschaft mit vielfältigen pädagogischen Konzepten.

Im Einzelfall müssen die Bergisch Gladbacher Schulbaustandards aber die Möglichkeit einer Anpassung an die jeweils betrachtete Schule ermöglichen. Dies gilt insbesondere für Gebäude im Bestand, Umnutzungen oder pädagogischer Konzepte bzw. Schulformen und Sportstätten mit abweichendem Bedarf.

Grundsätzlich müssen zeitgemäße Schulgebäude und Sportstätten möglichst langlebig, wirtschaftlich, barrierefrei, sicher sein, ggf. eine flexible bzw. multifunktionale Nutzung sowie modernes Schul- und Sportwesen ermöglichen. Dies schließt die Wahl nachhaltiger Materialien und eine klimaneutrale, ggf. klimaresiliente Bauweise sowie einen energieeffizienten, möglichst treibhausgasneutralen Betrieb ein.

1.2 Regelwerke

Die Bergisch Gladbacher Schulbaustandards gelten in Ergänzung und nachrangig zu den aktuellen Gesetzen und Vorschriften, Verordnungen und Satzungen sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Alle den Schulbau betreffenden Vorschriften und Richtlinien sind in ihrer jeweils gültigen Fassung anzuwenden, insbesondere wenn diese nach Erscheinen dieser Standards neu aufgestellt werden sollten und ggf. in Teilbereichen Widersprüche erzeugen. Zum Zeitpunkt der Errichtung des Bauwerks gilt die gültige Fassung. Dazu zählen u.a. (exemplarische Auflistung):

- Baugesetzbuch (BauGB)
- Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)
- Sonderbauverordnung Nordrhein-Westfalen (SBauVO NRW)
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW)
- Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen (Schulbaurichtlinie NRW SchulbauR NRW)
- <https://www.sichere-schule.de/>
- Normen und Standards des Deutschen Instituts für Normen (DIN) und alle allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Alle Vorschriften zum Klima-, Wärme-, Schall- und Brandschutz (Abstimmung mit der Feuerwehr Bergisch Gladbach) und Raumakustik
- Arbeitsstättenverordnungen u. technische Regeln für Arbeitsstätten (ArbStättVO, ASR)
- Unfallverhütungsvorschriften, z.B. DGUV „Sichere Schule“, DIN 58125

- Planungsleitfaden Raumstandards Schulen – EDV-Standards (Stadt Bergisch Gladbach)
- Anforderungen aus Brandschutz und Barrierefreiheit, sowie Denkmalschutz Belange, sollten mit der örtlichen Feuerwehr, der Integrationsbeauftragten bzw. der u. Denkmalbehörde der Kommune abgestimmt werden
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Sonderbauverordnung NRW (SBauVO)
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW), insbesondere Abschnitt A 1
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW), insbesondere Abschnitt A 2
- Normen und Standards des Deutschen Instituts für Normen (DIN) und alle allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Schulbaurichtlinie – SchulBauR Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen
- Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) „Schulen“ DIN 58125
- Arbeitshilfen www.sichere-schule.de
- Brandschutz im Schulbau – Neue Konzepte und Empfehlungen Herausgegeben von: Bund Deutscher Architekten BDA, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft, Technische Universität Kaiserslautern, Unfallkasse NRW, Verband Bildung und Erziehung
- Alle Vorschriften zum Klima-, Wärme-, Schall- und Brandschutz (Abstimmung mit der Feuerwehr Bergisch Gladbach) und Raumakustik
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- DIN 18041 - Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen
- DIN 18040-1 - Barrierefreies Bauen Planungsgrundlagen – Teil 1
- Stellplatz VO NRW
- Planungsleitfaden Raumstandards Schulen – EDV-Standards (Stadt Bergisch Gladbach)
- Anforderungen aus Brandschutz und Barrierefreiheit, sowie Denkmalschutz Belange, sollten mit der örtlichen Feuerwehr, der Integrationsbeauftragten bzw. der u. Denkmalbehörde der Kommune abgestimmt werden
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- VDI 6000 - Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulen
- VDI 6040 Blatt 1, Raumluftechnik-Schulen-Anforderungen
- VDI 6040, Blatt 2, Ausführungshinweise
- VDI 6022 Blatt 1 - Raumluftechnik, Raumlufthausqualität
- DIN EN 13779-2007 - Lüftung von Nichtwohngebäuden
- DIN EN 15251-2012 - Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden

- Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten (Prüfverordnung- PrüfVO NRW)
- Technische Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung im Land Nordrhein-Westfalen (TVV KpfMiBes)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (BaustellV)
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG)
- Broschüre – Vogelschlag an Glas vom BUND
- Regelungen der VOB, insbesondere Teil C (ATV)
- Bundesimmissionsschutzgesetz Lärm (BImSchG)

2 Übergeordnete Anforderungen

2.1 Gestaltung und Architektur

Eine durchgehende Architektur- und Gestaltungsqualität ist eine wesentliche Voraussetzung für eine nachhaltige und erfolgreiche Bildungslandschaft. Es ist ein zur Schulnutzung passender und in sich schlüssiger Gestaltungswille notwendig, um Schüler*innen und Lehrpersonal eine Umgebung zu bieten, in denen Lernen mit Freude, Selbstständigkeit und Persönlichkeitsentwicklung stattfinden kann.

2.2 Standortplanung, Geschossigkeit und Bauweise

Bei der Wahl des Grundstücks und des Gebäudestandorts sind bei Neu- und Erweiterungsbauten neben der Eignung der Lage (bspw. die verkehrstechnische Erreichbarkeit oder Umgebungsfaktoren, die zu Lärm- und Schadstoffbelastungen führen können), der Größe und Ausrichtung des Grundstücks auch das Vorhandensein, die Position und die Art der Ver- und Entsorgung (Wärme, Wasser, Abwasser etc.) mit den jeweiligen Ämtern, der Feuerwehr etc. zu prüfen und bei der Gebäudeplanung frühzeitig zu beachten. Faktoren der Klimaanpassung (Lage der Hitzeinsel) und die Heranziehung der Klimafunktionskarte sind zu berücksichtigen. Dies geschieht in Absprache mit dem Fachbereich Umwelt und Technik, Umweltschutz (Fachbereich 7-36).

Neubauten und Erweiterungsbauten sind so zu planen, dass das Bauvolumen sich angemessen in die bestehende Umgebung einfügt und dem Planungs- & Baurecht konform ist. Die Geschossigkeit ist daher unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Baufläche an die vorhandene Bebauung anzupassen. Dieser Blickwinkel auf den Gesamtstandort einer Schule gilt ebenso für die innere Organisation und die Nutzungsverteilung, die im Zuge von Erweiterungen oder Ergänzungen mit bedacht werden soll. Die Bauweise und Baukonstruktion sind standortgerecht abzuwägen.

2.3 Gebäudeorganisation

Die Organisation innerhalb des Gebäudes muss den jeweiligen Nutzeralltag und die Nutzerbedürfnisse beachten und so flexibel gestaltet werden, dass auch zukünftige Anpassungen, z.B. in der Zugänglichkeit von Schul- und OGS-Bereichen, baulich möglich sind. Hierbei kommt die enge Abstimmung mit den Bedarfsträgern Fachbereich 4, Bildung, Kultur, Schule und Sport und Fachbereich 5, Jugend und Soziales zum Tragen.

Allgemeine Orientierung bieten folgende Grundüberlegungen:

- Grundsätzlich werden pädagogisch zeitgemäße Grundrissstrukturen wie z.B. die Ausbildung von Clustern angestrebt. Dies gilt ebenfalls für Umbaumaßnahmen im Bestand, soweit sich dies realisieren lässt.
- Primarschulen folgen bisher meist dem Klassenprinzip. Dies bedeutet, den einzelnen Klassen wird ein fester Raum/Bereich in der Regel über die gesamte Grundschulzeit zugeordnet. Die Lehrer*innen wechseln also zum Unterrichten den Raum. In Schulen der Sekundarstufen I und II herrscht zumindest in höheren Jahrgangsstufen vielfach das Lehrerprinzip (die Schüler*innen wechseln fachabhängig die Räume) oder Mischformen aus beiden. Die spezifischen Anforderungen der Schule sind bei der Planung zu berücksichtigen.
- Einige Bereiche können (teil-)öffentlich gestaltet sein, z.B. das Foyer, die Aula, die Verwaltung und teils der Bereich der Übernachmittagsbetreuung (OGS). Je nach Konzept sind verschiedene Schließungs- und Zugangsszenarien auch für zukünftige Anpassungen zu berücksichtigen.

2.4 Klimaneutralität, Nachhaltigkeit, Umwelt- und Ressourcenschutz

Für Bergisch Gladbacher Schulen wird THG Klima- (THG-Neutral=alle wichtigen THG emittiert und aufgenommen gleich null) bzw. CO₂-Neutralität (*Co2 Neutral=emittierte und aufgenommene CO2 Bilanz gleich Null*) u.a. angestrebt. Eine Niedrigenergiebauweise und/oder anderweitige Begrenzungen des Energiebedarfs werden empfohlen. Auch wenn die vollständige CO₂-Neutralität im Bau nicht erreichbar ist, sind suffiziente und energiearme Konzepte bzw. Ausgleichmaßnahmen zielführend.

Neben der Bauweise ist auf eine klima- / THG-neutrale Bewirtschaftung zu achten. Die Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien z.B. durch Geothermie, Solarthermie, Wärmetauscher etc. sollen für einen fossilfreien Betrieb geprüft sowie die Planungen des kommunalen Wärmeplans (*sobald verabschiedet /gilt erst ab 2025, da noch in Erarbeitung*) beachtet werden. Der Grundbedarf an Strom, Warmwasser usw. kann außerdem über Solarthermie und/oder Photovoltaik (auf Dach sowie fassadenintegriert) gedeckt werden.

Zur entsprechenden Planung sollen Fachplaner*innen, wie auch sachverständige Personen schon möglichst früh im Planungsprozess im Rahmen eines Energiekonzeptes mit dem Ziel einer effizienten Energieversorgung von Gebäuden zu 100% aus erneuerbaren Energien hinzugezogen werden.

Insgesamt wird großer Wert auf die Langlebigkeit, Rückbaubarkeit, Selektier- und Recyclingbarkeit aller Konstruktionen und Materialien gelegt. Auf Installationen und Leitungswege soll, auch im Sinne der Multifunktionalität (vgl. Abschnitt 2.5 Nutzungsspezifische Anforderungen), ohne Zerstörungs- und Rückbaunotwendigkeit konstruktiver Bauteile zugegriffen werden können.

Im Bestand sollen vorhandene Strukturen möglichst weiter genutzt und bei (Um-)Baumaßnahmen vor allem gering-invasive Bauverfahren zur Anwendung kommen.

Ein ressourcenschonender Einsatz von Baumaterialien sowie die Verwendung recycelter und recycelfähiger Materialien bzw. solchen mit einer möglichst geringen THG-Bilanz bzw. energiearmen Herstellung (etwa Holz aus regionaler, nachhaltiger Forstwirtschaft) ist anzustreben.

Das Mikroklima am Standort soll so gestaltet werden, dass Hitze möglichst auf natürlichem Weg reduziert werden kann. Eine Schulhof-Begrünung verbessert den Erholungs- bzw. Aufenthaltswert und bietet u.a. eine natürliche Beschattung. Regenwasser muss möglichst auf dem Grundstück versickern können und über Retentionsflächen geführt werden (vgl. Abschnitt 4.3.3.3 Regenwasser), vollständig versiegelte Bodenflächen sind zu vermeiden. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass Starkregenereignisse zu keinen Schäden oder Überflutungen von Gebäuden führen können.

Weitergehende Informationen, Leitfäden und Arbeitshilfen stellt das Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat über <https://www.nachhaltigesbauen.de> zur Verfügung. Zudem können die Bewertungssysteme Nachhaltiges Bauen (BNB) als Orientierung genutzt werden.

2.5 Nutzungsspezifische Anforderungen

2.5.1 Multifunktionalität und Erweiterbarkeit

In vielen Schulen löst sich das Lernen zunehmend von einer eher festen Unterteilung nach Klassenverbänden, Schulfächern und Raumstrukturen hin zu offeneren Lernlandschaften mit individuelleren, beziehungsorientierten Lernmöglichkeiten. Eigenaktiv lernende, teils jahrgangsübergreifend durchmischte Kleingruppen, projektbezogenes Lernen und eine zunehmende Nutzung digitaler Medien verändern die Anforderungen, die an Schulgebäude gestellt werden. Es ist absehbar, dass in Zukunft Lernen, Erholung und Betreuung im Schulalltag zunehmend miteinander verflochten und neu rhythmisiert werden. Veränderungen entstehen auch vor dem Hintergrund des ab 2026 für alle Schüler*innen bestehenden Anspruchs auf einen OGS-Platz, der bei Neu- und Umbauten berücksichtigt werden muss. Vor dem Hintergrund der organisatorischen Abläufe des Schul- und OGS-Betriebes sollen Räume derart gestaltet werden, dass sie bei gegebener Voraussetzung beiden Betriebsabläufen genügen. **Voraussetzung ist, dass die OGS-Betreuung nach der regulären Schulzeit stattfindet.** Die multifunktionale Nutzung für Schul- und OGS-Betrieb ist auch eine Frage der Nachhaltigkeit und Flächensuffizienz von Schulgebäuden.

Schulräume sollen weitgehend offen und vielseitig veränderbar sein, um multifunktional nutzbar und im weiteren Lebenszyklus anpassbar zu sein. Flurflächen dienen nicht mehr der reinen Erschließung, sondern werden als Gemeinschafts- und Lernräume einbezogen. Hieraus entstehen neue Anforderungen an den Brandschutz.

2.5.2 Barrierefreiheit und Inklusion

In Anlehnung an brd.nrw.de -Inklusion, Gemeinsames Lernen auf dem Weg zur Inklusion in der allgemeinen Schule- müssen als öffentliche Bauwerke für Menschen mit unterschiedlichen Einschränkungen und für unterschiedliche Nutzergruppen (Eltern, Schüler*innen, Personal, Vereine) barrierefrei zugänglich sein. Dies kann durch entsprechende Bauweise nach dem Zwei-Sinne-Prinzip, bspw. durch taktile und visuelle Leitsysteme, ausreichende Farb-Kontraste, Berücksichtigung der Hörsamkeit, sowie stufenfreie und barrierefreie Zugänge ermöglicht werden. Die geltenden anerkannten Regeln der Technik zur Barrierefreiheit (u.a. DIN 18040) sind anzuwenden.

Vom Grundprinzip der vollständigen Barrierefreiheit kann nur in begründeten Ausnahmefällen und nur in kleinem Rahmen abgewichen werden, bspw. wenn dies in Bestandsgebäuden nicht durchgängig umsetzbar ist. In diesem Fall ist jedoch durch organisatorische Maßnahmen ein barrierefreier Schulbetrieb sicherzustellen, so dass alle im Schulbetrieb von den Nutzergruppen benötigten Räume (Klassenzimmer, alle Fachraumarten, Lehrer*innenzimmer, Elternkontakte/-gespräche, Aula / Mensa, Foyer, Sekretariat etc.) barrierefrei zu erreichen sind. Schule muss in der Regel inklusiv sein und Anforderungen der Schulsozialarbeit, sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf, multiprofessionelle Teams, herkunftssprachlicher Unterricht etc. berücksichtigen. **Hier muss der rege Austausch mit Fachbereich 4, Bildung, Schule, Kultur und Sport, Fachbereich 5, Jugend und Soziales und der Inklusionsbeauftragten bzw. dem Inklusionsbeauftragten stattfinden.**

2.5.3 Orientierung und Atmosphäre

Bergisch Gladbacher Schulgebäude sollen durch ihre Material- / Licht- und Farbgestaltung eher reizarme und „ruhige“ Räume bieten, um konzentriertes Arbeiten zu ermöglichen und Kindern/Jugendlichen eine fördernde Lernatmosphäre zu bieten. Eine klare Orientierung und Beschilderung, eine gute Raumakustik, gute Raumlufthqualität und gute Belichtung sind hierfür wesentlich.

2.5.4 Lade- und Lagermöglichkeiten für mobile Endgeräte

Die zunehmende Digitalisierung erfordert zusätzliche Lade- und Lagermöglichkeiten für mobile Endgeräte wie z.B. Tablets in Klassenstärke. Lagermöglichkeiten können geschossweise, Lademöglichkeiten sollen zusätzlich raumweise angeordnet werden. Dabei ist die erhöhte Brandgefährdung von Lithium-Ionen-Akkus zu berücksichtigen und es sind entsprechende Brand- und ggf. Einbruchschutzmaßnahmen zu ergreifen.

2.5.5 Amokschutz / Notfallgefahrenreaktionssystem (NGRS)

Bauliche Maßnahmen zum Amokschutz sind möglichst früh im Planungsprozess mit dem Fachbereich 4, Bildung, Kultur, Schule und Sport und dem Risikomanager (Technischer Risikomanager nach DIN VDE V 0827-1:2016-07) abzustimmen.

Grundlegend für alle Schutzkonzepte ist eine individuelle und professionelle Risikobeurteilung einhergehend mit der Erstellung einer technischen

Risikomanagementakte (TRMA) als unverzichtbare Planungsgrundlage gemäß DIN VDE V 0827 und EN 31010.

Seit 1. Juli 2016 ist die neue DIN VDE V 0827-1 in Kraft, die erstmalig die Anforderungen an Notfall- und Gefahren-Reaktions-Systeme (NGRS) und die Umsetzung eines Technischen Risikomanagements regelt.

2.5.6 Gesundheit

Alle Baustoffe wie z.B. Beschichtungen, Kleber und Dichtstoffe müssen gesundheitlich unbedenklich und frei von Schadstoffen sein. Das bestehende Gefährdungspotential durch Immissionen am jeweiligen Standort ist zu berücksichtigen und ein ausreichender Immissionsschutz (bspw. vor Lärm aus hohem Verkehrsaufkommen) durch entsprechende bauliche und/oder haustechnische Maßnahmen zu gewährleisten. Eine Schadstoffuntersuchung ist im Vorlauf des Projektes, in Abstimmung mit FB 7-63 – Umweltschutz, durchzuführen. Wird keine Schadstoffuntersuchung durchgeführt bzw. keine Schadstofffreiheit attestiert, sind die Baustoffe als belastet anzusehen und entsprechend den geltenden Regeln der Technik zu behandeln.

Zum Schutz vor Schallimmissionen, Feinstaub- und Geruchsbelästigungen im städtischen Umfeld sowie vor Infektionskrankheiten sind für Neubauten in der Regel mechanische Lüftungsanlagen vorzusehen.

Hier der Verweis zu Kapitel 8 - Verwendung von umweltfreundlichen Baustoffen.

2.5.7 Raumluftechnische Anlagen

Für Um- und Erweiterungsbauten ist der Einsatz von Lüftungsanlagen unter Berücksichtigung der standortspezifischen Situation einzelfallabhängig zu prüfen (zentral/dezentral).

Hier der Verweis zu Kapitel 4 - Technische Standards (TGA).

2.5.8 Wirtschaftlichkeit & Ökonomie

Auf einen möglichst langen Lebenszyklus der Materialien und Baustoffe wird Wert gelegt. Langlebige und auch leicht zu reinigende Oberflächen sind mit Blick auf Wartungs- und Sanierungszyklen zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist die Amortisation von Maßnahmen mit höheren Anfangsinvestitionen durch geringere Betriebskosten abzuwägen und abzustimmen.

Um eine leichte Reinigung zu ermöglichen, sind neben einer passenden Materialwahl, unzugängliche Bereiche im Innen- und Außenraum zu vermeiden, Eingänge mit Sauberlaufzonen auszustatten und Putzmittlräume dezentral und in ausreichender Zahl und Größe in der Regel geschossweise einzuplanen. Ausstattungen, Geräte, Regler, Melder oder andere bewegliche Teile eines Gebäudes, die einer Wartung bedürfen, müssen leicht und zerstörungsfrei zugänglich sein. Ebenso ist eine einfache Fensterreinigung sicherzustellen.

Hier verweisen wir auf das Informationsportal Nachhaltiges Bauen vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen.

Nutzungsdauern von Bauteilen - Informationsportal Nachhaltiges Bauen

Auf einen möglichst langen Lebenszyklus der Materialien und Baustoffe wird Wert gelegt. Langlebige und auch leicht zu reinigende Oberflächen sind mit Blick auf Wartungs- und Sanierungszyklen zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist die Amortisation von Maßnahmen mit höheren Anfangsinvestitionen durch geringere Betriebskosten abzuwägen und abzustimmen.

2.5.9 Schallschutz

Mindestens Bauteil- und Baustoffanforderungen nach DIN 4109 und gemäß BImSchG. Erhöhter Schallschutz nach DIN 4109 gemäß Schallschutzkonzept.

Es sind immer die Werte nach „eingebautem Zustand“ und nicht die Laborwerte zu berücksichtigen. Im eingebauten Zustand werden, auf Grund von Schallnebenwegen und Montagetoleranzen, ca. 5 dB geringere Werte erzielt. Deshalb muss das bewertete Schalldämmmaß $R_{w,P}$ (Messung im Prüfraum) um mindestens das Vorhaltemaß 5 dB bei Türen höher sein als der für den jeweiligen Verwendungszweck geforderte $R_{w,R}$ -Wert.

2.5.10 Raumakustik

Für alle Unterrichtsraum-Typen bzw. Aufenthaltsräume und dort wo akustische Sprachalarmierungen zum Einsatz kommen, müssen raumakustische Berechnungen nach DIN 18041 erstellt werden, speziell unter dem Aspekt der Inklusion.

2.5.11 Wärmeschutz & sommerlicher Wärmeschutz

Im Rahmen der Planung von Neubau-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden ist nachhaltig auf eine Energieverbrauchsvermeidung und eine hohe Energieeffizienz hinzuwirken.

Bei Neubauten, Anbauten und umfassenden Sanierungen an der Gebäudehülle ist die Gebäude-Dichtigkeit immer mit einem Blower Door Test nachzuweisen. Dabei sind zwei Messungen durchzuführen:

1. nach der Fertigstellung der Gebäudehülle – zu diesem Zeitpunkt sind noch Korrekturen möglich (ggf. ohne Fassaden, je nach Fassadenart (Elementfassaden)),
2. bei der Endabnahme des Gebäudes wird durch die Messung der Luftdichtigkeitsgrad nachgewiesen (Messung nach Verfahren A).

Bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlage (RLT) ist ein n_{50} -Wert von kleiner als 3/h und bei Gebäuden mit RLT-Anlage von kleiner als 1,5/h zu erreichen.

Aktuelle Normen sind dahin gehend zu prüfen und zu berücksichtigen.

Gebäude sind möglichst kompakt zu bauen. (Minimierung des A/V-Verhältnisses)
Verkehrsflächen, Nebenräume und Lufträume sind zu minimieren.

Aus energetischen Gründen sind die Hauptzugänge von Gebäuden mit einem unbeheizten und unbelüfteten Windfang zu planen.

Ausführung erfolgt gemäß gültigem GEG (Gebäudeenergiegesetz) und gemäß energetischem Gebäudekonzept.

Siehe ebenfalls Abschnitt 3.2.1

Der sommerliche Wärmeschutz und die thermische Behaglichkeit sind in Bezug auf die Anforderungen an das Bauordnungsrecht und die ArbStättV i. V. m. den ASR nachzuweisen. Der Aspekt der Nachtauskühlung (ob durch Fensterlüftung, Bauteilaktivierung o.a.) soll in den Planungsprozess mitaufgenommen und geprüft werden und im Meilenstein der LP 2 vorgestellt werden.

2.5.12 Natürliches Belichten und Belüften - Raumgeometrien

Gebäude sind, so weit möglich bzw. wirtschaftlich, natürlich zu be- und entlüften.
Raumgeometrien müssen so gewählt werden, dass eine natürliche Belichtung und Belüftung (vorausgesetzt es wird kein Lüftungsanlage verbaut) rechnerisch und graphisch nachvollziehbar dargestellt werden.

2.5.13 Mobilitätsanforderungen

Als Basis jeder Planung ist die jeweils aktuelle Stellplatzsatzung der Stadt Bergisch Gladbach und die Anbindung über den ÖPNV heranzuziehen. Jede Schule muss mindestens einen barrierefreien PKW-Stellplatz vorhalten, von dem aus man barrierefrei zum Gebäude gelangen kann. Bei der Planung von Ladepunkten ist das aktuellste Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) zu berücksichtigen.

Sofern bauordnungsrechtlich genehmigungsfähig, sind standortspezifische Anpassungen möglich, welche den Einzugsbereich, die üblichen Verkehrsmitteln der Schüler*innen und die Potentialen mit Blick auf eine klimaneutrale Mobilität berücksichtigen sollen. Zu Beginn der Planung durch den Fachbereich 8, Immobilienbetrieb, Sachgebiet 8-650, Planung sind mit der Schule und dem Schulträger somit die spezifischen Mobilitätsanforderungen auf Basis der Ist-Situation und der zukünftigen Entwicklungspotentiale hinsichtlich ÖPNV und klimaneutraler Mobilität abzustimmen, um bedarfsgerechte Lösungen zu erarbeiten.

Beispiele für bedarfsgerechte Anpassungen. Hierbei müssen Grundschulen und weiterführende Schulen separat betrachtet werden:

- Bei einem lokal begrenzten Einzugsbereich einer Schule mit Nachhaltigkeitsfokus sollte die Anzahl der Fahrradstellplätze deutlich erhöht werden und Wert auf eine sichere Abstellmöglichkeit gelegt werden. Hier wird ein Konzept entwickelt, dass die

sichere Abstellung auch von hochwertigen Fahrrädern durch entsprechende Sicherung nach außen oder durch Sozialkontrolle ermöglicht.

- Ggf. ist es aus Versicherungsgründen an einer Grundschule nicht erwünscht, dass Kinder vor Ihrer Fahrradprüfung mit dem Fahrrad zur Schule kommen, so dass Anteile der Fahrradstellplätze z.B. in Abstellboxen für Roller umgewandelt werden können.
- Werden große Teile der Schüler*innen auf Grund eines großen Einzugsbereichs (z.B. bei einer Förderschule) mit Bussen befördert, so sollten entsprechende Busbereiche und deren Gleichzeitigkeit berücksichtigt werden und es können ggf. Individualparkflächen für Schüler*innen im Gegenzug reduziert werden.
- Bestehen Gefährdungspotentiale an einem Schulstandort durch das Problem, dass viele Kinder morgens mit privaten Pkw gebracht werden, muss die Mobilität ggf. zusammen mit dem Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement und der Elternschaft neu konzipiert werden.
- Mobilitätskonzepte in Zusammenarbeit mit Drittanbietern (z.B. über Ladestationen für Autos, Roller oder E-Bikes oder schlüsselgesicherte Fahrradboxen) sind grundsätzlich möglich.

3 Baukonstruktive Standards (Hochbau)

Zusätzlich zu den gültigen Regelwerken gelten die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Qualitäten und Standards.

3.1 Tragkonstruktion

Die Tragkonstruktion muss die flexible Anpassbarkeit der Nutzung im weiteren Lebenszyklus erlauben. Dazu sollen möglichst einfache Systeme gewählt werden. Dies kann z.B. erreicht werden, indem die Zahl der im Grundriss tragenden Elemente gering und der Anteil nicht tragender Innenwände möglichst hoch gewählt wird. Dazu soll ein einheitliches konstruktives Raster mit standardisierten Ausbauelementen gewählt werden. Die Lastabtragung soll überwiegend über die Außenwände erfolgen und tragende Wände / Stützen sollen vertikal möglichst durchlaufend angeordnet werden. Die Dimensionierung der Tragelemente muss besondere Lasten (z.B. Dachbegrünung, Photovoltaik, Lüftungsgeräte, evtl. spezielle Einrichtungen / Ausstattungen) berücksichtigen, insgesamt aber auf das notwendige Maß begrenzt sein.

Grundsätzlich unterliegt die Wahl der Bauweise/-konstruktion und der Baumaterialien dem jeweiligen Planer und dem Auftraggeber, jedoch können die folgenden Materialien die Anforderungen typischerweise gut erfüllen:

- Geschossdecken: Holz, Stahlbeton, Stahl
- Wände von Mehrzweckräumen, Aula und Mensabereichen: Holz, Stahlbeton, Mauerwerk
- Übrige bzw. nicht tragende Innenwände: Holz, Mauerwerk, Trockenbauweise (siehe Abschnitt 3.3.2 Innenwandkonstruktion)

Der Einsatz von Stahlbeton sollte im Rahmen der notwendigen Klimaschutzmaßnahmen und der hohen CO₂-Verbräuche von Zement und Stahl auf ein notwendiges Maß begrenzt werden. Soweit sinnvoll und wirtschaftlich einzusetzen, sollte beim Einsatz von (Stahl-) Beton Recycling-Beton vorgezogen werden.

Tragkonstruktive Bauteile müssen dauerhaft vor Schäden durch Korrosion, Feuchtigkeit, Brand, Schädlinge etc. geschützt sein. Falls erforderlich müssen Tragkonstruktionen zur Wartung und Instandsetzung zugänglich sein (z.B. zugängliche Dachräume).

Alle Punkte sollen über den aktuellen Stand der Technik und bautechnischen Grundlagen abgedeckt sein.

3.2 Gebäudehülle

Die Gebäudehülle definiert das Erscheinungsbild und Wahrnehmbarkeit der Schule in ihrem jeweiligen Stadtraumumfeld und soll mit der Umgebungsarchitektur korrespondieren. Unter technischen Gesichtspunkten muss sie das Gebäude dauerhaft vor Witterungseinflüssen schützen und auch mechanischen Belastungen dauerhaft standhalten.

Sofern im Fassaden- oder Außenbereich Stahlbauteile (Profile, Bleche etc.) verwendet werden, sind diese dauerhaft vor Korrosion zu schützen. Ebenso ist die Entstehung von Kontaktkorrosion durch Verbindung unterschiedlicher Metall-Werkstoffe dauerhaft zu unterbinden. Feuerverzinkungen sind erst nach Abkantung der Bleche vorzunehmen.

3.2.1 Fassaden und Außenwände

Die gewählten Materialien müssen vor allem im Erdgeschoss mechanischen Belastungen, z.B. durch Ballwurf, standhalten und einbruchssicher (Abstimmung mit Fachbereich 8-24) sein. Empfindliche Materialien, die leicht verschmutzen oder schwer zu reinigen sind, sollen nicht eingesetzt werden. Ebenso sollen Fassadenmaterialien gegenüber Vandalismus möglichst unempfindlich gestaltet werden. Auch darf von ihnen keine Verletzungsgefahr für spielende Kinder ausgehen. Somit sind möglichst ebene, stabile und im Sockelbereich vorzugsweise unempfindliche Materialien zu verwenden sowie Verletzungsgefahren durch unnötige Kanten und hervorstehende Bauteile zu vermeiden. Zu den tragkonstruktiven Aspekten siehe Abschnitt Tragkonstruktion. Zu innenseitigen Bekleidungen von Außenwänden siehe Abschnitt 3.3.2 Innenwandkonstruktion.

Auf die Beachtung der GUV wird hingewiesen.

Die Oberflächen der Außenwände müssen schmutzabweisend sein oder einen entsprechenden Oberflächenschutz erhalten und optisch werterhaltend altern. Nach Absprache und lokalem Erfordernis ist ein Graffitienschutz bis mind. 3 m Höhe aufzubringen. Typische Materialien: Klinker-/Riemchen-, Keramik-, Metall- oder Faserzementverkleidungen, Holz- und Holzwerkstoffplatten.

Die Oberflächen sollten möglichst hell gestaltet werden. Helle Oberflächen an Gebäuden können auf Grund des sogenannten Albedo Effekts die Aufheizung von Innenräumen reduzieren und so die Aufenthaltsqualität durch ein besseres Gebäudeklima steigern.

Der Albedo Effekt ist ein Maß für die Helligkeit einer Oberfläche. Sie gibt Auskunft darüber, wie viele Sonnenstrahlen ein Körper reflektiert, also in den Weltraum zurückwirft. Dabei gilt: Je heller eine Oberfläche, desto mehr Sonnenstrahlen werden reflektiert und desto höher ist auch die Albedo.

Vor allem spart eine in den Sommermonaten reduzierte Innenraumtemperatur Energie und Kosten für die technische Kühlung.

Jedes Material hat -je nachdem wie viel Strahlung es reflektiert, also je nach Rückstrahlkraft- einen eigenen Albedowert. Der Wert liegt dabei zwischen 0 und 1. **Hat** eine Oberfläche beispielsweise einen 0,3 Albedowert, dann bedeutet das, dass sie 30 Prozent der Strahlen wieder zurückwirft.

Mineralische Dämmstoffe oder solche aus nachwachsenden Rohstoffen sind zu bevorzugen. Dämmstoffe müssen mindestens in wesentlichen Flächen nicht brennbar ausgeführt werden.

Alternativ kann Sichtbeton oder Putz eingesetzt werden. Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) mit Putz-Oberflächen sind im Erdgeschoss nicht zulässig. Sie müssen mit nichtbrennbarer Dämmung und mineralischem Oberputz ausgeführt werden. Der Einsatz eines Wärmedämm-Verbundsystems sollte unter Berücksichtigung der oben benannten Anforderungen nur in besonders begründeten Ausnahmefällen erfolgen und ggf. mit einem Anprallschutz zu versehen.

Der Einsatz von Teil-Fassadenbegrünungen ist insbesondere zur Verbesserung des Mikroklimas am Standort grundsätzlich denkbar, sollte bei der Wahl des Fassadensystems mit geplant werden und mit einem dauerhaften Wartungskonzept hinterlegt sowie wirtschaftlich eingesetzt werden. Eine entsprechende Lastenvorhaltung ist dann bei der Auswahl der Fassadenverkleidung zu berücksichtigen. Sofern Nistkästen vorgesehen werden, sind diese für gebäudebrütende Vogelarten und Fledermäuse bei umweltrechtlichem Erfordernis einzuplanen. Davon ausgehend, dass Begrünungen der Freianlagen weniger investiv in Herstellung und Unterhaltung sind, sollen Fassadenbegrünungen nur ausgeführt werden, wenn deren Wirkung als notwendig erachtet wird und nicht durch Begrünung in den Freianlagen kompensiert werden können.

Ein Schriftzug mit dem Schulnamen, gegebenenfalls auch mit Logo, kann die Erkennbarkeit der Schule und die Identifikation mit der Schule unterstützen. Vor der Umsetzung ist eine Abstimmung mit dem Pressebüro erforderlich.

Auch sollte der Einsatz fassadenintegrierter PV-Elemente / -Lamellen geprüft werden, die neben einem zusätzlichen regenerativen Energieertrag auch als Verschattungselemente eingesetzt werden können.

3.2.2 Fenster, Fenstertüren und -bänke

Fenster und Fenstertüren (im Folgenden kurz: Fenster) müssen farb- und lichtecht, witterungs- und alterungsbeständig sein. Ein erhöhter Schutz gegen Abrieb, mechanische Beschädigung und eine hohe Kratzfestigkeit wird vorausgesetzt. Sie müssen leicht erreichbar und leicht zu reinigen sein. Eine leichte Reinigung aller Fenster- und Fassadenflächen muss planerisch berücksichtigt werden, so dass sie möglichst vom Gebäudeinneren aus erfolgen kann. Gläserne Fassadenflächen sind gegen Vogelschlag zu sichern. Von Fenstern darf in geöffnetem Zustand keine besondere Gefährdung wie z.B. Kopfverletzungen oder Herausfallen von Personen ausgehen. Fenster müssen zum

Unfallschutz mit VSG verglast (innen und außen) sein, außer es besteht durch konstruktive Maßnahmen (z.B. hochliegende Fenster oder entsprechende Anschlagpunkte) keine Durchfall- oder Verletzungsgefahr; diese sind in der Regel aus Aluminium, pulverbeschichtet und entdröhnt herzustellen. Besondere Berücksichtigung gilt bei Flachdachfenstern, Überkopfverglasung, Dachkuppeln.

Alle von außen leicht zugänglichen Fenster (im Erdgeschoss oder bspw. über Außentreppen oder Vordächer erreichbare Fenster in Obergeschossen), Fenster von EDV-Räumen und Räumen mit gefährdender oder wertvoller Ausstattung erhalten einen Einbruchschutz mindestens der Klasse RC2 gemäß DIN EN 1627 mit Sicherheitsverglasung (P6B) außenseitig.

Bänder von Fenstern müssen einer erhöhten Beanspruchung gerecht werden und somit ist eine erhöhte Objektqualität anzuwenden. Fenstergriffe sind grundsätzlich aus Aluminium oder Edelstahl auszuführen. Die Offen- und Verschließbarkeit der Fenster ist mit dem Lüftungskonzept abzustimmen. Grundsätzlich müssen Gefährdungspotentiale von Absturzhöhen durch Gegenmaßnahmen wie verschließbare Fenstergriffe oder Öffnungsbegrenzungen verhindert werden. Öffnbare Küchenfenster erhalten nicht sichtbar befestigte, in den Rahmen eingehängte Fliegenschutzgitter, die herausnehmbar sein müssen. Hierbei ist der Hygiene- und Arbeitsschutz zu beachten. Bei im Bestand vorhandenen Rettungsfenstern dürfen diese nicht mit abschließbaren Griffen oder mit Öffnungsbegrenzern ausgestattet werden. Bei allen Fenstern soll eine Unterschreitung der Brüstungshöhe von 1 m bzw. 1,10 m vermieden werden, alternativ ist eine außenliegende Absturzsicherung anzubringen. Je nach Absprache bei Fenstern bis zu einer Absturzhöhe von 12 m darf die Höhe der Umwehrungen bis auf 0,80 m verringert werden, wenn die Tiefe der Brüstung mind. 0,20 m beträgt und dadurch ein gleichwertiger Schutz gegen Absturz gegeben ist. Eine opake Brüstung sollte bei frei einsehbaren Fenstern mit Aufenthaltsbereichen im Erdgeschoss grundsätzlich berücksichtigt werden (Amokschutz).

Eine Gefährdungsanalyse muss individuell erstellt werden.

Fensterbänke

Außenliegende Fensterbänke sind in Abhängigkeit vom Fassadenkonzept in der Regel aus Aluminium, pulverbeschichtet und entdröhnt herzustellen. Von Fensterbänken darf im Betrieb grundsätzlich kein Gefährdungspotenzial ausgehen. Innenliegende Fensterbänke sind an allen freien Kanten und Ecken abzurunden und dürfen nicht weiter als 2 cm in den Innenraum ragen, es sei denn sie werden als Einbaumöbel integriert. Sie sind aus langlebigen und widerstandsfähigen Materialien, vorzugsweise aus Werkstein, mineralischen bzw. keramischen Baustoffen, herzustellen. Auch Holz ist in Ausnahmefällen, in Absprache, zulässig, sofern eine entsprechende Oberflächenbehandlung / Beschichtung und eine leichte Reinigung gewährleistet ist. Ebenso können mehrschichtige Holzplatten, wie z.B. Multiplex-Platten, verwendet werden. Materialien, die Pressholz enthalten oder vollständig aus Kunststoff bestehen, sollen nicht eingesetzt werden.

3.2.3 Außentüren

Außentüren müssen barrierefrei (Schwellen thermisch getrennt), leichtgängig, langlebig / robust, nachstellbar und von Kindern einfach und sicher zu bedienen sein. Sie sollen außerdem bis zu einer Höhe von 2,50 m mit VSG verglast sein. Als Materialien kommen ***nutzungsabhängig*** Aluminium-, Stahlprofile zum Einsatz. Alle Oberflächen müssen farb- und lichtecht, witterungs- und alterungsbeständig sein, einen erhöhten Schutz gegen Abrieb und mechanische Beschädigungen und eine hohe Kratzfestigkeit besitzen.

Außentüren sind den Anforderungen entsprechend auszustatten, z.B. mit Gleitschienen-Obentürschließern inkl. automatischer Öffnungsfunktion, mind. 90° Türfeststellfunktion, Türstopperrn bzw. Öffnungsbegrenzung, Öffnungsdämpfern, ggf. Fingerklemmschutz an allen Haupt- und Nebenschließkanten von Gang- bzw. Standflügeln oder Trittschutz in Hauptverkehrswegen. Außentüren erhalten einen Einbruchschutz mindestens der Klasse RC2 gemäß DIN EN 1627 mit Sicherheitsverglasung (P6B) außenseitig.

Die lichte Durchgangshöhe beträgt mindestens 2,20 m. Haupteingänge erhalten zweiflügelige Türen mit Schließfolgeregelung, Nebeneingänge erhalten einflügelige Türen. Schlösser und Beschläge sind aus Edelstahl mit erhöhter Objektqualität und dreidimensional verstellbaren, kugelgelagerten Beschlägen auszuführen. Außenseitig erhalten die Türen einen vertikalen Stoßgriff, innenseitig einen gekröpften Rahmentürdrücker mit Anti-Panik-Funktion. Wenn erforderlich, sind Außentüren als Rettungswegtüren auszuführen.

Für Haupteingänge sind keine Schiebetüren mit automatischer Öffnungsfunktion vorgesehen. Eingänge sollen einen wettergeschützten Zugang (z.B. Überdachungen oder zurückliegende Eingangsbereiche) ermöglichen. Zusätzliche Drehtüren sind ebenfalls denkbar.

Barrierefreie Zugänge müssen so ausgeführt werden, dass eine selbsttägige Nutzung gewährleistet wird (z.B. durch motorische Unterstützung).

3.2.4 Sonnenschutz

Klassen-, Fach- und Aufenthaltsräume, die von Nord-Ost bis Süd-West ausgerichtet sind, sind grundsätzlich mit einem außenliegenden Sonnenschutz zu versehen. Dies gilt auch für Fensterflächen sonstiger Räume, welche nach bauphysikalischem Nachweis Sonnenschutzmaßnahmen benötigen und nicht über eine ausreichende Sonnenschutzverglasung verfügen. Sonderräume, die für ihre besondere Nutzung eine flexible Verdunklung / Blendschutz benötigen, sind mit zusätzlichen Verdunklungs- bzw. Blendschutzanlagen auszustatten. Die Schaltung und die Regelung der Sonnenschutzanlage ist mit den Fachbereichen in der Planungsphase abzustimmen. Der Sonnenschutz im Erdgeschossbereich muss besonders biegesteif ausgeführt werden. Ebenfalls muss auf die Schienenführung für Raffstores geachtet werden.

3.2.5 Dächer

Dächer sind in möglichst einfacher Konstruktion und Form auszuführen. Standardmäßig sind Flachdächer mit mind. 5% Gefälle und mindestens extensiver Begrünung oder geneigte Dächer mit harter Bedeckung oder Begrünung herzustellen. Der Systemaufbau des Gründachs ist grundsätzlich im System eines Herstellers auszuführen. Gründächer sollten eine Substratschicht von mindestens 8 cm haben.

Bei Neubau einer Containeranlage erhalten die Container ein Dach mit mind. 5 % Gefälle; dies gilt analog auch für temporäre Containeranlagen (Interim).

Dachflächen sind mit Außenentwässerung zu planen. Dachflächen sind zudem statisch und konstruktiv so anzulegen, dass Anlagen für erneuerbare Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Lüftung, Wind) standardmäßig mit errichtet oder in begründeten Ausnahmen zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden können.

Bestands-Flachdächer sind bei Sanierungs- und Umbaumaßnahmen nachträglich zu begrünen und / oder mit Anlagen für erneuerbare Energien nachzurüsten, sofern dies statisch und konstruktiv möglich ist.

Eine sichere Begehrbarkeit zur Wartung der Dächer muss nach Anforderungen des Arbeitsschutzes gewährleistet sein. Hierbei wird im Besonderen auf die Vorschriften der BauO NRW hingewiesen. Für Wartungszwecke ist mindestens ein Dachausstieg oder Treppe vorzusehen. Ein Sicherungssystem ist bei Flachdächern und begrüntem, geneigten Dächern einzuplanen. Zu Blitzschutz- und Erdungsanlagen vgl. Abschnitt 4.6.6 Blitzschutz- und Erdungsanlagen.

3.3 Ausbau

Alle Bauteile und Oberflächen müssen grundsätzlich langlebig, wartungsarm, stoß- / rutschhemmend, mechanisch belastbar, leicht zu reinigen, zu reparieren und auszutauschen sowie emissionsfrei sein. Zu berücksichtigen sind bauphysikalische Gutachten zur Raumakustik und Angaben aus dem Konzept zur Barrierefreiheit.

Der Innenausbau soll ohne Eingriffe in die Fassadenkonstruktion veränderbar sein (z.B. durch Anschlusschwerter an Fensterbändern).

3.3.1 Raumbezogene Standard-Materialauswahl

Die folgende Matrix gibt eine raumbezogene Übersicht der Standard-Materialien:

Nutzung/Raum	Boden								Wand				Innentür			Decke		
	Werkstein	Fliese	Linoleum/Kautschuk/Epoxsi	Textiler Bodenbelag	Parkett, Holzpflaster, Hochkantenlamellen	Bodenbeschichtung	Säure/Chemikalienbeständig	Ableitfähig	Sichtmauerwerk/-beton/-holz	Putz/Spachtelung + Anstrich	Glasvlies/Tapete + Anstrich	Fliesen/-spiegel o. glw	Holztür + mit HPL Beschichtung	Stahlblechtür	Alu Rahmen Tür	Roh (ggf. Anstrich)	Putz/Anstrich	Anbau/Raster/Akustikdecke
Unterrichtsräume																		
Allgem. Lernbereiche			x						x	x			x					x
Ruheraum *			x	x						x			x					x
Informatik- /PC-Räume			x					x	x	x			x					x
Naturwissenschaften **		x	x				x		x	x		x	x					x
Technikschulraum **			x		x	x			x	x		x	x					x
Kunst- bzw. Textilraum			x		x				x	x		x	x					x
Musikraum			x	x	x				x	x			x					x
Hauswirtschaftsraum **		x	x							x		x	x					x
Gemeinschaftsräume																		
Aula / Mensa	x	x	x		x				x	x		x	x		x			x
Küche(n) inkl. Nebenraum		x	x							x		x	x	x				x
OGS-Gruppenräume			x						x	x			x					x
Besprechung			x	x					x	x	x		x					x
Verwaltung, Pflege & Therapieräume																		
Verwaltung, Schulleitung			x	x					x	x	x		x					x
Lehrer*innenzimmer			x	x	x				x	x	x		x					x
Pflege & Therapieräume		x	x	x					x	x		x	x					x
Erste Hilfe			x							x		x	x					x
Dienende Räume																		
WCs		x					x		x	x		x	x				x	x
Lager		x	x			x			x	x			x	x		x	x	
Putzmittel		x	x			x			x	x		x	x	x		x	x	
Technik		x	x			x	x	x	x	x			x	x		x	x	
Erschließungsräume																		
Eingangsbereich / Foyer	x		x						x	x					x		x	x
Flure	x		x						x	x					x		x	x
Treppen	x		x						x	x					x	x	x	x

Hinweise:

* Nur Primarstufe

** Nur Sekundarstufe

Nicht aufgeführte Räume sind im Einzelfall festzulegen.

3.3.2 Innenwandkonstruktion

3.3.2.1 Tragende Innenwände

Tragende Innenwände sind in statisch erforderlicher Bauweise und nach dem Brandschutzkonzept zu errichten. Das schließt Stahlbeton, Mauerwerk, Holz etc., aber auch Skelett-/Ständerbauweise ein. Sichtbare Oberflächen sind entsprechend der Raumanforderung auszuführen und zu beschichten. Die Sichtbetonklassen sind bei entsprechenden Räumen zu berücksichtigen.

TABELLE 1: SICHTBETONKLASSEN

Sichtbeton- klasse ¹			Beispiel	Anforderung an geschalte Sichtbetonflächen ^{2,3} , nach Klassen bezüglich:					
				Textur	Porigkeit ⁴		Farbton- gleichmäßigkeit ⁵		Ebenheit
					s ⁶	ns ⁶	s ⁶	ns ⁶	
Sichtbeton mit	geringen Anforderungen	SB 1	Betonflächen mit geringen gestalterischen Anforderungen, z.B. Kellerwände oder Bereiche mit vorwiegend gewerblicher Nutzung	T1	P1		FT1	FT1	E1
	normalen Anforderungen	SB 2	Betonflächen mit normalen gestalterischen Anforderungen, z.B. Treppenhäuseräume; Stützwände	T2	P2	P1	FT2	FT2	E1
	besonderen Anforderungen	SB 3	Betonflächen mit hohen gestalterischen Anforderungen, z.B. Fassaden im Hochbau	T2	P3	P2	FT2	FT2	E2
		SB 4	Betonflächen mit besonders hoher ge- stalterischer Bedeutung, repräsentative Bauteile im Hochbau	T3	P4	P3	FT3	FT2	E3

Quelle: Heidelberger Beton / Heidelberg Cement Group

TABELLE 2: ANFORDERUNGEN AN GESCHALTE SICHTBETONFLÄCHEN

Kriterium	Kurzbez.	Anforderung / Eigenschaft ²
Textur, Schalelementstoß	T1	■ Weitgehend geschlossene Zementleim- bzw. Mörteloberfläche ■ In den Schalelementstößen ausgetretener Zementleim/Feinmörtel bis ca. 20 mm Breite und ca. 10 mm Tiefe zulässig ■ Rahmenabdruck des Schalelements zugelassen
	T2	■ Geschlossene und weitgehend einheitliche Betonfläche ■ In den Schalelementstößen ausgetretener Zementleim/Feinmörtel bis ca. 10 mm Breite und ca. 5 mm Tiefe zulässig ■ Höhe verbleibender Grate bis ca. 5 mm zulässig ■ Rahmenabdruck des Schalelements zugelassen
	T3	■ Glatte, geschlossene und weitgehend einheitliche Betonfläche ■ In den Schalelementstößen ausgetretener Zementleim/Feinmörtel bis ca. 3 mm Breite zulässig ■ Feine, technisch unvermeidbare Grate bis ca. 3 mm zulässig ■ Weitere Anforderungen (z.B. an Anker Ausbildung, Schalungshautstöße, Kantenverschlüsse) sind detailliert festzulegen
Farbtongleichmäßigkeit	FT1	■ Hell-/Dunkelverfärbungen sind zulässig ■ Schmutzstellen sind unzulässig
	FT2	■ Gleichmäßige, großflächige Hell-/Dunkelverfärbungen in der Flächenfärbung sind zulässig ■ Schmutzstellen sind unzulässig ■ Unterschiedliche Arten und Vorbehandlungen der Schalung sowie Betonausgangsstoffe verschiedener Art und Herkunft sind unzulässig
	FT3	■ Bei saugender Schalungshaut sind großflächige Verfärbungen, verursacht durch Ausgangsstoffe verschiedener Art und Herkunft, unterschiedliche Art und Vorbehandlung der Schalung und ungeeignete Nachbehandlung des Betons unzulässig ■ Zulässig sind geringe Hell-/Dunkelverfärbungen (z.B. leichte Wolkenbildung, geringe Farbtonabweichungen) ■ Unzulässig sind Schmutzstellen, deutlich sichtbare Schüttlagen sowie Verfärbungen, verursacht durch Nichteinhaltung der Vorgaben aus DBV-Merkblatt „Sichtbeton“, Anhang A, Tabelle A.3 ■ Hinweis: Farbtonunterschiede und Verfärbungen sind auch bei größter handwerklicher Sorgfalt und bei Einhaltung der Vorgaben aus DBV-Merkblatt „Sichtbeton“, Anhang A, Tabelle A.3 nicht gänzlich auszuschließen
Ebenheit ¹	E1	■ Ebenheitsanforderungen nach DIN 18202:2013-04, Tabelle 3, Zeile 5
	E2	■ Ebenheitsanforderungen nach DIN 18202:2013-04, Tabelle 3, Zeile 6
	E3	■ Ebenheitsanforderungen nach DIN 18202:2013-04, Tabelle 3, Zeile 6 ■ Höhere Ebenheitsanforderungen sind gesondert zu vereinbaren. Dafür erforderliche Aufwendungen und Maßnahmen sind vom Auftraggeber detailliert festzulegen ■ Hinweis: Höhere Ebenheitsanforderungen, z.B. nach DIN 18202:2013-04, Tabelle 3, Zeile 7, sind technisch nicht zielsicher erfüllbar
Arbeits- und Schalungsfugen ³	AF1	■ Versatz der Flächen im Fugen- bzw. Stoßbereich bis ca. 10 mm zulässig
	AF2	■ Versatz der Flächen im Fugen- bzw. Stoßbereich bis ca. 10 mm zulässig ■ Feinmörtelaustritt auf dem vorhergehenden Betonierabschnitt sollte rechtzeitig entfernt werden ■ In Arbeitsfugen werden Trapezleisten o. ä. empfohlen
	AF3	■ Versatz der Flächen zwischen zwei Betonierabschnitten bis ca. 5 mm zulässig ■ Feinmörtelaustritt auf dem vorhergehenden Betonierabschnitt sollte rechtzeitig entfernt werden ■ In Arbeitsfugen werden Trapezleisten o. ä. empfohlen
	AF4	■ Planung der Detailsführung erforderlich ■ Versatz der Flächen im Fugen- bzw. Stoßbereich bis ca. 3 mm zulässig ■ Feinmörtelaustritt auf dem vorhergehenden Betonierabschnitt sollte rechtzeitig entfernt werden ■ Weitere Anforderungen (z.B. Ausbildung von Arbeitsfugen und Schalungstöße) sind detailliert festzulegen

¹ Ebenheitsforderungen gelten nicht bei bearbeiteten oder strukturierten Flächen.

Quelle: DBV-Merkblatt „Sichtbeton“ Fassung 2015

² Zu beachten sind auch die Abschnitte 5.1.2 und 7. des DBV-Merkblatts „Sichtbeton“³ Arbeitsfugen bleiben sichtbar.

3.3.2.2 Nichttragende Innenwände

Nichttragende Innenwände werden idealerweise gemäß dem Fassadenraster in Achsen angeordnet, vgl. auch Abschnitt Tragkonstruktion. Nichttragende Innenwände sind bevorzugt in Trocken- / Leichtbauweise zu errichten. Mobile Trennwände sind nur in Bereichen mit besonders variabler Nutzung sinnvoll.

Insbesondere bei Trocken- und Leichtbauwänden sind dauerhafte Befestigungsmöglichkeiten und ihre Lasten (Garderoben, Wandtafeln, interaktive Displays, Pinnwände, Sanitärobjekte etc.) zu berücksichtigen. Berücksichtigung Platzbedarf Rohrleitungen und Isolierung.

Verglasungen, jedoch keine vollflächigen Verglasungen von Wänden, sind in Teilflächen zur Erzeugung von Sichtbeziehungen, wie zwischen Klassenräumen und Differenzierungsräumen, möglich und sinnvoll, **wenn es mit dem Amokschutz konform ist**. Es muss Sicherheitsglas (VSG) verwendet werden. Von Bodentiefen Verglasungen ist nach Möglichkeit abzusehen.

3.3.3 Wandputz / Wandspachtelung

Standardmäßig sind Massivwände zu verputzen bzw. Trockenbauwände zu spachteln und beides ist jeweils mit einem Anstrich oder anderem Belag nach dem Barrierefrei Konzept zu versehen. Sofern Sichtoberflächen von Tragkonstruktionen vorhanden oder geplant sind, erhalten diese nur einen Schutzanstrich. Technikräume und Lagerräume können ebenfalls als Sichtmauerwerk mit Fugenglattstrich ausgeführt werden.

Alle nachfolgend aufgeführten Räume/Nutzungen sind mit Putz/Spachtelung und Anstrich (hoch scheuerbeständige Farbbeschichtungen) zu versehen:

Allgemeine Lernbereiche

Ruheräume

Informatik- / PC-Räume

Naturwissenschaften

Technikschulraum

Kunst- bzw. Textilraum

Musikraum

Hauswirtschaftsraum

Aula / Mensa

Küchen inkl. Nebenraum

OGS-Gruppenräume

Besprechung

Verwaltung, Schulleitung

Lehrer*innenzimmer

Pflege- und Therapieräume

Erste Hilfe

WCs

Lager

Putzmittel

Technik

Eingangsbereich / Foyer

Flure

Treppen

Für Feuchträume bzw. feuchtigkeitsbelastete Wandflächen sind entsprechend feuchtigkeitsunempfindlicher Baustoffe zu verwenden.

Entsprechend der gewünschten Oberflächenstruktur und dem späteren Belag sowie der Nutzung gelten die folgenden Oberflächenqualitäten:

Oberflächenqualitäten von Wandputzen oder -spachtelungen	
Unter keramischen Wandbelägen, Tapeten, Vliese etc.	Q2
Für strukturierte Oberflächen, ggf. in Fluren oder Treppenhäusern	Q2
Für geglättete Oberflächen, z.B. in Lernbereichen	Q3

3.3.4 Wandbekleidungen

Insbesondere in stark frequentierten Bereichen (Eingang, Treppen, Flure) erhalten verputzte bzw. gespachtelte Wandflächen bis 2,00 m über Fußbodenniveau anschließend eine geeignete Wandbekleidung. (Siehe Tabelle in Abschnitt 3.3.3 Wandputz / Wandspachtelung)

Typische Wände mit unverputzten oder ungespachtelten Rohoberflächen erhalten eine entsprechende geeignete Oberflächenbehandlung. Es ist auf eine kontrastreiche Gestaltung von Wänden zu Böden, Türen etc. im Sinne der Barrierefreiheit zu achten. Die Schüler*innen in die Wandgestaltung mit einzubeziehen, kann das Vandalismus-Risiko verringern. **Farbkonzepte sind im Vorfeld mit den Beteiligten Abzusprechen, da hierdurch eine Signalwirkung erzeugt wird.**

Unmöblierte Rückwände in Unterrichtsräumen erhalten nach Bedarf Stuhl-Stoßleisten. Die DIN EN 1729 und DIN 58125 sind zu berücksichtigen.

Im Einzelnen gelten die folgenden Anforderungen:

Anstriche	
Eigenschaften:	emissionsarm, lösemittel- und weichmacherfrei, biozid-frei, diffusionsoffen, nachstreichbar, matte Oberfläche
Typisches Material:	Dispersionsfarbe, Silikat Farbe
Verortung:	Alle Innenwände in Hauptnutzungsräumen mit Putz oder Spachtelung, die keine Fliesen oder andere Beläge benötigen
Farbton:	Grundsätzlich hell, jedoch nicht reinweiß, farblich abgesetzte Teilbereiche ebenso wie Farbgruppen als Leit- oder Identifikationssystem möglich

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ und die Kennzeichnung „E.L.F.“ bieten eine gute Orientierung für die Auswahl schadstofffreier Anstriche. Fungizide in Sanitärräumen und

nichtdiffusionsoffene Anstriche in stark frequentierten Bereichen wie Flure sind durch geeignete Alternativen, z.B. Silikat-Beschichtungen, zu ersetzen.

Anstriche müssen beständig entsprechend folgender Nassabriebklassen gemäß DIN EN 13300 sein:

Nassabriebklassen von Anstrichen	
Stark frequentierte Bereiche (Eingang, Treppen, Flure) bis 1,20 m Höhe	NAK 1
Sanitärräume bis Türhöhe, sofern nicht gefliest	NAK 1
Unterrichtsräume bis Türhöhe	NAK 2
Untergeordnete Räume, Technikräume	NAK 3

Wandfliesen werden v.a. in Räumen eingesetzt, die eine einfache, schnelle und hygienische Reinigung erfordern.

Wandfliesen	
Eigenschaften:	abwaschbar, glatte Oberfläche / glasiert
Format / Maße:	Möglichst großformatig, geringer Fugenanteil
Typisches Material:	Steingut, Steinzeug
Verortung:	Sanitär- und Feuchträume, Küchen, Putzmittelräume, Räume mit ergänzenden Handwaschbecken, Hauswirtschaftsräume etc.
Farbton:	Fliesenfarbe gemäß Farbkonzept & Barrierefrei Konzept

Verfliesungen sollen nur zweckbedingt im Spritzwasserbereich bis max. Türhöhe eingesetzt und im Dünnbettverfahren geklebt werden. In Absprache mit den Projektbeteiligten können Verbundabdichtungen an Wänden hinter / neben dem WC und Waschtisch angebracht werden.

Der Fugenmörtel soll wasserdicht, lösungsmittelfrei, frost- und chemikalienbeständig sein. In Duschbereichen kann die Verfliesung nach Erfordernis auch raumhoch ausgeführt werden.

Alternativ können andere glatte, abwaschbare, wasserresistente bzw. speziell beschichtete Beläge oder Plattenwerkstoffe mit vergleichbarer mechanischer Belastbarkeit verwendet werden (z.B. hinter Waschbecken in Klassenzimmern).

In einzelnen Verwaltungs- oder Besprechungsräumen können (Glas-)Vlies-Tapeten mit anschließendem Anstrich auf die Wände aufgebracht werden.

Vlies-Tapeten	
Eigenschaften:	Dimensionsstabil, unstrukturiert, rissüberbrückend
Gewicht:	Flächengewicht ca. 160 g/m ²
Typisches Material:	Glasvlies
Verortung:	Besprechungsräume, Verwaltung, Schulleitung

3.3.5 Sanitärtrennwände

Mehrteilige WC-Anlagen sind mit elementierten Sanitärtrennwänden auszustatten.

Sanitärtrennwände	
Eigenschaften:	Glatt beschichtet, für Nass- und Trockenbereiche geeignet fäulnissicher mit Kantenschutz
Typisches Material:	HPL-Vollkernplatten, mind. 13 mm dick Kanten mit ABS-Umleimern, körperfreundlich gerundet
Verortung:	WC, Urinale
Sonstiges:	Wandanschluss, Türanschlagsprofile mit durchgehendem Dämpfungsgummi. Beidseitiger Klemmschutz (z.B. über runde Profile), bei Bedarf auch Graffitienschutz. WC-Schloss mit Anzeige und Not-Dorn Ausstattung mit Garderobenhaken. Haken, Stützfüßen, Türgarnitur und Beschlägen in Edelstahl, gegen Demontage gesichert. Trennung Urinale durch Sichttrennwände Sind mit Schutzkanten zu versehen

Das zu verwendende System muss TÜV-geprüft sein und über das GS-Zeichen verfügen. Die Verwendung von Spanplatten wird ausgeschlossen. Die Vorgaben des GUV sind zu beachten.

3.3.6 Innentüren, Beschläge

Alle Innentüren sind als Standardkonstruktionen mit Normmaßen und einer lichten Durchgangsbreite von mindestens 90 cm und einer lichten Durchgangshöhe von mind. 2,10 m auszuführen. Die Barrierefreiheit ist zu berücksichtigen. Die Anzahl der nicht baugleichen Türen ist auf das erforderliche Mindestmaß zu begrenzen. Sie müssen

leichtgängig, nachstellbar, stoßfest und mechanisch mindestens stark beanspruchbar sein. Alle Oberflächen müssen farb- und lichtecht und alterungsbeständig sein.

Die Türen müssen formbeständig, unempfindlich gegen Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen sein.

Sie sind der Schulform, Barrierefrei Konzept und der Raumnutzung entsprechend auszustatten, z.B. mit wandmontierten Türstoppeln, Öffnungsbegrenzung, Öffnungsdämpfern und ggf. Fingerklemmschutz an Haupt- und Nebenschließkanten von Gang- und Standflügeln. Schlösser und Beschläge sind aus Edelstahl mit erhöhter Objektqualität (Behördenschloss gemäß DIN 18251), abgerundet und dreidimensional verstellbaren, kugelgelagerten Beschlägen auszuführen (Benutzungsstufe 4 und Dauerhaftigkeitsstufe 7). Einbohrbänder sind **nicht zulässig**. Türgriffe müssen grundsätzlich aus Edelstahl gefertigt und U-förmig gerundet sein, Rahmentürdrücker müssen auf der Bandgegenseite (Schließseite) gekröpft sein.

Alle Türen müssen für Profilzylinder vorgerichtet sein. Fachräume erhalten Wechselbeschläge. Auch allgemeine Unterrichtsräume können Wechselbeschläge erhalten, sofern dies z.B. aus Gründen des Schulalltags gewünscht wird. Türen zu Behinderten-WCs erhalten Einsteckschlösser zur Ausrüstung mit einer Euroschließung und zusätzlicher Einbindung in das schulische Schließsystem. Türen, die in Fluchtwegen liegen, müssen eine Panikfunktion nach Erfordernissen des Brandschutzes erhalten. Bei vorgesehenen Amokkonzepten entfallen ggf. die Griffe und werden durch einen Knauf an der Flurseite ersetzt.

Verzinkte, grundierete Stahl-Umfassungszargen werden mit mindestens dreiseitig umlaufender Dichtung eingesetzt.

Die Endbeschichtung im gewünschten Farbton sollte kontrastreich, gemäß dem Farbkonzept, sein und erfolgt in der Regel nach dem Einbau. In nutzungsintensiven Bereichen wird der Einbau von Schließblechen empfohlen.

Alle Türblätter müssen den bauphysikalischen und nutzungstypischen Anforderungen genügen. Holztürblätter müssen i.d.R. Klimaklasse 1 entsprechen. In von Schüler*innen frequentierten Bereichen ist ein passender Trittschutz vorzusehen. Der Einsatz von Glaselementen aus trocken verglastem VSG zur Herstellung von Sichtbeziehungen zwischen zusammengehörigen Raumbereichen ist möglich, allerdings dürfen keine Ganzglastüren eingesetzt werden.

Küchen, Feuchträume und Technikräume und andere untergeordnete Räume können Türblätter aus verzinktem Stahl erhalten. Diese Türblätter sind grundsätzlich doppelwandig mit Dämmstoffeinlage und aus Stahlblech mit überfälztem Anschlag auszuführen.

Alle Türen müssen nach Erfordernis die Schallschutz- und Brandschutzanforderungen erfüllen. Brandschutz- und Rauchschutztüren erhalten Gleitschienen-Obentürschließer, wo insbesondere schulorganisatorisch sinnvoll mit Freilauffunktion oder 180°-Türfeststellfunktion. Vgl. auch Abschnitt 4.7.4.3 Türfeststellanlagen.

3.3.6.1 Zargen:

Stahlfassungsargen für gefalztes oder -optional bei Kostenneutralität- stumpf einschlagendes Türblatt, 2 mm Materialstärke mit verstärktem Schließblechbereich, kraftschlüssiger Einbau mittels Tiefziehbohrungen im Laibungsmauerwerk, Oberfläche werkseitig beschichtet, auf der Baustelle endlackiert im Farbton nach Wahl des Nutzers. Alternativ: Holzblockzargen für Holzrahmentüren mit Glasfüllung

3.3.6.2 Türblätter:

Türblätter mit Kantenausführung als Einleimer, Klimaklasse II, mechanische Beanspruchungsgruppe E, Beschichtung HPL, Schalldämmung mit Schallschutzklasse gemäß Nutzungsanforderung, Trittschutz; in Feuchträumen Klimaklasse I (WC-Bereiche, Vorräume Duschen), bei Anbauten ist die Ausführung entsprechend dem Bestandgebäude vorzusehen

3.3.6.3 Beschläge:

3D-verstellbare Türbänder, mind. 3mm Materialstärke, Schlossklasse 4 mit Langstulp und Doppelverschraubung, PZ-vorgerichtet, Drücker mit Rosette oder Langschild.

Flurtüren/Türen in Gangbereichen:

Flurtüren in Metallrahmenkonstruktion, mit VSG Verglasung beidseitig.

3.3.6.4 Türen mit Glasfüllung:

Bei Türanlagen ohne Glas trennenden Riegel oder anderer Kennzeichnung der Glasflächen sind die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

3.3.7 Schließanlage

Alle Türen erhalten in Abstimmung ein elektronisches und/oder mechanisches Schließsystem und sind in eine Gebäudeschließanlage aufzunehmen. Alle Schlösser müssen auch mit steckendem Innenschlüssel schließen.

Es wird vom Bauherrn ein Leitprodukt oder vergleichbare Produkte vorgegeben.

Die Software zum Betrieb des Systems ist auf einem lokalen Rechner zu installieren, die dafür notwendigen Systemvoraussetzungen sind den aktuell gültigen Herstellervorgaben zu entnehmen. Eine webbasierte Lösung ist möglich.

Der Schließplan ist frühzeitig mit dem Nutzer abzustimmen. Hierbei sind auch Drittnutzungen durch Vereine, Musikschulen etc. zu berücksichtigen. Abstimmung mit Fachbereich 8-24.

3.3.8 Beschilderung Türen

In Schulgebäuden ist zur klaren Orientierung eine übersichtliche und umfassende Beschilderung notwendig. Dazu gehören u.a. Wegweiser, Wandschilder zur Aufnahme von Fluchtplänen einschließlich Fluchtwegplänen, Beschilderungen von vorläufigen Evakuierungsstellen, Markierungen auf Glastüren gem. DIN 18040 und ggf. Folierungen von Piktogrammen auf Holztüren.

Alle Innentüren erhalten innen- und außenseitig eine Raumbeschilderung mit austauschbarer Beschriftung; bei Außentüren erfolgt die Beschilderung nur auf der Innenseite. Das Beschriftungssystem muss einem einheitlichen und durchgängigen Gestaltungsprinzip folgen und vor unbefugtem Öffnen ohne Werkzeug geschützt sein. Innenseitig ist die Raumbezeichnung gut sichtbar auf und unmittelbar neben der Tür anzubringen. Alle Raumbeschriftungen sind, außer mit ihrer jeweiligen Bezeichnung, immer auch mit einer eindeutigen Nummerierung zu versehen, die in die Fluchtpläne zu übernehmen sind.

Die Beschilderung und die Beschriftung erfolgt in Absprache mit dem Brandschutzsachverständigen und nach Vorgabe von Fachbereich 8 Immobilienbetrieb, Abteilung Gebäude- und Grundstücksverwaltung / 8-24 und Hochbau / 8-650.

3.3.9 Estrich

Standardmäßig erhalten alle Räume schwimmend auf Trittschall- und ggf. notwendiger Wärmedämmung verlegten Estrich. Die einzelnen Baustoffe sind durch 2-lagig stoßversetzt verlegte Trennlagen aus bspw. PE-Folie zu trennen. Es sind Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen zu verlegen. Randdämmstreifen sind grundsätzlich erst nach Verlegung der Oberböden zurückzuschneiden und eine Hinterläufigkeit ist durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden, so dass Schallbrücken ausgeschlossen werden können. Je nach Erfordernis können auch Trockenböden bzw. Estriche nur auf Trennlage oder Gefälleestriche verwendet werden. In Sanitär- und Küchenbereichen und in Räumen mit Oberflächenwasser, Bodenabläufen etc. ist ein passendes Abdichtungssystem sowie zementgebundener Estrich einzuplanen.

Für Sauberlaufzonen (s.u.) sind in Eingangsbereichen Aussparungen in passende Höhe zu berücksichtigen. Gebäude sollen nach den Anforderungen der Barrierefreiheit möglichst schwellenlos begehen- und befahrbar sein. Insgesamt sind die Estrichhöhen auf das technisch notwendige Mindestmaß zu beschränken.

Es müssen alle notwendigen Randfugen, Schein-/Schwindfugen, Bewegungs-/Gebäudetrennfugen, Schalltrennfugen etc. berücksichtigt werden. Übergangsschienen, Abschlusswinkel und andere Metallbauteile müssen aus rostfreiem Metall bestehen.

Entsprechend ihrer Anspruchsklassen sind Estriche mit rutschhemmenden Oberflächen zu versehen bzw. beschichten, wenn sie ohne weiteren Belag ausgeführt werden. Schallentkoppelte Treppenläufe erhalten keinen Estrich, sondern werden direkt belegt.

3.3.10 Bodenbeläge

Böden müssen generell hohe Anforderungen an Strapazierfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Rutschfestigkeit und Wartungsmöglichkeit erfüllen. Bestandsböden mit zu geringer Rutschhemmung müssen ausgetauscht oder in ihrer Rutschfestigkeit verbessert werden (ASR A1.5). Sie könnten z.B. mechanisch oder chemisch nachbehandelt werden, sofern

sie dafür geeignet sind. Dabei ist die Dauerhaftigkeit, das regelmäßige Wiederholen der Maßnahme und eine eventuelle Veränderung der Optik zu beachten.

Bodenbeläge benötigen eine für Lernumgebungen geeignete Farben und Muster und müssen eben sein. Sie müssen langlebig, leicht zu reinigen und zu reparieren oder auszutauschen sein und eine Rutschfestigkeit gemäß dem technischen Erfordernis besitzen. Der Fugenanteil soll möglichst gering sein. Ein einheitliche Verlegerichtung ist sicherzustellen. Der Wechsel von Chargen, die in der Optik wahrnehmbare Unterschiede aufweisen, ist nicht innerhalb eines Raumes vorzusehen. Bei Betonwerkstein, Fliesen, Parkett etc. sind die Chargen so zu mischen, dass in der Fläche ein homogenes Erscheinungsbild entsteht. Dies ist mit den Fachbereichen 8-24 und 8-650 abzustimmen.

Typische Bodenbeläge sind: Linoleum, Betonwerkstein, Fliesen, Hochkantlamellen.

Die Verwendung von Kautschuk ist grundsätzlich ebenfalls möglich, allerdings ist der höhere Pflegeaufwand zu berücksichtigen. Textilbeläge sollen vermieden werden.

Bodenbeläge in Aufzügen müssen den angrenzenden Flur-Bodenbelägen entsprechen. Bei Belagswechseln in Türbereichen endet der Belag am Trennprofil unter dem Türblatt, an Übergängen von verschiedenen Bodenbelägen sind Edelstahlschienen einzuplanen. Für die verschiedenen Bodenbeläge gelten folgende Anforderungen:

Linoleum	
Eigenschaften:	Geeignet für sehr starke Beanspruchung DIN EN 685 Geeignet für Stuhlrollen DIN EN 12529 Fleckenresistent, antibakteriell
Ausführung:	Bahnenware
Verortung:	Grundsätzlich alle Räume außer WCs
Fußleisten:	Aus Bodenbelag, mit Hohlkehle oder lackiertes Hartholz

In EDV- und ggf. Technikräumen müssen Linoleumböden je nach Erfordernis antistatisch bzw. ableitfähig und in naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen säure- und chemikalienbeständig sein. Technik- und Unterrichtsräume können alternativ eine Bodenbeschichtung erhalten (s.u.).

Klebstoffe müssen hochwertig, emissionsarm und lösungsmittelfrei sein (z.B. Klasse EC 1) und schnell anziehen. Sie sind vollflächig nach den Herstellerempfehlungen aufzutragen und müssen scherkraftbeständig sein sowie harte Fugen ausbilden.

Alle Nähte von Bodenbelägen sind mit vom Hersteller des Belages zugelassenen, farblich passenden Schnüre zu verschweißen.

Betonwerkstein	
Eigenschaften:	Härteklasse II DIN 18500, einschichtig, rutschhemmend nach Raumanforderung
Format:	Großformatig, mind. 30 x 30 cm
Verortung:	Vorwiegend Eingangsbereiche, Treppenhäuser, Flure Ggf. auch Mensa / Aula
Fußleisten:	Aus Bodenbelag
Sonstiges:	Es ist eine geeignete Erstbehandlung und Pflege durchzuführen Verfugung im Grundfarbton des Betonwerksteins Taktile Leitsysteme können eingefräst werden.

Betonwerkstein ist im Mittel- bzw. Dickbettverfahren zu kleben.

Bodenfliesen sind im Dünnbettverfahren zu kleben. Der Fugenmörtel soll wasserdicht, lösungsmittelfrei, frost- und chemikalienbeständig sein.

Bodenfliesen	
Eigenschaften:	Abwaschbar, rutschhemmend nach Raumanforderung, unglasiert
Format:	Möglichst großformatig
Typisches Material:	Steingut, Steinzeug
Verortung:	Vorwiegend Mensa / Aula, WCs, Küchen, Hauswirtschaftsraum, Putzmittelräume, Naturwissenschaften, Lager, Technik, ggf. Pflege- / Therapieräume
Farbton:	abgetönt, gemäß Farbkonzept
Fußleisten:	In feuchtigkeitsbelasteten Räumen aus Bodenbelag, ggf. mit Hohlkehle, in Hauptnutzungsräumen auch Hartholz möglich

Fugen in WC- bzw. Urinal-Bereichen sind säurefest zu imprägnieren (epoxidharzgebundene Fuge). Alternativ sind auch geeignete und hochwertige Beschichtungen möglich.

Holzböden sind nur in Sonderbereichen zulässig:

Holzböden	
Eigenschaften:	Esche, Eiche oder anderes passendes Hartholz, mehrfach abschleifbar
Typisches Material:	Hochkant-Lamellen, Holzpflaster
Verortung:	Ggf. Mensa / Aula, Musikraum, Kunst- Technikunterrichts- und Textilräume, Lehrer*innenzimmer Austausch / Ausbesserung bestehender Parkett-Beläge
Fußleisten:	lackiertes Hartholz
Sonstiges:	Feingeschliffen, Behandlung mit 2K Öl-Wachskombination (farb- und strukturbetonend) Ggf. mit Kunstharz zu beschichten Fugenlos zu verlegen

Bodenbeschichtungen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Bodenbeschichtungen	
Eigenschaften:	nach Erfordernis, z.B. staubbindend, ölfest
Typisches Material:	Polyurethan Nach Erfordernis Epoxidharz, mit Quarzsand abgestreut
Verortung:	Räume wie z.B. Technik, Lager, Putzmittelräume, Sanitärbereiche, Inklusionsräume
Fußleisten:	Hohlkehle in Nassbereichen, ansonsten lackiertes Hartholz
Sonstiges:	Fugen dauerelastisch im Farbton der Fußboden-Beschichtung zu versiegeln

3.3.11 Fuß- und Sockelleisten

Alle Innenwände erhalten durchgängig Fußleisten aus lackiertem Hartholz oder im gleichen Material wie der Bodenbelag, nach Erfordernis mit verklebten Hohlkehlprofilen. Alle Fuß- und Sockelleisten sind mindestens 7-10 cm hoch auszuführen.

3.3.12 Sauberlaufzonen & Reinigung

Um eine leichte Reinigung zu ermöglichen, sind -neben einer passenden Materialwahl- unzugängliche Bereiche im Innen- und Außenraum zu vermeiden sowie Eingänge mit Sauberlaufzonen auszustatten. Putzmittelräume sind dezentral und in ausreichender Zahl und Größe -in der Regel geschossweise- einzuplanen.

Ausstattungen, Geräte, Regler, Melder oder andere bewegliche Teile eines Gebäudes, die einer Wartung bedürfen, müssen leicht und zerstörungsfrei zugänglich sein. Ebenso ist eine Fensterreinigung mit möglichst geringem Aufwand sicherzustellen.

Sauberlaufzonen erhalten fußbodengleich Schmutzfangmatten in allen Eingangsbereichen innenseitig über mindestens die gesamte Türbreite. Sollte max. 8 Schritte in der Breite haben, damit eine optimale Nutzung zu erzielen.

Material: Edelstahl- oder Aluminiumprofil, Trittflächen Gummi- und Bürstenleiste, in Edelstahlrahmen

Die Matten müssen rollstuhlgeeignet sein und sind zur leichteren Reinigung nach Bedarf zu unterteilen. Zu Reinigungszwecken müssen diese herausnehmbar sein und dürfen nicht durch begrenzende Bauteile (z.B. Fußleisten) überdeckt werden. Außenseitig erhalten Eingangsbereiche bodengleiche Schmutzfangbehälter mit eingelassenen Gitterrosten.

3.3.13 Taktile Leitsysteme im Bodenbelag

Gemäß Barrierefreiheit-Konzept erforderliche taktile Aufmerksamkeitsfelder bzw. Leitstreifen, wie bspw. vor Treppenaustritten oder zum Auffinden des Aufzugs oder taktile Wandlelemente, sind dauerhaft zu befestigen. Sie sind aus Edelstahl, als bodenintegrierte Einfräsungen z.B. im Betonwerkstein oder als Formsteine auszuführen, wenn der Bodenbelag dies zulässt, ansonsten sind diese zu vulkanisieren. Gleiches gilt für Treppenstufen.

Detailabsprachen erfolgen gemeinsam mit der Inklusionsbeauftragten bzw. dem Inklusionsbeauftragten abzustimmen.

3.3.14 Rutschfestigkeit

Der Bodenbelag ist besonders in den Nass- und Kochbereichen sinnvoll zu wählen, in Übergangszonen sind die unterschiedlichen Anforderungen an die Rutschfestigkeit zu beachten. In Küchen in denen auch SchülerInnen aushelfen sind Rutschfestigkeiten und Wahl des Bodenbelags besonders zu berücksichtigen.

3.4 Deckenkonstruktionen

Zu Deckenkonstruktionen siehe Abschnitt Tragkonstruktion 3.1

3.4.1 Putz und Spachtelungen

Für Deckenputz und -spachtelungen gelten die Anforderungen für Innenwände analog. Ausschließlich verputzte / gespachtelte Geschossdecken sind auf Treppenuntersichten, Lager, Putzmittlräume und andere Nebenräume zu beschränken, an die keine raumakustischen Anforderungen gestellt werden. Geschossdecken in Treppenhäusern oder anderen untergeordneten Bereichen mit Akustikschutzanforderungen sind mit Akustikputz zu versehen. Dies geschieht in enger Abstimmung mit den Bauphysikalischen Anforderungen.

3.4.2 Abhangdecken / Unterdeckensysteme

Grundsätzlich sind Rasterdecken ab 60/60 oder vergleichbare Produkte (Lochdecken) zu verwenden. Andere Decken müssen abgestimmt werden. Alle Technik- & Putzmittlräume erhalten keine Abhangdecke.

Deckenbekleidungen müssen wirksam schalldämpfend sein, gleichzeitig wenig Staubablagerungsmöglichkeiten bieten und gut zu reinigen sein. Außerdem müssen sie die geltenden Brandschutz-, Schallschutz- und Akustikanforderungen erfüllen.

In allen Hauptnutzungsbereichen sind großflächige, akustisch wirksame Decken zu berücksichtigen. Um Plattenanschnitte zu vermeiden, können Randbereiche mit einem Trockenbau-Deckenfries ausgeführt werden.

Die Randanschlüsse von abgehangten Decken werden gleitend mit umlaufender Schattenfuge ausgeführt. Sichtbare Kanten von Gipskarton-Deckenplatten erhalten ein vollständig eingespachteltes Kantenschutzprofil.

Sofern keine einzeln demontierbaren Platten verwendet werden, müssen alle Wartungs- und Bedienelemente wie z.B. Rauchmelder, Lüftungsklappen durch Revisionsöffnungen/-klappen erreichbar und entsprechend unterhalb der Decke beschildert sein, welche passend zur Decke mit einem Rahmen aus Aluminium und Füllung der Klappe aus dem Deckenmaterial ausgeführt werden. Die Größe der Revisionsöffnungen / Revisionsklappen ist so zu bemessen, dass eine Bedienbarkeit des Wartungselements in Armlänge möglich ist. Bei größeren Abhanghöhen muss der Oberkörper entsprechend durch die Öffnung passen und genügend Bewegungsfreiheit bieten. Die Notwendigkeit der Durchführung einer Leiter durch die Revisionsklappe zur Vermeidung von Absturz ist bei der Dimensionierung der Öffnung mit zu berücksichtigen.

3.4.3 Anstrich

Die Ausführungen zu Anstrichen von Innenwänden gelten analog, jedoch werden Deckenanstriche ausschließlich in NAK 3 (Nassabriebklasse) ausgeführt.

3.5 Treppenkonstruktion

Treppenläufe und -podeste können je nach Anforderungen und Einbauort aus Stahlbeton oder als Stahlkonstruktion gefertigt werden und sind im Bereich von Verkehrswegen immer schallentkoppelt anzubinden. Stahltreppen sind feuerverzinkt und ggf. beschichtet zu

erstellen. Es muss sichergestellt sein, dass keine Gegenstände durch Stahltreppen hindurchfallen können. Hier kommt der Unterlaufschutz bis 2m zum Tragen. Es wird insbesondere auf die Vorgaben des Barrierefreiheitskonzeptes, der Schulbaurichtlinie und des GUV hingewiesen. Im Außenbereich sind Stahltreppen vorzusehen.

3.5.1 Treppenbeläge

Treppenbeläge müssen rutschhemmend und mechanisch belastbar sein und sind mit einem Stufengleit-/Kantenschutz über die gesamte Stufenlänge zu versehen, der an allen Stufen eines Treppenlaufs gegenüber dem Farbton der Treppenstufe kontrastiert. Alternativ können die Treppenstufen auch beleuchtet werden. Treppenbeläge müssen leicht zu reinigen sein (Nasswischverfahren). Dazu sind Wischkanten vorzusehen, die eine Hinterläufigkeit mit Wischwasser verhindern.

Betonwerkstein-Beläge sind als vollflächig gemörtelte, monolithische Winkelstufen ohne Unterschneidung auszuführen. Die Fugen zwischen den Winkelstufen sind im Farbton des Grundtons des Bodenbelags dauerhaft und dauerelastisch zu versiegeln. Es wird insbesondere auf die Vorgaben des Barrierefreiheitskonzeptes, der Schulbaurichtlinie und des GUV hingewiesen.

Geländer

Treppengeländer müssen dauerhaft, stabil und leicht zu reinigen sein. Es darf keine Verletzungsgefahr von ihnen ausgehen. Handläufe können aus Hartholz, Edelstahl oder pulverbeschichtetem Stahl-Rundrohr gefertigt werden und sind den Anforderungen gemäß in passender Höhe mit Hilfe von Dornen am Geländer und der Massivwand befestigt. Es wird insbesondere auf die Vorgaben des Barrierefreiheitskonzeptes, der Schulbaurichtlinie und des GUV hingewiesen.

4 Technische Standards (TGA)

4.1 Raumbezogene technische Standard-Anforderungen

Nutzung/ Raum	Anforderung:				
	Sanitär	Raumtemp.	Beleuchtung	Lüftung	Hinweise
Allg. Lernberei- che	Handwaschbecken mit Kalt- wasseranschluss, Abhängigkeit von Ausstattung	21°C	300lx	25 m³/h/pers.	Unterrichts- räume für Abendklas- sen und Erwachsen- enbildung 500lx
Ruheraum *	-	21°C	200lx	25 m³/h/pers.	
Informatik- bzw. PC-		21°C	300lx	25 m³/h/pers.	
Naturwis- senschaft- en **	Handwaschbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluss	21°C	500lx	25 m³/h/pers.	Demonstra- tionstisch 500lx

Technikschulraum **	Handwaschbecken mit Kaltwasseranschluss	21°C	500lx	25 m³/h/pers.	Demonstrationstisch 500lx
Kunst- bzw. Textilraum	Handwaschbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluss, besser: Kunstkeramikbecken / Spülstein	21°C	500lx	25 m³/h/pers.	
Musikraum	Handwaschbecken mit Kaltwasseranschluss?	21°C	300lx	25 m³/h/pers.	
Hauswirtschaftsraum Lehrküchen	Handwaschbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluss	21°C	500lx	25 m³/h/pers.	
Sporthallen	Umkleiden, Duschen, Waschräume	17°C DSP	300lx	60 m³/h/Sportler	Bei Sporthallen mit Zuschauern zus.
Gemeinschaftsräume					
Aula / Mensa	Kaltwasseranschluss für Trinkbrunnen vorsehen. Bei einem größeren	21°C	200lx	25 m³/h/pers.	
Küche(n), inkl. Nebenraum	Warm und Kaltwasser, Dimension je nach Küchenausstattung	21°C	500lx	-- m³/h/pers.	Je nach Aufbau der
Besprechung	-	21°C	300lx	28 m³/h/pers.	
Verwaltung, Pflege & Therapieräume					
Verwaltung, Schulleitung	Anschlüsse Warm- und Kaltwasser für Teeküche		500lx	25 m³/h/pers.	
Lehrer*innenzimmer	Anschlüsse Warm- und Kaltwasser für Teeküche		500lx	25 m³/h/pers.	Auf die Anschlüsse kann ggf. verzichtet werden, wenn eine Teeküche für Verwaltung u.
Pflege & Therapieräume	Handwaschbecken mit Kalt- und		500lx	25 m³/h/pers.	
Erste Hilfe	Handwaschbecken mit Kalt- und		500lx	25 m³/h/pers.	
Dienende Räume					
WC's			200lx	11 m³/h/m²	
Lager			100lx	0,5-fach1/h	
Putzmittel	Ausgussbecken m. Warm u. Kaltwasseranschluss		100lx	2-fach-1/h	

Technik	Ausgussbecken m.		200lx	0,5-fach1/h	
Erschließungsräume					
Eingangsbereich / Foyer	Kaltwasseranschluss für Trinkbrunnen vorsehen		200lx	Nach Erfordernis	
			100lx	Nach Erfordernis	
Flure			150lx	Nach Erfordernis	

Hinweise:

* Nur Primarstufe

** Nur Sekundarstufe

Die in der Tabelle angegebenen Luftwechselraten sind Richtwerte. Gültig für die Bemessung ist die DIN EN 16798 Kategorie 2. Nicht aufgeführte Räume sind im Einzelfall festzulegen.

4.2 Reparatursicherheit

Es ist grundsätzlich im Sinne eines langen Lebenszyklus haustechnischer Anlagen darauf zu achten, dass Geräte und alle Arten von Systemteilen im Ganzen oder in Teilen erreichbar, reparierbar und ggf. austauschbar sind. Ggf. später erforderliche Einbringöffnungen in tragenden Bauteilen sind vorzusehen. Für alle Geräte ist eine Garantie des Herstellers über Gerätereparaturen und Ersatzteilversorgung für mindestens 10 Jahre nachzuweisen.

4.3 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen

4.3.1 Hausanschlüsse

Trinkwasser und Gas-Hausanschlüsse sind beim städtischen Versorgungsunternehmen gemäß den Anschlussbedingungen zu beantragen und vorzurüsten.

Ver- und Entsorgungsleitungen müssen sowohl auf dem Grundstück als auch innerhalb der Gebäude möglichst frei zugänglich und leicht zu überprüfen sein und sind nicht zu überbauen (DIN 1986-100: Aus Gründen der Inspezierbarkeit und der einfacheren Sanierungsmöglichkeit sollten Grundleitungen innerhalb von Gebäuden vermieden und stattdessen als Sammelleitungen verlegt werden. Dies gilt nicht für Gebäude ohne Keller. Hier sollten die Grundleitungen möglichst kurz und geradlinig aus dem Gebäudebereich herausgeführt werden. Bei unterhalb der Rückstauenebene liegenden Entwässerungsanlagen mit Anschluss an eine Abwasserhebeanlage oder einem Rückstauverschluss sollten Grundleitungen nur hergestellt werden, wenn der Anschluss an eine Sammelleitung nicht möglich ist (z. B. Fußbodenabläufe, Duschen, Badewannen), siehe auch DIN 1986-30). Sie sind im Sinne der gewünschten Multifunktionalität und Erweiterbarkeit (vgl. Abschnitt 2.5 Nutzungsspezifische Anforderungen) von Schulen grundsätzlich offen oder in Verkofferungen, Vorsatzschalen und Installationsschächten anzuordnen und mit Revisionsöffnungen zu versehen. Dabei sind die Anforderungen aus dem Brandschutz, bspw. bei Durchdringungen von Brandabschnitten, einzuhalten.

4.3.2 Messeinrichtungen

Für ein in der Planung zu erstellendes Zählerkonzept sind die „Planungsvorgabe Zählerstruktur und -technik beim IMD“ zu berücksichtigen.

4.3.3 Abwasseranlagen

Neue Abwasserleitungen sind (sowohl im Gebäudeinneren als auch auf dem Grundstück) grundsätzlich im Trennsystem bis zur Grundstücksgrenze zu führen und dort, je nach Kanalsystem, entweder getrennt oder in einen Mischkanal an den öffentlichen Kanal anzuschließen. Alle Kanalanschlüsse sind entsprechend der Auflagen des Abwasserwerks (AWB) Bergisch Gladbach zu erstellen. Sollten die Bodenverhältnisse und der Platzbedarf den Einbau einer Rigole ermöglichen ist die Regenwasserversickerung auf dem Gelände zu bevorzugen. Die Dichtheit von erdverlegten Abwasserleitungen ist nachzuweisen, zu dokumentieren und dem Auftraggeber und dem Abwasserwerk vorzulegen. Das Gefälle von Leitungen unterhalb von Gebäudeteilen und Fundamenten ist vor Überdeckung zu prüfen.

Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung des Niederschlagswassers muss bei der Unteren Wasserbehörde Rheinisch Bergischer Kreis, im Amt für Umwelt und Grün, beantragt werden.

4.3.3.1 Abwasser

Abwässer sind rückstausicher abzuleiten. Falls möglich sollte hierbei auf Hebeanlagen verzichtet werden (hierzu zählt auch das von bebauten oder befestigten Flächen abgeleitete Niederschlagswasser!). Ggf. notwendige Hebeanlagen erhalten grundsätzlich eine Doppelpumpenanlage. Alle Störungen müssen leicht und zeitnah erkennbar sein und z.B. durch eine gut sichtbare Störungsleuchte und/oder durch Aufschaltung auf die Gebäudeautomation (vgl. Abschnitt 4.9 Gebäude- und Anlagenautomation) zeitnah gemeldet werden.

DIN 1986-100 Ablaufstellen für Regenwasser: Ablaufstellen für Niederschlagswasser von Flächen unterhalb der Rückstauenebene dürfen an die öffentliche Kanalisation nur getrennt von häuslichem Abwasser über automatisch arbeitende Abwasserhebeanlagen, die außerhalb des Gebäudes angeordnet werden müssen, rückstaufrei nach DIN EN 12056-4 (heben über die Rückstauenebene, Rückstauschleife) angeschlossen werden. Die abflusswirksamen Flächen unterhalb der Rückstauenebene, die ein Gefälle zum Gebäude aufweisen, wie Garageneinfahrten, Hauseingänge oder Geländeabtragungen zu Souterrainwohnungen, sind möglichst klein zu halten. In Ausnahmefällen, z. B. bei Grenzbebauung und innerstädtischen Innenhöfen, kann die Abwasserhebeanlage auch innerhalb des Gebäudes mit einer Doppelanlage installiert werden, wenn das Gebäude in geeigneter Weise durch bauliche Maßnahmen gegen Überflutung geschützt wird. Bei kleinen Flächen unterhalb der Rückstauenebene mit Gefälle zu Eingängen des Gebäudes, z. B. bei Garagenrampen, kann die Abwasserhebeanlage auch innerhalb des Gebäudes installiert werden. Niederschlagswasser kleiner Flächen (etwa 5 m²) von Kellerniedergängen und dergleichen kann versickert werden, wenn die Bodenverhältnisse hierfür geeignet sind. Falls dies nicht möglich ist, dürfen solche Flächen bei Vorhandensein

natürlichen Gefälles über Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 entwässert werden, wenn geeignete Maßnahmen, z. B. Schwellen bei Kellereingängen, ein Überfluten der tief liegenden Räume durch Niederschlagswasser verhindern, solange der Rückstauverschluss geschlossen ist.

DIN 1986-100: Ablaufstellen für Schmutzwasser, deren Wasserspiegel im Geruchverschluss unterhalb der Rückstauenebene liegt, sind durch automatisch arbeitende Abwasserhebeanlagen mit Rückstauschleife nach DIN EN 12056-4 gegen Rückstau aus dem Abwasserkanal zu sichern.

Auf Hebeanlagen darf nur verzichtet werden, wenn:

- Gefälle zum Kanal besteht,
- die Räume von untergeordneter Nutzung sind, d. h., dass keine wesentlichen Sachwerte
- oder die Gesundheit der Bewohner bei Überflutung der Räume beeinträchtigt werden,
- der Benutzerkreis klein ist und diesem ein WC oberhalb der Rückstauenebene zur Verfügung steht und
- bei Rückstau auf die Benutzung der Ablaufstelle verzichtet werden kann.

Die Regelungen für Betrieb und Wartung nach DIN 1986-3 sind einzuhalten.

Ablaufstellen oberhalb der Rückstauenebene, die im freien Gefälle entwässert werden können, dürfen nicht über eine Hebeanlage oder einen Rückstauverschluss entwässert werden.

Für die Verwendung der in DIN EN 13564-1 enthaltenen Typen ist 13.2 zu beachten.

4.3.3.2 Abscheideranlagen

Bei der Errichtung von Leichtflüssigkeitsabscheidern (Abscheideranlagen) sind die Vorgaben aus der kommunalen Abwassersatzung, des Bergisch Gladbacher Umweltamtes und der AWB Bergisch Gladbach einzuhalten. Die Abscheideranlagen sind möglichst außerhalb des Gebäudes zu verorten.

Gegebenenfalls sind je nach Anzahl der Fahrzeugbewegung auf den Parkplätzen Anlagen zur Regenwasser-Klärungen zu erstellen. Ob eine Regenwasser-Klärung notwendig ist, ist im Einzelfall mit dem Abwasserwerk abzustimmen.

4.3.3.3 Regenwasser

Das auf den Dachflächen und befestigten Flächen anfallende Regenwasser muss grundsätzlich ortsnahe auf dem Grundstück versickern können oder kann, sofern ohne Beeinträchtigungen möglich und erlaubt, in ein Gewässer eingeleitet werden. Die Umsetzbarkeit bei Bestandsgebäuden ist zu prüfen. Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung des Niederschlagswassers muss bei der Unteren Wasserbehörde, im RBK, beantragt werden.

Dachflächen sind mit Außenentwässerung zu planen, siehe auch Abschnitt 3.2.6 Dächer. Alle Rinnen und Regenfallrohre sind aus Titan-Zink, Standrohre bis 2 m Höhe aus verzinktem Stahl mit Reinigungsöffnung auszuführen. Ein Laubfanggitter bzw. Fallrohrgitter sind entsprechend vorzusehen.

4.3.3.4 Starkregen und Überflutungsvorsorge

Überflutungsvorsorge bedeutet hier, das Kanalnetz nicht übermäßig zu belasten um unkontrolliertes Abfließen von Niederschlagswasser im Stadtgebiet und damit einhergehende Überflutungen zu verhindern.

Daher ist (zumindest) ein Teil des Niederschlagswassers auf dem Grundstück zurückzuhalten, da das Abwasserwerk i. d. R. eine Einleitmengenbeschränkung erteilt und ggf. einen Überflutungsnachweis nach DIN 1986:100 fordert. Letzteres gilt für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche von größer 800m². Da es sich bei Schulbauten um eine sensible Nutzung handelt wird ein Überflutungsnachweis für ein 100jähriges Ereignis gefordert.

Um das Niederschlagswasser zurückzuhalten sollen vor allem Maßnahmen geprüft und angewandt werden, welche das Wasser dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zuführen. Dazu gehören eine Versickerung oder Verdunstung (z.B. durch Versickerungsmulden, begrünte Retentionsflächen- oder Teiche, Gründächer etc.)

Objektschutz im Sinne eines Überflutungsschutzes meint das Verhindern von Schäden an Gebäuden, Sachgegenständen oder Personen infolge Starkregen und/oder Hochwasser. Generell empfiehlt es sich hier, erst die Überflutungsgefährdungen des Grundstücks bzw. des Gebäudes zu identifizieren. Dieses Gefährdungspotenzial ist, für verschiedene Regenszenarien, in der Starkregengefahrenkarte der Stadt Bergisch Gladbach dargestellt. Ein Überflutungsschutz soll mindestens für ein 100jähriges Regenereignis gewährleistet sein. D. h. das Gelände bzw. Gebäude soll bis zu einem 100-jährigen Ereignis keinen Schaden davontragen.

Nachfolgend werden Beispiele genannt wie solch ein Überflutungsschutz umgesetzt werden kann. Ausführliche Informationen zu dem Thema bietet auch die „Hochwasserschutzfibel“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen <https://www.fib-bund.de/Inhalt/Themen/Hochwasser> .

Folgende Maßnahmen können verhindern, dass Wasser an das Gebäude bzw. auf das Grundstück gelangt:

- Der Zu- und Abfluss von Regenwasser an der Oberfläche soll bei der Wahl des Gebäudestandorts berücksichtigt werden. Lagen in Senken oder Mulden sollten dabei möglichst vermieden werden.
- Das Gelände ist vom Gebäude abfallend zu gestalten und Einfahrten sowie Zugangsbereiche zu erhöhen, damit kein Wasser ins Haus fließen kann.
- Die Zufahrten und Wege zu tief liegenden Grundstücksflächen sind zur Straße hin mit Bodenschwellen zu sichern. Weiterhin können mobile Barriersysteme vor Grundstückstoren, Garagenzufahrten, etc. angebracht werden.

Folgende Maßnahmen können verhindern, dass Wasser in das Gebäude eindringt:

- Ebenerdige Kellertreppen, Lichtschächte, Fenster und Gebäudezugänge sind möglichst mit Aufkantung zu versehen.
- Kellerabgänge und Lichtschächte sind zu überdachen.
- Der Gebäudesockel kann erhöht oder abgedichtet werden. Ggf. kann auch nur der Hauseingang erhöht werden.
- Mobile oder fest installierte Dichtungssysteme (Fensterklappen, Barrieren, druckdichte Fenster) verhindern den Eintritt von Wasser durch Gebäudeöffnungen.
- Tief liegende Gebäudeeingänge oder Tiefgaragen können durch Bodenschwellen oder (mobile) Barriersysteme wie Flutschotts vor Wassereintritt geschützt werden.
- Durch wasserdichte Materialien kann eine Durchnässung der Außenwände vermieden werden. Daher ist die Verwendung von hochwasserangepassten Baustoffen in gefährdeten Gebieten zu empfehlen.
- Eine Abdichtung der Wände kann ebenso mit den sog. Weißen oder schwarzen Wannen erfolgen.
- In besonders überflutungsgefährdeten Lagen ist eine Aufständigung des Gebäudes empfohlen.

Folgende Maßnahmen können größere Schäden verhindern, falls es doch zu Wassereintritt in das Gebäude kommt:

- Heizöltanks (inklusive aller Anschlüsse und Öffnungen) müssen gegen Aufschwimmen gesichert sein. Es sollen möglichst solche Tanks verwendet werden, die für den Lastfall „Wasserdruck von außen“ geeignet sind.
- Auf intensive Nutzungen (z.B. Klassenräume) von gefährdeten Räumen (z.B. im Souterrain) sollte möglichst verzichtet werden. Dies gilt für Bestandsbauten; bei Neubauten sind die gefährdeten Räume möglichst nicht zu verorten.
- Sensible Nutzungen (z.B. Heizungen, Server, elektrische Installationen) sollte möglichst in den Obergeschossen/oberirdisch untergebracht werden.
- Im Keller installierte Stromleitungen sollen gemäß DIN 18015-3 mindestens 1m über dem Fußboden verlegt werden.
- In gefährdeten Bereichen sollen nur nässebeständige Materialien und Versiegelungen (z.B. Steinfliesen statt Tapete und Teppichboden) verwendet werden.

4.3.4 Wasseranlagen

4.3.4.1 Trinkwasserhygiene

Die gesamte Trinkwasseranlage muss die Anforderungen an die Trinkwasserhygiene erfüllen. Dies schließt die Verwendung hygienisch einwandfreier, DIN- bzw. DVGW-konformer Materialien und Einbauteile, hygienisch einwandfreier Werkzeuge etc. sowohl bei der Installation als auch bei ggf. späteren Reparaturen ein.

Stagnationswasser ist zwingend zu verhindern, Wasserleitungen sind durchzuschleifen. Für alle Trinkwasserentnahmestellen ist ein regelmäßiger und vollständiger

Wasseraustausch innerhalb 24 h zu gewährleisten und wo erforderlich durch technische Maßnahmen (automatische Hygienespülungen) sicherzustellen. Dabei ist bspw. die verringerte Durchflussleistung von wassersparenden Armaturen zu beachten und planerisch bei der Ermittlung der Gleichzeitigkeit und der Fließgeschwindigkeiten nach DIN 1988-300 und VDI 6023 Blatt 3 zu berücksichtigen. Auf Membranausdehnungsgefäße ist zu verzichten.

Trinkwasserspender müssen grundsätzlich mit den Fachbereichen 4 / Bildung, Kultur, Schule und Sport und Fachbereich 8 / Immobilienbetrieb abgestimmt werden

4.3.4.2 Rohrwerkstoffe

Für Rohrleitungen und Fittings dürfen folgende Materialien / Werkstoffe eingesetzt werden:

Rohrwerkstoffe	
Edelstahl	Standard für die gesamte Kalt- und Warmwasserinstallationen
Kupfer	Nur im Heizungsbereich zulässig
Mischinstallationen mit Rotgussfittings	Nur im Zentralbereich und nur nach Abstimmung zulässig

Die Unbedenklichkeit der eingesetzten Materialien ist wegen der Gefahr der Schwermetallverschleppung ins Trinkwasser bei der Verwendung von Messing- und Rotgussmaterialien unbedingt nachzuweisen.

4.3.4.3 Rohrnetzdimensionierung

Alle Rohrleitungen sind so kurz wie möglich zu führen und müssen dem tatsächlichen Bedarf entsprechend (nicht zu groß) dimensioniert sein. Dazu ist eine detaillierte Rohrnetzberechnung nach DIN-Norm 1988-300 zu erstellen. Doppelnutzungen, z.B. bei Pausentoiletten, müssen berücksichtigt werden.

4.3.4.4 Trinkwassererwärmung

In Schulen ohne Sporthallen oder Küchen für den Ganztagsbetrieb ist eine zentrale Warmwasserbereitung zu vermeiden. Hier ist an den wenigen Versorgungspunkten eine dezentrale Warmwasserbereitung mit auf den tatsächlichen Bedarf angepassten elektronischen Durchlauferhitzern oder Kochendwassergeräten aufzubauen. Der Einsatz von Niederdruckspeichern wird jedoch nicht gewünscht.

In Bestandsgebäuden mit Sporthallen und / oder Küchen ist zu prüfen und die Varianten vorzustellen, ob vorhandene zentrale Warmwassernetze zu trennen sind, sodass nur größere Verbrauchsstellen wie Duschen oder Küchen zentral versorgt werden. Alle übrigen Bereiche sollten dezentral versorgt werden.

Zentrale Warmwasserspeicher sind so groß wie nötig und so klein wie möglich zu dimensionieren. Dazu ist zuerst der tatsächliche Warmwasserbedarf zu ermitteln. Es können sowohl Speicherlade- oder Durchlaufsysteme wie auch Schichtspeicher eingesetzt werden, die bevorzugt mit dem Heizsystem gekoppelt oder mit einer Photovoltaik- oder Solarthermieanlage, sofern vorhanden oder geplant, gesteuert werden.

Bei Solarthermie ist darauf zu achten, dass eine ganzjährige Abnahme der Wärmeenergie sichergestellt werden kann. Sollten sich Stillstandzeiten in den Sommermonaten (Sommerferien) ohne Abnahme nicht vermeiden lassen, ist eine thermische Stagnation zu vermeiden. Hier ist bei Neubauten ggf. der Einsatz eines Eisspeichers zu prüfen.

Wärmeerzeuger Alternativen

Auch der Einsatz von Hochtemperatur-Wärmepumpen sollte als Alternative geprüft werden. Hier ist jedoch auf das Gleichgewicht zwischen Leistung der Anlage und Größe der Speicher im Hinblick auf den tatsächlichen Verbrauch zu achten.

Warmwasserspeicher müssen entleert werden können, mit einer Temperaturanzeige, einer Reinigungsöffnung und abflämbaren Probeentnahmestellen im Zirkulationseingang und am Wasserausstritt ausgestattet sein. Die Normaltemperatur beträgt 60°C, wobei eine thermische Desinfektion als Keimschutz grundsätzlich nicht genügt. Sicherheitsventile sind oberhalb der Speicherkante zu montieren und erhalten über einen freien Auslauf einen Anschluss an die Abwasserleitung.

Warmwasserzapfstellen, die keine hohen Temperaturen erfordern (z.B. Handwaschbecken oder Duschen), müssen nach DIN EN806-2 und DIN 1988-200 mit einem Verbrühungsschutz ausgestattet werden, der die Auslauftemperatur auf max. 40°C begrenzt.

4.3.4.5 Zirkulationsanlagen

Besteht ein Wassermanagement mit automatischer Stagnationsspülung, fordert die VDI 6023 Hygiene in Trinkwasserinstallationen, die Einhaltung der Temperaturen für warmes und kaltes Trinkwasser sowie ein vollständiger Wasserwechsel aller Entnahmestellen nach 72 Stunden.

Stränge sind hydraulisch abzugleichen und das protokollierte Ergebnis ist dem Auftraggeber zu überreichen. Zur Pumpensteuerung dürfen keine Zeitschaltuhren eingesetzt werden.

Rohrdämmung

Alle PWH- (portable water hot) und PWC-Leitungen (portable water cold), Armaturen, Ventile, Rohreinbaugeräte, Pufferspeicher etc. sind gemäß GEG gegen Wärmeverlust bzw. Erwärmung vollständig mit alukaschierten Dämmschalen (Schmelzpunkt über 1000°C) und erforderlichenfalls mit Dämmmatten zu dämmen. Die volle Dämmstärke ist auch bei Wand- und Deckendurchbrüchen und Rohrdurchführungen immer einzuhalten. Pufferspeicher sind mit doppelter Dämmstärke gemäß GEG auszuführen. Wickelfilz ist nur in begründeten Ausnahmefällen und nach vorheriger Genehmigung des Auftraggebers zulässig. Siehe auch 4.4.3.2. Dämmung

4.3.4.6 Absperrmöglichkeiten

Die Zahl der Absperrmöglichkeiten ist auf ein sinnvolles Mindestmaß zu beschränken. Auf den Einsatz von Trinkwasserverteilern mit Einzelsträngen ab der Gebäudeeinspeisung ist möglichst zu verzichten. Bei mehreren Steigepunkten im Gebäude sollte die Hauptversorgung (möglichst im UG) durchgeschliffen werden. Alle Absperrrichtungen erhalten eine Entleerung. Die entsprechende Beschilderung ist zu definieren und anzubringen.

4.3.4.7 Wasserfilter/Hauswasserstation

Um die Hausinstallationen vor unzulässigem Druck und Verschmutzung zu schützen, erhalten Trinkwasserversorgungsanlagen hinter dem Hauptwasserzähler programmierbare Schmutzfilter mit halbautomatischer Rückspülfunktion und integriertem Druckminderer. Für alle Filteranlagen sind Wartungsverträge zu schließen.

4.3.4.8 Druckerhöhungsanlagen

Der Einsatz von Druckerhöhungsanlagen ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

4.3.4.9 Beregnungsanlage/Bewässerungsanlage

Sofern eine Beregnungs-/Bewässerungsanlage vorhanden oder geplant ist, muss geprüft werden, ob der Einsatz einer Regenwassernutzungsanlage wirtschaftlich sinnvoll ist.

4.3.4.10 Spezifischer Wasserverbrauch der Installationen

Im Sinne der Nachhaltigkeit werden Wasserspar-Armaturen grundsätzlich bevorzugt. Die verringerte Durchflussleistung muss gemäß Abschnitt 4.3.4.1 Trinkwasserhygiene berücksichtigt werden. Bei Zapfstellen in allgemein zugänglichen Bereichen oder Duschen sind selbstschließende Armaturen einzusetzen. Es dürfen keine Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzt werden.

4.3.5 Sanitäreinrichtungen

4.3.5.1 Sanitärobjekte

Sanitäreinrichtungen in Bergisch Gladbacher Schulen **müssen langlebig und robust, leicht zu reinigen, hygienisch, formstabil und optisch ansprechend sein**. Dazu eignen sich Geräte und Objekte aus Edelstahl, Sanitärkeramik oder Kunststein. Kunststoff ist nur dort zulässig, wo andere Materialien nicht wirtschaftlich eingesetzt werden können. Von Sanitäreinrichtungen darf keine Verletzungsgefahr z.B. durch scharfe Kanten ausgehen und sie sind nach Möglichkeit vor unsachgemäßen Gebrauch zu sichern. Die Anforderungen an die Barrierefreiheit sind zu beachten.

Sanitärobjekte und Beschlagteile sind mit dem Auftraggeber und dem Nutzer zu bemustern. Sanitärobjekte sind als Vorwand-Installationen auszuführen.

Im Einzelnen gelten die folgenden Vorgaben:

Allgemein	Die Ausführung ist mit dem Auftraggeber und dem Fachbereich 4 / Bildung, Kultur, Schule und Sport abzustimmen
Urinale	
Material/Ausführung	wandhängend
Montage	Höhe und Ausführung an die Nutzer*innen angepasst
Spülung	Wasser
Ausstattung	Besondere Innenbeschichtung, Membrangeruchverschluss, Schwamwände nach Bedarf
Sonstiges	Die Ausführung ist mit dem Auftraggeber und dem Fachbereich 4 / Bildung, Kultur, Schule und Sport abzustimmen. Keine Werbebotschaften zulässig
Waschtische/Handwaschbecken	
Material/Ausführung	Sanitärkeramik, Waschtisch bis 60 cm Tiefe oder Reihenwaschanlagen, Becken mit einem Hahnloch und Überlauf
Montage	Wandhängend, Höhe und Ausführung an die Nutzer*innen angepasst
Armaturen	Kaltwasserarmaturen, leichtgängig und selbstschließend Laufzeit 5 Sek., Perlatoren / Strahlregler Durchfluss 5L/s, diebstahlgesichert
Ausstattung	Siebventile ohne Stopfen
Sonstiges:	Abweichungen sind mit dem Auftraggeber und dem-Fachbereich 4 abzustimmen
WC-Anlagen	
Material/Ausführung	Sanitärkeramik
Montage	Wandhängend, Höhe und Ausführung an die Nutzer*innen angepasst
Spülung	Spülvolumen 4 / 5 / 6 Liter, Spülstopptaste Unterputz-Ausführung
Ausstattung	Stabiler Sitz mit durchgehender Edelstahl-Scharnierwelle, Bei Vandalismusgefahr: Sitzbacken, Ohne Vandalismusgefahr: WC-Deckel
Duschen	
Material/Ausführung	Gefliest, bodengleich mit Bodenablauf oder wandseitiger Rinne, Aufputzpanele mit Selbstschlussmechanismus oder Sensortechnik Laufzeit max. 60 Sek., Durchfluss max. 9 L/min.
Armaturen	Keine selbstleerenden Armaturen (Keimgefahr!)
Brausekopf	automatische Selbstspülung
Thermostat	Aerosolfrei (Tropfenfrei), Einzelduschen Einzelthermostate mit Temperaturbegrenzung
Sonstiges	Brauseschläuche nur mit innenliegender versilberter Edelstahlschleife, Abweichungen sind mit dem Auftraggeber und dem Schulamt abzustimmen, Z.B. eine barrierefreie Ausführung in Pflegebädern.
Duschen	
Material/Ausführung	Emailliertes Stahlblech, Klapprost
Montage	wandhängend
Armaturen	Kaltwasserarmaturen, bzw. nach Bedarf PWH leichtgängig und selbstschließend Laufzeit 5 Sek., Perlatoren/Strahlregler Durchfluss 5L/s, diebstahlgesichert
Ausstattung	Siebventile ohne Stopfen
Spiegel	
Material/Ausführung	Edelstahlspiegel
Montage	ggf. diebstahlgeschützt befestigt, eingefliest, in Behindertentoiletten bis Handwaschbeckenniveau
Sonstiges	Kristallspiegel sind nicht zulässig.

4.3.5.2 Hygieneeinrichtungen

Die folgende Ausstattung definiert die Grundausrüstung. Insbesondere bei Spendersystemen sind die Nachlieferungsmöglichkeiten, Gebindegrößen, Verfügbarkeit und Systemkompatibilität mit der jeweiligen Schule abzustimmen.

Papierhandtuchspender	
Material / Ausführung:	Material/Ausführungen: Kunststoff/Metall aktuelle mögliche Standardsetzung mit Leitprodukten von Kimberley Clark beachten. Diese werden bei Vandalismus kostenlos ersetzt und es ist kein Spenderleihvertrag notwendig.
Montage:	diebstahlgeschützt befestigt Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet
Seifen- und Desinfektionsmittelspender	
Material / Ausführung:	Material/Ausführungen: Kunststoff/Metall aktuelle mögliche Standardsetzung mit Leitprodukten von Kimberley Clark beachten.
Montage	diebstahlgeschützt befestigt Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet
Papierkörbe	
Material / Ausführung:	Kunststoff
Montage:	diebstahlgeschützt befestigt Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet
Sonstiges:	Möglichst offene Körbe damit eine Durchnässung und Verklebung des Abfalls vermieden wird

Abfallbehälter und Hygienepapierhalter	
Material / Ausführung:	Metall
Montage:	diebstahlgeschützt befestigt Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet
Sonstiges:	In Damen-WC's
WC-Bürsten	
Material / Ausführung:	WC-Bürsten Halterung und Stiel aus Metall mit auswechselbarem Bürstenteil (bruchsicher)
Montage:	diebstahlgeschützt befestigt, wandhängend Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet
Kleiderhaken	
Material / Ausführung:	Metall
Montage:	diebstahlgeschützt befestigt, wandhängend Montagehöhe / Erreichbarkeit den Nutzer*innen angepasst, in Behinderten-WCs für Rollstuhlfahrer*innen geeignet

4.3.5.3 Auslaufventile im Gebäude

Die Anzahl ist objektbezogen im Einzelfall zu beurteilen (Personenzahl/Nutzung). Genauere Beschreibung siehe DIN EN 1717.

Alle Auslaufventile (Zapfhähne) müssen der DIN EN 1717 entsprechen.

Alte Installationen sind zu prüfen und ggf. nach Abstimmung mit dem technischen Projektleiter anzupassen.

4.3.5.4 Außenzapfstellen

Ergänzend sind bei Außenzapfstellen zusätzlich frostsichere Armaturen zu verwenden. Um Missbrauch zu vermeiden, sollten diese mit einem Steckschlüssel zu bedienen sein.

4.3.5.5 Sanitärräume

Zur Bemessung der Anzahl der notwendigen Toiletten, Urinale Waschtische etc. sind die Arbeitsstättenrichtlinie und die VDI 6000 zu Grunde zu legen. Die jeweiligen Sanitärräume sind wie folgt auszustatten:

WC-Raum	
Allgemein	WC-Kabinen: Anzahl ergibt sich aus der Personenzahl und muss im Einzelfall betrachtet werden.
Je WC Je Waschtisch / Handwaschbecken	WC wandhängend montiert 1x Spülkasten im UP-System, Drückerplatte mit Litereinstellung je Spülung 1x WC-Bürste 1x Toilettenpapierhalter 1x Kleiderhaken In Damen WCs zusätzlich 1x Hygienebehälter wandhängend Waschtisch / Handwaschbecken als Vorwandelement(e) 1x Seifen- und Desinfektionsmittelspender 1x Papierhandtuchspender 1x Abfallkorb In Sammelanlagen wie Pausentoiletten können Spender und Abfallkörbe mehreren Waschtischen zugeordnet werden.

Zusätzlich dazu werden Behinderten-WCs wie folgt ausgestattet:

Behindertengerechtes WC	
WC Waschtisch Dusche (auf jeder Ebene ist ein barrierefreies WC / Gender WC vorzusehen)	Barrierefreie WC sind nach den Vorgaben und Standards der IMD gem. der Zeichnung: Grundriss und Wandabwicklung Blatt-Nr.: 1 zu planen. Ausladung WC 70 cm ggf. höhenverstellbar für die gemeinsame Nutzbarkeit von Kindern und Erwachsenen 1x Stützklappgriff inkl. Toilettenpapierhalter und Auslösung der Spülung 1x Stützdrehklappgriff 1x Rückenstütze Möglichkeit der Unterfahrbarkeit auch bei Untertischgeräten Raumsparender Geruchsverschluss ggf. höhenverstellbar für die gemeinsame Nutzbarkeit von Kindern und Erwachsenen bodengleich wandseitige Ablaufrinne oder Bodenablauf Ausstattung gem. DIN 18040

Die Ausstattung von Pflegebädern ist gesondert abzustimmen.

4.3.5.6 Gasanlagen

Die Absperrmöglichkeiten sind entsprechend der Gebäudegeometrie und der Nutzungsbereiche zu wählen. Die Anzahl sollte auf ein technisch sinnvolles Maß beschränkt werden.

Sofern technische Gase für die Nutzung bzw. Fachräume benötigt werden, sind der Bedarf und die Auslegung projektbezogen zu klären.

Zu Messeinrichtungen siehe Abschnitt 4.3.2 Messeinrichtungen.

4.3.5.7 Ortsfeste Löschanlagen, Wandhydranten, Steigleitungen

Die Notwendigkeit einer Feuerlöschanlage wird im Brandschutzkonzept und der Baugenehmigung festgelegt. Die Feuerwehr und ggf. weitere Dienststellen sollten möglichst früh in die Planung eingebunden werden.

Alle Arten der Steigleitungsführung sind entsprechend der Normen und ggf. zus. Behördlichen Vorgaben auszuführen. An oberster Stelle ist ein Be- und Entlüftungsventil nach DIN 14463-3 mit offenem Auslauf zu montieren. Der Auslauf sollte möglichst auf die

Dachfläche entwässert werden. Ist dies nicht möglich, ist ein offener Auslauf über eine Abwasserleitung vorzusehen.

4.3.5.8 Wandhydranten

Sollten im Brandschutzkonzept, der Baugenehmigung oder durch die Feuerwehr Wandhydranten gefordert sein, so sind diese unter Einhaltung der Normen zu planen und zu installieren. Die Trinkwasserhygiene ist durch getrennte Systeme und normenkonformer Nachspeisung sicherzustellen.

4.3.5.9 Handfeuerlöscher

Handfeuerlöscher sind an den im Brandschutzkonzept vorgesehenen Standorten zu installieren. Die Ausführung kann je nach Platzbedarf und Gestaltungskonzept auf oder unter Putz erfolgen. Alle Standorte sind entsprechend der gültigen Normung zu kennzeichnen.

- Die Feuerlöscher sollen in Schaumausführung und ohne PFAS, PFC, PFOA, PFOS PFHxA geplant werden.
- In Küchen sind Fettbrandlöscher vorzusehen.

4.3.5.10 Sprinkleranlagen

In gesonderten Einzelfällen kann eine Sprinkleranlage erforderlich werden. Die zu berücksichtigenden Bereiche werden in diesem Fall in der Baugenehmigung und dem Brandschutzkonzept vorgegeben. Die Anlagen sind nach den VdS-Richtlinien (Verband der Sachversicherer) unter Einbeziehung der Feuerwehr Bergisch Gladbach zu planen und zu errichten.

4.3.5.11 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen für Sonderbereiche

Sonderanlagen und nutzungsspezifische Anlagen sind auf Basis ihrer Anforderungen normgerecht zu erstellen und mit dem Auftraggeber im Detail abzustimmen.

4.4 Wärmeversorgungsanlagen

4.4.1 Wärmeerzeugung

Grundsätzlich ist der Wärmeleitplan der Stadt Bergisch Gladbach zu beachten.

4.4.1.1 Fernwärme

Es ist zu prüfen, ob ein Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadt Bergisch Gladbach möglich ist. Ein Anschluss an das Fernwärmenetz ist auf Grund des guten Primärenergiefaktors - soweit möglich - zu berücksichtigen.

4.4.1.2 Wärmeerzeugung, Alternativen

Bei Neubauten und Sanierungen sind alternative gegenüber fossilen Energieträgern zu bevorzugen.

Zu betrachten sind:

- Wärmepumpen (optimal in Kombination mit Photovoltaik)
- Pelletheizung / Hackschnitzel
- Solarthermie (nur als Ergänzung)
- Kraft- Wärmekopplung (nur bedingt, da für die beiden erzeugten Energien, Strom und Wärme, im eigenen Gebäude Abnehmer vorhanden sein sollten.)
- Brennstoffzellen
- Eisspeicher
- Geothermie

Wärmepumpen sind auf Grund Ihres niedrigeren Temperaturniveaus in erster Linie in Schulneubauten und nicht für Heizkörpersysteme im Bestand geeignet. Wärmepumpen entnehmen die Heizenergie der Umwelt. Energieträger können Luft, Grundwasser oder Erdwärme sein. Die besten Wirkungsgrade werden mit Grundwasser- oder Erdwärmepumpen erzielt, da ganzjährig im Erdreich mehr oder weniger konstante Temperaturen vorliegen. Diese Anlagen sind jedoch vom Investitionsvolumen höher als z.B. Luft-Wasserwärmepumpen. Bei sehr niedrigen Umgebungstemperatur, -12°C und geringer, kann eine Luft-Wasserwärmepumpe die benötigten Vorlauftemperaturen nicht mehr erreichen. In diesen Fällen muss mit anderen Energiequellen, z.B. Strom, substituiert werden. Angetrieben wird die Wärmepumpe mit Strom. Daher bietet sich eine Kombination mit Photovoltaik an.

In Bestandsgebäuden mit Heizkörpern werden höhere Vorlauftemperaturen benötigt. Bei Standardwärmepumpen sinkt mit steigendem Temperaturniveau der Wirkungsgrad. In diesen Anwendungsfällen ist der Einsatz von Pelletheizungen als Ersatz für Gas- oder Ölheizungen eine gute Alternative. Zu berücksichtigen ist hier der Platzbedarf für die Pellet-Bevorratung und Anlieferung.

Solarthermie ist bei Niedertemperaturheizungen und zur Warmwassererwärmung sowohl für Neu- wie auch Bestandsbauten vor allem als Ergänzung zu den zuvor beschriebenen Systemen zu sehen, da die benötigte Wärmeenergie nicht ganzjährig in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.

Für die Kraft-Wärmekopplung (Blockheizkraftwerk, BHKW) wird üblicherweise ein Verbrennungsmotor mit Gas oder Öl/Diesel) angetrieben. Dieser wiederum treibt einen Generator an, der Strom erzeugt. Die Abwärme des Motors wird zur Beheizung genutzt. Diese Anlagen benötigen hohe Laufzeiten und die Abnahme beider Energieformen im Eigenverbrauch, um wirtschaftlich betrieben zu werden. Des Weiteren ergeben sich durch den hohen mechanischen Anteil der Anlagen Stillstandzeiten durch Wartungsarbeiten. Aus diesen Gründen können diese Anlage nur als bivalente Anlage mit weiteren Energieträgern und gleichmäßiger Energieausnutzung eingesetzt werden. Diese Wärmeerzeugerform wird daher in den meisten Schulgebäuden keine wirtschaftliche Anwendung finden.

Für Brennstoffzellen finden sich zurzeit noch keine breiten Anwendungsfälle und die Technik ist in der Reifephase, der Einsatz sollte je nach Marktsituation geprüft werden.

Ein Eisspeicher besteht aus einer Zisterne unterhalb der Erdoberfläche. Sie besteht meist aus Beton und ist nicht isoliert. Im Inneren befinden sich zwei getrennte Spiralen in denen Sole zirkuliert. Diese Spiralen teilen sich in einen Entzugswärmetauscher und einen Regenerationswärmetauscher auf. Die Zisterne wird mit Wasser gefüllt, das anschließend als Energielieferant dient. Der Entzugswärmetauscher wird über eine Wärmepumpe geführt, die dann die Heizenergie zur Verfügung stellt. Über den Regenerationswärmetauscher wird Umweltwärme oder auch Gebäudewärme im Sommer dem Wasser wieder zugeführt. Das Besondere an einem Eisspeicher ist aber nicht der sich wiederholende Prozess aus Energieabgabe und die Regeneration, sondern die Nutzung der sogenannten Kristallisationsenergie. Eis-Energiespeicher liefern auch dann Energie, wenn das Wasser zu Eis gefriert. Denn beim Wechsel des Aggregatzustands wird die dieselbe Energiemenge freigesetzt, die benötigt wird, um einen Liter Wasser von 0 auf 80 Grad Celsius zu erwärmen. Eisspeicher sind in Kombination mit Solarthermie und einer Gebäudekühlung insbesondere durch den Klimawandel und die dadurch heißer werdenden Sommer eine ökologisch empfehlenswerte Alternative zu herkömmlichen Systemen. Größere Heizungsanlagen mit mehr als 100 kW sollten als mehrstufige Anlagen errichtet werden. Somit steht bei Ausfall oder Wartung einer Anlage immer noch eine weitere für den übergangsweisen Notbetrieb zur Verfügung. Ebenso sollte die Notwendigkeit und der Umfang von Redundanzen insbesondere bei störanfälligen bzw. witterungsabhängigen Heizsystemen abgestimmt werden. Hierbei ist zusätzlich in Erwägung zu ziehen, dass ggf. Hybridanlagen mit Hochtemperaturerzeugern für die Warmwasserbereitung und Niedertemperaturanlagen für den Heizungsbereich Anwendung finden können.

Als Alternativen kommen Wasserstoffbrennstoffzelle, Blockheizkraftwerk auf Wasserstoffbasis, elektrische Wärmepumpe (Wasser/Luft bzw. Luft/Luft) sowie Pelletheizungen in Betracht.

4.4.1.3 Zentralenrenovierungen

Bei der Renovierung von Heizzentralen sollte nicht nur die vollständige Heizungsanlage, sondern auch der Heizraum mit betrachtet werden. Anstriche, alte Kesselfundamente usw. sollten in diesem Zusammenhang erneuert bzw. entfernt werden. Nicht mehr benötigte Installationen sollten vollständig entfernt werden. Insbesondere ist die früher übliche Schlauchverbindung zwischen Trinkwasserinstallation und Heizungsverrohrung zur Befüllung des Heizungssystems zu entfernen. Die Befüllung der Heizungsanlage ist nur mit aufbereitetem, geeignetem Wasser vorzusehen.

4.4.1.4 Rohrwerkstoffe

In Bestandsanlagen, die nicht mit regeneriertem Wasser betrieben werden, sind unterschiedliche Rohrmaterialien zu vermeiden.

Für Neubauten gilt:

Rohrwerkstoffe	
Edelstahl	Gesamtes Rohrnetz
Kupfer	Gesamtes Rohrnetz
Stahl geschweißt	Gesamtes Rohrnetz, in Zentralen bevorzugt

C-Stahl (Carbonstahl) darf an keiner Stelle der Heizungsverrohrung verwendet werden.

4.4.2 Raumheizflächen

Damit zukunftsweisenden Heizungsanlagen häufig nur geringere Vorlauftemperaturen erreicht werden, sollten die Wärmeübertragungsflächen möglichst groß gewählt werden, z.B. Fußboden-, Wand oder Deckenheizung. Für Wärmeerzeuger mit hohen Temperaturen z.B. Fernwärme stellt ein Herunterregeln in den Heizkreisen kein Problem dar. Umgekehrt ist für Systeme mit Vorlauftemperaturen von ca. 60°C oder mehr eine Versorgung z.B. mit Wärmepumpen nicht möglich. Daher ist bei Neubauten oder Grundsanierungen eine Fußboden- oder Wandheizung zu bevorzugen. Es ist alternativ zu prüfen, ob über die Wahl der Größe und Anzahl der Flachheizkörper eine Vorlauftemperatur ermöglicht werden kann, dass der Betrieb einer Niedertemperaturheizung ermöglicht wird.

Ist dies aus Kostengründen oder bei Sanierungen aus technischen Gründen nicht möglich, sollten Flachheizkörper aus Stahl eingesetzt werden. Jeder Heizkörper erhält ein voreingestelltes Thermostatventil mit Behördenkopf und eine Rücklaufverschraubung. Alternativ können auch Ventilheizkörper in gleicher Ausstattung gewählt werden.

4.4.3 Wärmeverteilnetze (Heizungsversorgungsnetz - Allgemeine Anforderungen)

Heizungsrohre sollten weitestgehend in zugänglichen Bereichen wie abgehängte Decken und zugänglichen Schächten verlegt werden, um Anpassungen und Änderungen durchführen zu können. Die gilt in erster Linie für die Strangverrohrung. Alle Geräte und Armaturen müssen eine Prüfulassung für den jeweiligen Anwendungsbereich haben. Sollte hiervon abgewichen werden, ist die technische Notwendigkeit dem AG vorher aufzuzeigen und abzustimmen. Die Regelung ist als Einzelraumregelung vorzusehen. Bei unregelmäßig genutzten Räumen ist diese ggf. durch Präsenzmelder, Fensterkontakte etc. zu ergänzen. Alle Anlagenteile, Geräte und Armaturen sind dauerhaft und eindeutig zu beschriften.

4.4.3.1 Rohrnetzdimensionierung

In Neubauten und - soweit möglich - auch bei Sanierungen, sollen die Rohrdimensionen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Die Wärmebedarfsberechnung, die Heizkörperauslegung und die Rohrnetzberechnung mit den hydraulischen Einstellwerten sind im Vorfeld der Installation zu berechnen und nach Installation zu dokumentieren.

4.4.3.2 Dämmung

Die Dämmung des gesamten Heizungssystems ist nach den Vorgaben des GEG (Gebäude Energie Gesetz) in voller Dimension, auch bei Wand oder Deckendurchführungen, zu erstellen. Dämmschalen mit Alukaschierung sind bei der Strangverrohrung bevorzugt einzusetzen. Im Bereich der Zentralenverrohrung ist die Isolierung zusätzlich mit Alugrobkornummantelung vorzusehen. In Bereichen, in denen mit Stoßgefährdung zu rechnen ist, sollte statt Alugrobkorn eine Ummantelung aus Stahlblech erfolgen. In Zentralen sind alle zu dämmenden Rohre zusätzlich mit einer Ummantelung aus Stahlblech zu versehen. Die Anwendung von PVC-Folien ist nicht gestattet. Pufferspeicher sind mit doppelter Dämmstärke gemäß GEG auszuführen.

4.4.3.3 Brandschutz

Die Einhaltung des Brandschutzes ist mit anerkannten Systemen nach Herstellerangaben durchzuführen, zu beschriften und in Revisionsunterlagen inkl. Schottungsart zu dokumentieren.

4.4.3.4 Messeinrichtungen

Hier gilt analog zum Gewerk Sanitär, dass alle Großverbraucher und unterschiedlichen Nutzungsbereiche getrennt zu erfassen sind. Siehe Pkt. 4.3.2 Messeinrichtungen

4.4.3.5 Regelgruppen und Absperrungen

Regelgruppen und Absperrmöglichkeiten sollten weitestgehend auf die technisch notwendige Anzahl reduziert werden.

4.4.3.6 Schlammfang

In größeren und ausgedehnten Rohrleitungsnetzen ist mit diffundierenden Stellen zu rechnen. Aus diesem Grund ist in weit verzweigten Netzen oder Anlagen >100 kW ein Schlammfänger vorzusehen.

4.4.3.7 Heizungspumpen

Heizkreispumpen sollten, bis auf wenige technisch begründete Ausnahmen, als drehzahlgeregelte Pumpen der Energieklasse A oder besser ausgeführt werden.

4.4.3.8 Heizkreisverteiler

Heizkreisverteiler sind in allen Anlagen als Fertigverteiler mit angepasster Fertigteildämmung einzusetzen. Jede Regelgruppe erhält eine Absperrung und eine Temperaturanzeige (siehe auch Abschnitt 4.4.3.5 Regelgruppen und Absperrungen). Reservestutzen sind nur in besonderen Einzelfällen zu berücksichtigen.

4.4.3.9 Wärmeversorgungsanlagen für Sonderbereiche

Sonderanlagen und nutzungsspezifische Anlagen sind auf Basis ihrer Anforderungen normgerecht zu erstellen und mit dem Auftraggeber im Detail abzustimmen.

4.5 Raumluftechnische Anlagen

4.5.1 Allgemeines

Regelmäßiges Lüften ist in Schulklassen auf Grund der Feuchtebelastung und „verbrauchter“ Luft unerlässlich. In den Wintermonaten führt dies zu Lüftungswärmeverlusten, die vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und aus ökologischer Sicht vermieden werden sollten.

Dies ist möglich durch den Einsatz mechanischer RLT-Anlagen mit Wärmerückgewinnung. Da die Luftführung bei zentralen Anlagen einen erheblichen Platzbedarf hat, ist die Möglichkeit der Nachrüstung im Bestand zu prüfen und vor dem Hintergrund der Anforderungen abzuwägen. Hier können dezentrale RLT- Geräte mit Fassadenanschluss zur Ausführung kommen. Ein Vorteil liegt hier darin, dass die Anlagen autark laufen und die Räume nach und nach je nach Bedarf bestückt werden können. In Neubauten sollten zentrale Anlagen zum Einsatz kommen, da der Platzbedarf in der Planung berücksichtigt werden kann und zentrale Anlagen wirtschaftlicher in der Anschaffung und, durch die Regelungssysteme und zentrale Wartung während des Schulbetriebs, kostengünstiger zu betreiben sind.

Eine mechanische Kühlung von Schulgebäuden ist nicht vorgesehen. Falls in Einzelbereichen hohen inneren Wärmelasten wie z.B. in Serverräumen entgegengewirkt werden muss, sind diese ggf. mit Umluftkühlgeräten auszustatten.

Die Notwendigkeit einer mechanischen Entrauchung ist in Abstimmung mit dem Brandschutz so weit wie möglich zu vermeiden.

4.5.2 Lüftungsanlagen, Teilklimaanlagen

RLT-Anlagen sind aus energetischen Gründen weder als Heiz- noch als Kühlsystem einzusetzen. Es wird lediglich die Zuluft vorkonditioniert. Lüftungsanlagen mit Plattenwärmetauscher sind mit Bypass zu planen, damit Lüftungsanlagen auch bei Frostgefahr für den Tauscher weiter zu betreiben sind. Eine Kontamination der Zuluft mit Abluft ist baulich auszuschließen.

Schadstoffbelastungen aus Versuchsaufbauten in den naturwissenschaftlichen Fachräumen und Schadstoffschränken sind direkt an Ort und Stelle abzusaugen, um Belastungen der Umgebung zu vermeiden.

Innenliegende WCs, Putzmittelräume und Lagerräume mit geringen Anforderungen sind mit örtlichen Ventilatoren zu bestücken, so dass eine optimaler Luftaustausch gewährleistet wird. Die Zuluft wird über freie Nachströmung zum Beispiel Überströmklappen oder Türunterschnitte ermöglicht. Diese Fortluft ist bei zentralen Anlagen in der Lüftungsbilanz zu berücksichtigen.

Für Küchen (Großküchen) ist zu prüfen, ob die feuchtigkeits-, thermische- oder fettbelastete Luft über Abzugshauben über den Koch-, Gar- und mechanischen Spülstellen abzuführen ist. Ansonsten ist ein separates Lüftungsgerät, geeignet für Fettabluft, mit

Wärmerückgewinnung einzusetzen. Der Umfang und die Größe der Küchenlüftungsanlage ist gemäß Normung abhängig von der Leistung der wärme- und feuchtigkeitsabgebenden Geräte. Weiteren Einfluss hat die vom Nutzer festzulegende Gleichzeitigkeit der Nutzung. Um eine Überdimensionierung der Anlagen zu vermeiden, sollten die maßgeblichen Parameter möglichst früh und detailliert festgelegt werden.

4.5.3 Klimaanlage

Klimaanlagen mit Heiz-, Kühl-, Be- und Entfeuchtungsfunktion sind für Schulgebäude derzeit nicht vorgesehen.

4.5.4 Prozesslufttechnische Anlagen

Anlagen für Absaugung, Trocknung, Abscheidung oder Förderung von Luft, zum Beispiel naturwissenschaftliche Räume in Berufsschulen, sind dem speziellen Anforderungsprofil anzupassen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Auf Basis der Erfordernisse und der jährlichen Betriebsstunden sollte ein System mit möglichst geringen Unterhaltungskosten gewählt werden.

4.5.5 Lufttechnische Anlagen in Sonderbereichen

Sonderanlagen und nutzungsspezifische Anlagen sind auf Basis ihrer Anforderungen normgerecht zu erstellen und mit dem Auftraggeber im Detail abzustimmen.

4.5.6 Lüftungsverteilstetz

Alle Bauteile der Lüftungsanlage müssen korrosionsbeständig sein. Um auch die Hygiene zu gewährleisten zu können, sollten sie zugänglich und einfach zu reinigen sein. Hier ist die VDI 6022 zu beachten.

Für das Kanalnetz ist die Luftdichtheitsklasse B gem. DIN EN 12237 einzuhalten. Luftgeschwindigkeiten von 5 m/s sollten innerhalb der Luftleitungen nicht überschritten werden. In Ausnahmefällen sind jedoch auch höhere Geschwindigkeiten zulässig. Die verwendeten Ventilatoren sollten mindestens der Kategorie SFP 3 der Tabelle 14 „Klassifizierung der spezifischen Ventilatorleistung“ aus der DIN EN 16798 entsprechen.

Die Anordnung der Lüftungsanlagen, innerhalb oder außerhalb des Gebäudes, sollte projekt- bzw. objektabhängig festgelegt werden. Die Vor- und Nachteile des jeweiligen Aufstellungsortes sind dann gegeneinander abzuwägen. Bei der Auswahl der Standorte für Lüftungsanlagen und Ansaug- und Ausblasöffnungen ist der Schallschutz zu berücksichtigen.

Die angesaugte Außenluft sollte sauber, trocken und im Sommer möglichst kühl sein. Dies ist bei der Standortwahl der Ansaugung mit zu berücksichtigen, um z.B. unnötigen Wärme- oder Feinstaubeintrag zu vermeiden.

Der Abstand und die geometrische Lage zwischen Außenluftansaugung und Fortluft ist so zu wählen, dass keine Kontamination der Frischluft stattfinden kann. Alle Kanäle sind dort zu dämmen, wo Energieverlust oder Betauung auftreten können.

4.6 Elektrische Anlagen

4.6.1 Elektro-Einspeisung

Im Rahmen von Erweiterungen oder Sanierungen ist die Anschlussleistung über Messungen der Lastspitzen festzulegen. Sollten Leistungsmessungen seitens des Versorgers installiert sein, ist der Lastgang abzufragen. Die eventuellen zusätzlichen Leistungen sind wie bei Neubauten im Weiteren beschrieben zu ermitteln:

Die elektrische Anschlussleistung von Schulgebäuden ist bei Neubauten anhand der geplanten Installationen und realistischen Gleichzeitigkeitsfaktoren unter Berücksichtigung von Vergleichswerten ähnlicher Gebäude zu berechnen. Als Orientierung können folgende Erfahrungswerte angenommen werden (ohne spezifische Nutzungen wie bspw. große Küchen):

Schulen ca. 10 - 12 W/m² NGF-Schulverwaltung (ohne besondere technische Ausstattung): ca. 12-15 W/m² NGF

Um die Kosten der Stromversorgung zu minimieren, sollen alle Gebäude innerhalb einer geplanten Baumaßnahme bei der ggf. eine Liegenschaft um benachbarte Grundstücke erweitert wird, über einen gemeinsamen EVU-Netzanschluss (Energieversorgungsunternehmen) versorgt werden. Dadurch können Lastspitzen verteilt und geringere Gleichzeitigkeitsfaktoren erzielt werden.

Eine zusätzliche Anschluss Leistung im Rahmen des GEIG (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz ist entsprechend auch für Ladepunkte vorzusehen, dieses schließt in einem realistischen Maße die GEIG Vorrüstungen mit ein.

Gebäude mit wechselndem Nutzer*innenkreis wie z.B. bei Vereins- oder VHS-Nutzung, erhalten separate Messungen. Diese sollten je nach Aufbau der Gesamtanlage als EVU-Messung oder private Zwischenzählung ausgeführt werden.

Werden Bereiche vermietet oder getrennt bzw. gewerblich genutzt wie z.B. eine Hausmeisterwohnung oder eine Mensa, so sind diese mit einer EVU-Messung auszustatten.

Soweit der Netzbetreiber die elektrische Anschlussleistung aus dem Niederspannungsnetz versorgen kann, ist diese Möglichkeit wahrzunehmen. Sollte in Bestandsanlagen eine Mittelspannungsanlage mit nur geringer Abnahme vorhanden sein, so ist mit dem EVU zu klären, ob eine Umstellung auf einen Niederspannungsanschluss möglich ist.

Bei der Standortwahl der Schulneubauten sowie anderen Bereiche mit Daueraufenthalt von Kindern, wie Räumlichkeiten der Übernachtungsbetreuung, ist ein Mindestabstand zu Hochspannungsleistungen, Trafostationen und elektrifizierten Bahnstrecken einzuhalten bzw. zusätzlich ein baulicher Schutz als Abschirmung vorzusehen. Hierzu wird auf die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) verwiesen.

4.6.2 Eigenstromversorgungsanlagen

4.6.2.1 Nutzung erneuerbarer Energien

Die Dachlandschaften der Schulbauten müssen, sofern die Ausrichtung und Verschattung der Flächen dies ermöglichen, mit PV-Anlagen versehen werden (vgl. Abschnitt 3.2.6 Dächer). In der Planung sollten auch die Dachbegrünung und Dachbelichtungsöffnungen sowie die Wartungszugänglichkeit berücksichtigt werden. Die Stromerzeugung sollte vorrangig in die direkte Gebäudenutzung übergehen, so dass nur temporäre Überschüsse in das öffentliche Netz eingespeist werden. Eine 60-80% Nutzung des erzeugten Stroms sollte durch entsprechende Auslegung der Anlagen erreicht werden.

Bei der Verortung der Wechselrichter sollten beachtet werden:

- Wechselrichter möglichst nicht im Gebäude platzieren, da die Gleichstromleitungen nicht abgeschaltet werden können und dadurch im Brandfall eine zusätzliche Gefahr darstellen.
- Für Wechselrichter sollten, einen Mindestabstand von 2 m zu Daueraufenthaltsbereichen von Kindern eingehalten werden. Gegebenenfalls muss eine entsprechen Abschirmung der elektromagnetischen Felder in Betracht gezogen werden.

4.6.2.2 Blockheizkraftwerke

Ein Blockheizkraftwerk kann ebenfalls als mögliche Energiequelle in Betracht gezogen werden, sofern die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit gegeben ist. Das EVU ist frühzeitig in die Planung einzubinden. Siehe hierzu auch Abschnitt 4.4.1.2 Wärmeerzeugung, Alternativen.

4.6.2.3 Ersatzstromversorgungsanlagen

Ob und in welchem Umfang Sicherheitsstromversorgungsanlagen erforderlich werden, wird im Brandschutzkonzept festgelegt. Dies erfolgt in Schulen üblicherweise für folgende Anlagen:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Alarmierungseinrichtungen
- Brandmeldeanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Die Anlagen sind entsprechend ihrer erforderlichen Überbrückungszeit auszulegen. Üblicherweise sind die benötigten Leistungen so gering, dass auf den Einsatz eines Netzersatzaggregates verzichtet werden kann.

EDV-Anlagen sind im Allgemeinen nicht an die Sicherheitsstromversorgung anzuschließen. Sie werden über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) gepuffert und ggf. gezielt heruntergefahren, um Datenverluste zu vermeiden. Die Leistung und Überbrückungszeit sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Bei der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) ist eine externe Einspeisung vorzusehen.

4.6.3 Niederspannungsschaltanlagen

Als Netzform ist, soweit keine anderen Vorgaben durch den Verteilungsnetzbetreiber vorliegen, ein TN-S mit getrennt geführtem Schutzleiter vorgeschrieben.

Für die Anwendung von AFDDs (Brandschutzschalter) ist DIN VDE 0100-420 als anerkannte Regel der Technik anzuwenden. Abweichungen hierzu sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Anlagen oder Geräte mit einem Leistungsfaktor, $\cos \phi$, kleiner 0,7 sind direkt am Gerät zu kompensieren. Zentrale Kompensationsanlagen sind aus heutiger Sicht in sanierten Bestandsschulen oder Neuanlagen nicht mehr erforderlich, da die Anzahl induktiver Verbraucher sinkt und der Anteil der kapazitiven Verbraucher steigt. Sollte in Anlagen der $\cos \phi$ trotz allem unter 0,9 sinken ist zu prüfen, ob eine Zentralkompensation oder durch andere Maßnahmen Abhilfe geschaffen werden kann.

4.6.4 Niederspannungs-Installationsanlagen

Wie zuvor beschrieben, wird ein TN-S mit getrennt geführtem Schutzleiter als Standard definiert. Die (Muster)-Leitungsanlagerichtlinie MLAR ist als Grundlage für die Verlegung von Leitungen in Bereich der Flucht- und Rettungswege heranzuziehen.

4.6.4.1 Kabel- und Leitungen

In Bereichen der Wände soll auf, in und unter Putz in trockenen und feuchten Räumen sowie im Mauerwerk die Standardleitung für feste Verlegung vom Typ NHXMH-J halogenfrei verlegt werden. In Beton oder auf Rohfußböden im Estrich sind die Leitungen durch halogenfreie druckfeste flexible Rohre der entsprechenden Anforderungen für die Druckbelastung zu schützen. Als Busleitungen ist standardmäßig der Typ: J-H(St)H 2x2x0,8 grün, halogenfrei anzuwenden.

Da PVC-Isolierungen der Kabel im Brandfall hochgiftige Stoffe absondern würden, dürfen diese aus brandschutztechnischen und gesundheitlichen Aspekten nur in Ausnahmefällen und nach gesonderter Zustimmung verwendet werden.

4.6.4.2 Verlegesysteme

Verlegesysteme können aus halogenfreien Kunststoff- oder Stahlblech-Kabelkanälen bestehen. In Schulen sollen jedoch Stahlblechkanäle bevorzugt werden, um das Beschädigungsrisiko zu minimieren. Kabelbühnen werden je nach Umgebungsbedingungen ggf. bandverzinkt ausgeführt. Verlegesysteme und Aufhängungen müssen für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein. Für Leitungsführungssysteme mit Funktionserhalt E30/E90 ist nicht nur eine Zulassung des Systems, sondern auch des Befestigungsmaterials erforderlich.

Bei allen Installationssystemen (sowohl für das Normalnetz als auch für die Leitungsführungssysteme mit Funktionserhalt E30/E90) ist eine Platzreserve von 30% einzuplanen.

4.6.4.3 Schalt- und Steckgeräte

Je nach Art und Nutzung des Raumes wird die Anzahl der Steckdosen im Raumbuch bzw. Musterraumblättern festgelegt. Für Reinigungsmaschinen sind zusätzliche Steckdosen im Abstand von höchstens 10 m vorzusehen. Ihre Anordnung sollte nach Möglichkeit neben Türen und in einer Höhe von ca. 30 cm vorgesehen werden.

In Fluren, Klassenräumen und Büros sind Unterputz-Schalter und -Steckdosen eines Herstellers möglichst aus der gleichen Linie zu verwenden. Das Mischen unterschiedlicher Fabrikate ist nicht zulässig.

In Vandalismus-gefährdeten Bereiche werden UP-Panzerprogramme eingesetzt. In Technikbereichen, in Kellerräumen und in Außenbereichen werden wassergeschützte Aufputz-Standardprogramme eingesetzt.

Grundsätzlich müssen alle Schulen mit Schutzkontaktsteckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz ausgestattet werden. Eine generelle Beschriftung der Schalt- und Steckgeräte ist vorzusehen.

4.6.5 Beleuchtung

Bei Neubauprojekten müssen alle Leuchten in LED-Technik ausgeführt werden. Die LED-Technik ist immer vorzuziehen, so dass bei Sanierungsmaßnahmen und Umbauten zu prüfen ist, ob Ersatz LED-Leuchtmittel eingesetzt werden können.

Die Grundbeleuchtung ist grundsätzlich als Direktbeleuchtung zu planen, nur ein Anteil von maximal 25% der Beleuchtung ist als Indirektbeleuchtung vorzusehen.

Sind abgehängte Rasterdecken geplant oder vorhanden sollten Einbauleuchten verwendet werden.

Bei höherem Zerstörungsrisiko durch Vandalismus, z.B. bei Außenleuchten auf Schulhöfen, die auch außerhalb der Schulzeit zugänglich sind, sollten Vandalismus-sichere Leuchten IK 8-10 verwendet werden.

Bei der Auswahl der LED-Leuchten ist darauf zu achten, dass die mittlere Bemessungslebensdauer mindestens 50.000 h/ CRI >85/ Flickerfrei beträgt. Die angegebene Lebensdauer der LED-Treiber sollte mit der Lebensdauer der LED-Module übereinstimmen, soweit sie vom Hersteller angegeben wird.

Innerhalb eines Raumes/Bereiches/Flures etc. ist auf eine einheitliche Lichtfarbe/CRI Wert zu achten, idealerweise von einem Hersteller garantierte gleiche Werte.

4.6.5.1 Auslegung der Beleuchtung

Für die Auslegung der Beleuchtung ist auf die Mindestangaben der Arbeitsstättenrichtlinie und der DIN EN 12464-1 zurückzugreifen.

Für Räume mit verschiedenen Nutzungsbereichen und verschiedenen Anforderungen an die Beleuchtung (z.B. Lernzonen in Clustern, durch die auch Verkehrsflächen führen), muss die Beleuchtung mindestens den Anforderungen der einzelnen Bereiche entsprechen.

Die Lichtausbeute der einzelnen Leuchten sollte möglichst $>100\text{lm/W}$ betragen.

Folgende Werte sind für die Beleuchtungsberechnung anzusetzen, wenn die Farben und Oberflächen der Wände und Decken noch nicht feststehen:

- Reflexionsgrad Decke: 80%, Reflexionsgrad Wand: 50%, Reflexionsgrad Boden: 25%
- Wartungsfaktor 0,8

Für den Rückgang des Lichtstroms sollten die Werte L80B10 nach 50.000 Betriebsstunden möglichst nicht überschritten werden.

In Abstimmung mit dem Raumkonzept und der Nutzung wird die Lichtfarbe neutral weiß mit einer Farbtemperatur von $4000\text{K}/\text{CRI}>85$ als Standard festgelegt.

4.6.5.2 Schaltung / Regelung

Büros und kleinere Räume werden manuell geschaltet. Bei größeren Raumtiefen sollte die Fensterseite getrennt schaltbar sein.

Klassen und Gruppenräume sind über Präsenzmelder tageslichtabhängig zu regeln. Eingeschaltet wird manuell, ausgeschaltet automatisch oder manuell. Sofern Tafelleuchten bei Kreidetafeln zum Einsatz kommen, sind Tafelleuchten manuell in Tafelnähe zu schalten. Die Ausschaltung erfolgt ebenfalls automatisch oder manuell.

Räume, die keinem Benutzerkreis zuzuordnen sind, erhalten ausnahmslos Präsenzmelder. Foyer, Mensa und größere Aufenthaltsbereiche werden zusätzlich zur Präsenzmelderschaltung mit einer Zentralschaltung versehen, damit z.B. bei Elternabenden keine Dunkelzonen entstehen.

Für die Außenbeleuchtung ist eine zentrale Ansteuerung über eine digitale Zeitschaltuhr mit DCF-Empfänger und Astroprogramm vorzusehen.

4.6.6 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

4.6.6.1 Äußerer Blitzschutz

Gemäß Landesbauordnung NRW ist eine Blitzschutzanlage für Schulen vorgeschrieben. Die Ausführung ist in den Normen der Reihe DIN EN 62305 (VDE 0185 305) beschrieben. Wird keine Risikoanalyse erstellt, so kann in Absprache mit dem Bauherrn und dem Brandschutzsachverständigen die Blitzschutzklasse über die Tabellen der Publikation „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz VdS 2010“ festgelegt werden.

Die Erdungsanlage ist gemäß DIN 18014 geeignet zum Anschluss einer Blitzschutzanlage auszuführen. Bei WU-Beton oder Perimeterdämmung im Erdreich ist sowohl ein Ringerder als auch ein Fundamenterder als Blitzschutzpotentialausgleich vorzusehen. Die

Ableitungen sind möglichst hinter der Fassade oder flach auf der Fassade zu befestigen. DIN 18014 ist zu beachten.

4.6.6.2 Innerer Blitzschutz

Der innere Blitz- und Überspannungsschutz besteht aus einem 3-stufigen, verbindlichen System:

Innerer Blitz- und Überspannungsschutz	
Bezeichnungen:	
Blitzstromableiter Typ 1	Alle Gebäudezuleitungen Abgangsleitungen zu entfernteren Anschlüssen
Überspannungsableiter Typ 2	Alle Etagenverteiler
Überspannungsfeinschutz Typ 3	Empfindliche oder hochwertige Geräte Alle sicherheitsrelevanten Anlagen (Hausalarm, BMA, etc.)

4.7 Kommunikations- Sicherheits- und Informationstechnische Anlagen

4.7.1 Personenruf

Behinderten-WCs in Schulen müssen nach den Anforderungen der DIN 18040-1 über eine Notrufanlage verfügen. Die Notrufsignalisierung muss vor Ort, vor den WCs optisch und akustisch angezeigt werden. Die Weiterleitung der Alarmierung erfolgt an eine ständig besetzte Stelle. Der Standort ist von der Schulorganisation zu bestimmen.

4.7.2 Elektroakustische Anlagen

Alle Schulen müssen gemäß Landesbauordnung über eine Alarmierungseinrichtung verfügen.

Diese kann in einfacher Form über Sirenen erfolgen. Da die meisten Schulen eine Lautsprecheranlage für den Pausengong, Durchsagen usw. haben, kann auch der Alarmton über die Lautsprecheranlage erfolgen, wenn die Lautsprecheranlage den sicherheitstechnischen Anforderungen einer Alarmierungsanlage entspricht.

Sollte im Brandschutzkonzept eine Sprachalarmierungsanlage gefordert sein, so ist diese nach den Auflagen VDE 0833-4 zu errichten.

4.7.2.1 Amokalarm / Gefahrenmeldeanlage

Das Zusammenspiel aller sicherheitsrelevanten Anlagen ist in einer Brandfallsteuermatrix zu beschreiben.

In der elektroakustischen Anlage ist eine Amok-Alarm-Anlage zu integrieren. Diese muss als Modul in die Alarmierungsanlage eingefügt sein.

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

Über eine Stopptaste kann der Text beendet werden. Die Alarmfolge ist wie folgt festzulegen:

1. Amokalarm
2. Brandalarm
3. Pausengong
4. Durchrufe

Anforderungen, die sich aus dem Brandschutzkonzept ergeben, können eine Gefahrenwarnmeldeanlage mit einer automatischen Brandfrüherkennung (Rauchmelder) oder eine Aufschaltung beinhalten.

Gefahrenwarnmeldeanlage

Die Gefahrenwarnmeldeanlage muss über eine Zwei- Wege-Kommunikation verfügen. Sie ist flächendeckend zu planen für alle Bauten, die durch die Schule genutzt werden. Es ist mindestens einer Sprechstelle vorzusehen. Weiter Sprechstellen ergeben sich aus der Gefahrenanalyse.

Die Sprechstelle befindet sich an der Stelle, wo sichergestellt ist, dass während der Betriebszeiten eine unterwiesene Person die notwendigen Schritte einleiten kann.

Die Kanalrauchmelder (Lüftungsanlagen) sind auf die Gefahrenwarnmeldeanlage aufzuschalten.

Pausenzeichenanlage

Schulen sollten über eine Pausenzeichenanlage verfügen, über die Sprachdurchsagen möglich sind.

Aus Sicherheitsgründen (Minimierung Fehlalarme) sollte die Funktion einer Pausenzeichenanlage nicht in der Gefahrenwarnmeldeanlage integriert sein oder kombiniert werden.

4.7.3 Medienversorgung / Antennenanlagen

Fernseh- und Antennenanlagen sind grundsätzlich nicht vorgesehen.

4.7.3.1 Brandmeldeanlagen

Im Brandschutzkonzept wird festgelegt, ob für das Schulgebäude eine Brandmeldeanlage erforderlich wird und nach welchen Kategorien (1-4) die Anlage zu errichten ist. Brandmeldeanlagen mit einer Aufschaltung zur Feuerwehr Bergisch Gladbach müssen den

Bedingungen der Feuerwehr Bergisch Gladbach für die Herstellung und den Betrieb privater Brandmeldeanlagen (BMA) entsprechen.

Brandmeldeanlagen ohne Aufschaltung sollen den Bedingungen sinngemäß entsprechen, um eine spätere Aufschaltung ohne besonderen Aufwand zu ermöglichen.

4.7.3.2 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)

Im Brandschutzkonzept werden die notwendigen RWA-Anlagen beschrieben. Diese Anlagen werden im Normalfall nicht aufgeschaltet.

4.7.3.3 Türfeststellanlagen

Rauchabschlusstüren müssen automatisch schließen. Um die alltägliche Nutzung zu erleichtern, dürfen diese Türen mit automatischen Feststelleinrichtungen offengehalten werden, wenn eine automatische Schließung im Brandfall ausgelöst wird.

4.7.3.4 Einbruchmeldeanlagen (EMA)

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

4.8 Förderanlagen (Aufzüge)

Aufzüge in Schulen dienen in erster Linie zur Teilhabe von Schüler*innen und Lehrer*innen mit körperlichen Einschränkungen am Unterricht. Der Aufbau und Betrieb der Aufzüge hat nach den aktuell gültigen Normen, insbesondere DIN EN 81-70, und den Ausschreibungskriterien zu erfolgen. Die IMD-BM-E Standards Förderanlagen sind einzuhalten.

Je nach Förderhöhe und notwendiger Fahrgeschwindigkeit ist mit dem Auftraggeber die Ausführung (Seil- oder Hydraulikaufzug) zu klären. Im Allgemeinen ist für die Aufzugsgröße der Typ 2 gemäß DIN EN 81-70 zu wählen.

Dieser Fahrkorb nimmt eine Person im Rollstuhl mit einer Begleitperson auf und gilt für Neubauten als verpflichtende Mindestgröße. Rollstuhlfahrer*innen oder Personen mit Gehhilfen können häufig in diesem Fahrkorb wenden, und müssen den Fahrkorb nicht rückwärts verlassen.

Für die Kabinenausstattung wird besonderer Wert auf die Punkte 5.3.2 *Einrichtungen im Fahrkorb* und 5.4.2.1 *Anforderungen an die Gestaltung und Anordnung der Befehlsgeber* hier Tabelle 4 *Befehlsgeber – Anforderungen an die Gestaltung* der DIN EN 81-70 gelegt. Des Weiteren ist die der Kabinentür gegenüberliegende Wand bis zur Handlaufhöhe mit einem Spiegel auszustatten, um dem rückwärtsfahrenden Rollstuhlfahrer die Sicht in Fahrtrichtung zu ermöglichen. Hierbei sollte besonders die DIN 18040 zur Barrierefreiheit Beachtung finden.

Die gestalterische Ausstattung der Kabinentür, des Kabineninnenraumes und des Fußbodenbelages ist mit dem Planer abzustimmen, damit der Aufzug sich in die Gesamtgestaltung des Gebäudes einfügt.

Reine Lastenaufzüge werden aufgrund der nahezu identischen Sicherheitsbestimmung zum Personenaufzug nicht mehr errichtet. Im Bestand vorhandene reine Lastenaufzüge werden bei der Sanierung gemäß den aktuellen Bestimmungen umgebaut / ersetzt.

4.9 Gebäude- und Anlagenautomation

4.9.1 Allgemeines

Die notwendige Reduzierung der CO₂-Emissionen und eine Reduzierung der Betriebskosten wird erst durch eine effiziente Gebäudeautomation (GA) möglich. Durch schnelle Anpassungen und umfangreiche Regelungsmöglichkeiten lassen sich die Technischen Anlagen an geänderte Nutzungen anpassen.

4.9.2 Allgemeine Anlagenbeschreibung Automationssystem

Die Steuerung und Regelung der gebäudetechnischen Anlagen wird als dezentral aufgebautes Automatisierungssystem ausgeführt, welches über ein integriertes Netzwerk ereignisgesteuert kommuniziert. Die einzelnen Systemkomponenten erhalten ein eigenes Prozessorsystem inkl. Speicher und Software, welches sowohl die Steuerung/Überwachung der Prozessseite als auch die Kommunikation über KNX und/oder BACnet gewährleistet.

Jede Gebäudeleittechnikanlage verfügt grundsätzlich über eine LAN Anbindung zwecks zentraler PC Client Integration, welche eine spätere Umschaltung via VPN auf einen zentralen Punkt ermöglicht. Jeder Informationsschwerpunkt ist in der Lage, auch bei Ausfall der Kommunikation, autonom (dezentral) zu arbeiten. Das System erlaubt, gebäudetypische Funktionalitäten gewerke- und gebäudeübergreifend zu integrieren und Stationen zur Überwachung und Bedienung der Anlage an jedem Punkt des Netzes, auch nachträglich, anzuschalten.

Für den sicheren und effizienten Betrieb der Anlagen sollte je nach Gebäude- und Anlagengröße eine GLT eingerichtet werden.

Als Lieferanten der MSR-Technik und der Gebäudeleittechnik sind alle geeigneten Hersteller von KNX bzw. BACnet zugelassen, eine Vermischung KNX und BACnet sowie verschiedener Hersteller ist generell nicht zulässig. Ausnahmen bedürfen ausdrücklich einer detaillierten technischen (nicht finanziellen) Begründung.

Eine Vermischung der Hersteller ist nicht zulässig.

4.9.3 Aufbau der Automationsstationen

Die Automationsstationen werden modular aufgebaut, so dass einzelne Baugruppen (Controller, E/A-Baugruppen, Kommunikationsbaugruppen usw.) bei Ausfall einzeln ausgetauscht werden können (Manuelle Schalter in der Unterverteilung).

Die Zentraleinheit (PC Client) dient zur Steuerung, Organisation und zur Diagnose des gesamten Datenverkehrs innerhalb der Automationsstation sowie zwischen den einzelnen Automationsstationen des Gesamtsystems. Ferner wird über die Zentraleinheit bzw. über integrierte Kommunikationsbaugruppen der Datenverkehr zur übergeordneten Managementebene organisiert.

4.9.4 Notbedienebene

Jeder Schalt- oder Stellausgang erhält eine prozessorunabhängige Notbedienebene zum manuellen Anlagenbetrieb bei Ausfall der Zentraleinheit. Die Notbedienebene wird so ausgeführt, dass alle Komponenten unabhängig von der Zentraleinheit geschaltet werden können.

4.9.5 Feldgeräte

Die Sensorik und Aktorik ist entsprechend den Funktionsanforderungen der Anlagen zu planen. Alle Antriebs- und Stellglieder werden so ausgelegt, dass auch im eingebauten Zustand die Prüfung und Wartung ohne Spezialwerkzeug leicht möglich ist. Anlagentechnisch sinnvolle Montageorte sind mit dem Errichter der Anlagen abzustimmen. Bezüglich der Montage ist zu beachten, dass EMV-Einflüsse vermieden, die Messwerte korrekt erfasst und die Beruhigungsstrecken vor den Einbauorten berücksichtigt werden. Bei Messorten an denen Temperaturschichtungen zu erwarten sind, werden Messfühler mit mittelwertbildender Fühlerrute eingesetzt.

4.9.6 Software-Automationsstationen

Zur Realisierung der Anlagenfunktionen sind im Wesentlichen folgende Programme umzusetzen:

- Anlagensteuerprogramme, Anfahr- Abfahrprogramme
- Reaktionsprogramme für Störfälle
- Grenzwertverletzungen, Max/Min-Überwachungen, Überlastschutz etc.
- Umschaltprogramme für redundante Antriebe bzw. Anlagen
- Folgesteuerprogramme für Wärmeerzeuger
- Netzausfall und Netzwiederkehrprogramme
- Historik-, Trendprogramme
- Regelungs-, Wartungs-, Überwachungsprogramme
- Realisierung von Zeitprogrammen für die einzelnen Anlagen
- Arithmetische Funktionen, Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
- Zeitverzögerungen
- Dokumentation von primären/sekundären Energieverbräuchen/Wasser
- Regelalgorithmus (P-, PI-, PID-Regler)

- Die Bildung von Sequenzen, Mittel- bzw. Min./Max- Werten

Generell erfolgt die Übertragung von Fremddaten (z.B. Zählerdaten) via Gateways kabelgebunden im verbauten System und/oder Versorger orientiert via IP Anbindung.

Von der Marktsituation abhängig ist zu prüfen ob weitere Industriebusstandards zur Anwendung kommen, insbesondere die Cybersecurity Richtlinie (Cyberangriffe Prävention) sind nach aktueller Gesetzeslage zu beachten inkl. einer wiederkehrenden Gefährdungsanalyse und Gefährdungsbeurteilung.

4.9.7 Schaltschränke

Die Schaltanlagen werden anlagennah in der Technikzentrale aufgestellt. Die Schaltschränke beinhalten neben den Automationsstationen die elektrischen Leistungsteile zur Steuerung der betriebstechnischen Anlagen.

Ein Hauptschalter mit Türkupplungsgriff dient zur Abschaltung der gesamten Betriebslast. Die Einspeisung besteht aus Leistungsselbstschalter, Überspannungsschutz, Phasenwächter und Phasenlampen.

Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen werden grundsätzlich über Steuertransformatoren versorgt. Die primärseitige Absicherung erfolgt über Leistungsschalter mit thermischer und magnetischer Auslöseeinrichtung (Motorschutzschalter). Die sekundärseitige Absicherung erfolgt über Leitungsschutzschalter mit Hilfskontakt.

Alle Motorstromkreise sollen gegen Kurzschluss und durch geeignete Motorschutzeinrichtungen gegen Überlastung und Überstrom geschützt werden.

Alle drehzahlgeregelten Motorstromkreise (Frequenzumformer, Leistungssteller) sind so auszuführen, dass Netzurückwirkungen und Funkstörungen vermieden werden. Für den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall sind automatische Anlaufeinrichtungen vorgesehen.

4.9.8 Management- und Bedieneinrichtungen

Die Bedienung und Beobachtung der Anlagen erfolgt mittels dynamischen Anlagenbildern. Alle Meldungen werden in der Datenbank archiviert.

In den Anlagengrafiken sollten möglichst folgende Anlagenzustände angezeigt werden:

- Zustand des Anlagenschaltbefehls
- Momentaner Betriebszustand der Anlage (z.B. Normalbetrieb, Tagbetrieb, Nachbetrieb)
- Alle aktuellen Messwerte (mit der Möglichkeit die Grenzwerte zu ändern)
- Alle Regelparameter (Sollwert, Istwert, Min.- und Max.-Begrenzung usw.)
- Alle Betriebszustände der Aggregate
- Schaltmöglichkeit für jedes Aggregat

- Stellmöglichkeit für jedes Regelventil
- Jeder Eingriff über die GLT oder über die Handbedienebene wird angezeigt

5 Außenbereiche

Die Planung und der Bau neuer Schulhöfe sind entscheidende Schritte, um eine angenehme Lernumgebung für Schüler*innen zu schaffen. Dabei gibt es einige wichtige Themen, die bei der Gestaltung berücksichtigt werden sollten.

Zunächst einmal ist es wichtig, ebenso wie beim Hochbau, schon in der Projektentwicklung einen Landschaftsarchitekten oder gleichwertig qualifizierten Planer hinzuzuziehen. Dies ermöglicht es, frühzeitig auf wichtige Themen wie den Baum- und Bodenschutz auf dem bestehenden Gelände einzugehen. Langfristiges Ziel ist es, die Schulaußenanlagen in die „Grün-Blaue-Infrastruktur“ der Gesamtkommune einzugliedern. So können die ökologischen Gegebenheiten des Standorts berücksichtigt werden um sicherzustellen, dass bei der Gestaltung des Schulgebäudes und des Schulhofs keine schützenswerten Bäume und Böden sowie natürliche Lebensräume beeinträchtigt werden. Aufgrund stetiger baulicher Verdichtung im innerstädtischen Bereich sind an Schulen Lernräume mit flexiblen Konfigurationen zu schaffen. Bestehende Grünflächen sind zu erhalten und in das Planungskonzept einzubeziehen. Eine Verbesserung des Mikroklimas sollte erreicht werden. Oberflächen sollten nach Möglichkeit entsiegelt und das anfallende Regenwasservor dezentral versickert werden. Je nach Schultyp, pädagogischer Ausrichtung und weitere Faktoren sind die Außenanlagen für einen funktionierenden Pausenbetrieb verschiedenartig umzusetzen.

Zudem ist es wichtig, den Bedarf des Schulhofes anhand der Schulform und auf die späteren Nutzergruppen abzustimmen. Pausenhofeinrichtungen und Beschaffenheit der Freianlagen sind in Kontext des pädagogischen Konzeptes zu betrachten.

Diese Flächenbedarfe sind mit den notwendigen Themen wie der Barrierefreiheit oder den nötigen Flucht- und Rettungswegen sowie Zufahrten abzustimmen. Der Schulhof sollte für alle Schülerinnen und Schüler zugänglich sein, unabhängig von eventuellen körperlichen Einschränkungen. Rampen, Aufzüge und andere barrierefreie Elemente sind hierbei unerlässlich und durch ein Barrierefrei-Konzept zu ermitteln.

Insgesamt ist es also wichtig, bei der Planung und dem Bau neuer Schulhöfe verschiedene Aspekte wie Bedarf, Immissions- und Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Barrierefreiheit, Sicherheit und die Meinung der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, um eine optimale Lernumgebung zu schaffen. Diese Punkte werden im Folgenden noch einmal konkretisiert.

5.1 Multifunktionalität und Nutzbarkeit

Bei der Gestaltung des Schulaußenbereichs sind in der Regel mindestens folgende Funktionalitäten zu berücksichtigen und standortspezifisch zu klären:

- Zugang und Zugangsbeschränkung für Schüler*innen, Eltern, Externe
- Barrierefreie Verkehrswege zwischen Nutzungseinheiten
- Sicherheit und die Erfüllung von Aufsichtspflichten

- Divergierende Aufenthaltszeiten von Schüler*innen und Pausennutzungen
- Flächen für Bewegung, Sport, Förderung motorischer Fähigkeiten, Ruhezeiten, Kommunikation und Interaktion
- Freiraumnutzungen im Nachmittagsbereich (Übernachmittagsbetreuung (OGS), Sportvereine, Öffentlichkeit)
- Integration und Sicherung von Mobilitätsflächen (Fahrrad- und PKW-Stellplätze)
- Einbeziehung in den Unterricht (Aktionen, Außenklassenraum etc.)
- Veranstaltungen und Schulfeste
- Versorgung, Anlieferung (z.B. Mensa/Aula) und Entsorgung (Kreislaufwirtschaft)
- Lageplan aus dem Brandschutzkonzept muss berücksichtigt werden
- Feuerwehr- und Krankenwagenzufahrten etc. (Richtlinie über Zufahrten & Flächen für die Feuerwehr)
- Differenzierte Rückzugsmöglichkeiten
- Platz für Materiallager und Gefahrstofflager
- Platz für Grünabfälle
- Abschließbarer Müllcontainerplatz

Bei der Planung sind ggf. auch Teilflächen abzugrenzen und spezifisch zuzuweisen. Grundsätzlich sollte jedoch eine multifunktionale Nutzbarkeit von Schulhöfen gegeben sein, um verschiedene pädagogische Konzepte, Erholungsbedürfnisse von Schüler*innen, Veranstaltungen und Aktionen zuzulassen. Als Planungsansatz kann eine Schulhoffläche von 4-5 m²/Schüler*in angenommen werden, wovon 0,4 m²/Schüler*in überdacht sein sollte. Hiervon kann z.B. auf Grund von begrenzten Flächen bei Bestandsgrundstücken abgewichen werden. Eine aktive Einbeziehung des Außenbereichs in den Schulunterricht ist erstrebenswert, sofern es die Außenraumsituation der Schule zulässt. Werden Unterrichtsflächen im Außenbereich, wie Outdoorwerkbereiche oder Schulgärten vorgesehen, so sollten diese so gestaltet und organisiert werden, dass eine Konzentration auf den Unterricht mit geringen Störungspotentialen möglich ist. Ist ein Schulgarten gewünscht, so ist strukturell zu klären, wie der dauerhafte Unterhalt im Schulbetrieb gewährleistet werden kann.

5.2 Bewegungsflächen und Zonierung

Schulhofflächen dienen primär der Erholung, zum Bewegungsausgleich und zur Kommunikation von Schüler*innen in Pausenzeiten oder im Nachmittagsbereich und sollten vielfältige und altersgerechte Angebote bieten. Hierzu bietet sich die räumliche Zonierung von Teilbereichen für unterschiedliche Nutzungen an, welche z.B. durch Geländemodellierung, Farb-/Materialwechsel oder Geräte bzw. Stadtmöbel geschaffen werden können. Auch eine künstlerische Gestaltung des Schulhofes kann helfen, dass die Schüler sich mit der Anlage identifizieren. Bei einer bestehenden Aufsichtspflicht sind zudem die Übersichtlichkeit und ggf. Abgrenzung der einzelnen Bereiche wesentlich für einen funktionierenden Pausenbetrieb.

Spielgeräte müssen für den Schulbetrieb zugelassen sein und auf Sicherheit für Spielplätze geprüft sein (s. DIN EN 1176, DIN 33942 und DGUV 202-022). Die Abstimmung

der am Schulstandort sinnvollen Geräte sollte unter der Abwägung zwischen sicherem Betrieb und motorischer Risiko- und Geschicklichkeitsaneignung von Kindern erfolgen. Bei Schulen mit Inklusionsschwerpunkt sind hierbei auch die Schüler*innen mit Einschränkungen zu berücksichtigen.

Spiel- und Klettergeräte mit Absturzgefahr müssen generell einen Fallschutz erhalten. Material und Oberfläche des Fallraums und der Sportflächen sollten möglichst wartungsarm, leicht zu reinigen und reparabel sein. Gefährdungsbereiche bei Sportbereichen wie z.B. Flächen hinter Fußballtoren, sollten durch entsprechende Anordnung oder Schutzvorrichtungen vermieden werden.

Für mobile Spielgeräte/Ausstattungen und die Unterhaltspflege sind entsprechend separate Lagerflächen/-räume vorzusehen.

Die Bereitstellung von Sportflächen für den schulischen Unterricht sollte bestenfalls auf dem Grundstück umsetzbar sein. Falls dies auf Grund der Grundstücksgröße nicht möglich ist, ist ein übergeordnetes Konzept mit dem Fachbereich 4, Bildung, Kultur, Schule und Sport und der Schule selbst abzustimmen.

Zäune, Mauern und Einfriedungen von Außenflächen bzw. Teilflächen wie Schulhöfe, Fahrradabstellplätze etc. sind mit den Standortanforderungen, dem Schulalltag und den notwendigen Zugänglichkeitsoptionen abzustimmen und müssen eine Mindesthöhe von 1,60 m in sichtbaren Bereichen und eine Mindesthöhe von 2,00 m in von der Straße abgelegenen Bereichen haben. Sie sollen so gestaltet werden, dass sie nicht zum Klettern verleiten, mechanischen Belastungen standhalten und keine Gefährdungspotentiale bieten. Ein standortbezogenes Sicherheitskonzept ist abzustimmen.

5.3 Begrünung, Nachhaltigkeit und Baumschutz

Um mit den Folgen des Klimawandels wie Hitzewellen, Trockenzeiten, Starkregen, Stürmen etc. umgehen zu können, ist die Förderung eines ausgewogenen Mikroklimas unabdingbar. Die Schaffung beschatteter Plätze und das Absenken der Umgebungstemperatur auf befestigten Flächen ist anzustreben. Dies bedeutet, dass schon in der Entwicklungsphase des Projekts Bepflanzungs- und Entwässerungskonzepte entwickelt werden sollen, die zu einer Verbesserung des Mikroklimas führen und somit auch die generelle Aufheizung des Schulkomplexes reduzieren. In Abstimmung auf die Wasserhalte- und Durchlässigkeit des Bodens ist eine dezentrale Regenwasserversickerung einzuplanen.

Auf Flächen mit einer Gesamtgröße von über 800,00 m² ist ein Überflutungsnachweis zu erstellen. Aufgrund des Klimawandels sind Starkregenereignisse im Bereich des Schulhöfe entsprechend abzupuffern.

Während der gesamten Bauphase ist eine baumfachliche sowie bodenkundliche Baubegleitung zu gewährleisten. Die baufachliche Baubegleitung beinhaltet die fachkundige Überwachung der Bauarbeiten an Vegetationsaltbeständen. Im Bereich der Baum- und Vegetationsflächen sind alle Arbeiten zu unterlassen, die sich negativ auf die Vitalität und das Leistungsvermögen der Pflanzen auswirken. Ähnliches gilt auch für den Boden. Die Böden bzw. das dazugehörige Edaphon sind auch während der Bauarbeiten in

ihrer Leistungsfähigkeit zu erhalten. Der Dendrologe oder Bodenkundler gibt Handlungsanweisungen, die dann während der Baumaßnahme stichprobenartig überprüft werden. Zu den Schutzmaßnahmen gehören das Abdecken von Böden mit Schutzmaterialien, die Einrichtung von Baustellenzufahrten und -lagern auf geeigneten Flächen sowie die Einhaltung von Vorgaben zur Minimierung von Erosion und Verschmutzung.

5.4 Fahrradabstellanlagen

In einer zunehmend urbanisierten Welt spielt die Nahmobilität eine entscheidende Rolle für die Umwelt und Lebens- und Bewegungsqualität in unseren Städten. Besonders an städtischen Schulen, wo täglich zahlreiche Schüler*innen ankommen und abfahren, ist es von großer Bedeutung, geschützte, sichere und nachhaltige Fahrradabstellanlagen zu schaffen. Durch die Förderung der Fahrradnutzung wird nicht nur zur Reduzierung des motorisierten Verkehrs beigetragen, sondern auch die Gesundheit der Schüler*innen gefördert und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Im Folgenden werden wichtige Aspekte und Richtlinien für die Planung und Installation von Fahrradabstellanlagen behandelt. Ziel ist es, eine umweltfreundliche Mobilität an allen städtischen Schulen zu ermöglichen und zu fördern und das Bewusstsein für nachhaltige Verkehrsalternativen zu stärken.

Die notwendige Anzahl an Fahrradstellplätzen für Schulen wird vom Land über die Stellplatzverordnung NRW (StellplatzVO NRW) vorgegeben. Diese sieht für Grundschulen einen Stellplatz für jeweils 15 Schüler*innen vor und für alle weiteren, allgemeinbildenden Schulen mindestens einen Stellplatz für jeweils 5 Schüler*innen vor. Bei Berufsschulen und Förderschulen muss mindestens ein Stellplatz für jeweils 10 Schüler*innen vorgesehen werden.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass bei Schulen auch eine verschiedenartige Nutzung infrage kommt, zum Beispiel bei der Nutzung von Aulen und Turnhallen als Veranstaltungsfläche. Die dafür notwendige Anzahl an Stellplätzen muss separat anhand der zulässigen Veranstaltungsgröße ermittelt werden. Sollte diese Anzahl die für den eigentlich Schulbetrieb übersteigen, ist die Anzahl nach dem größten gleichzeitigen Bedarf zu bemessen.

Des Weiteren sollten bei jeder Planung die späteren Nutzer sowie die Fachbereiche 8-24 und 8-67 einbezogen werden, um auch den tatsächlichen Bedarf an Fahrradstellplätzen zu ermitteln und mit der notwendigen Anzahl gegenüberzustellen. Hierbei muss das städtische Mobilitätskonzept beachtet werden und es sollten Kriterien wie die Lage der Schule, die Größe des Grundstücks, die Anbindung an das städtische Radwegenetz oder die Topographie der Umgebung mit in die Bedarfsermittlung fließen. Da der Radverkehr im gesamten Stadtgebiet gefördert werden soll wird empfohlen, die notwendige Anzahl an Stellplätzen zu überschreiten.

Grundsätzlich müssen alle neu errichteten, städtischen Fahrradabstellanlagen gewissen Standards entsprechen, um die Nutzung von Fahrrädern zu fördern. Kriterien sind dabei der Schutz gegen Witterung, das sichere Abschließen des Fahrrades gegen Diebstahl und

die Rahmenvorrichtung des Fahrradständers zum Abschließen. Dabei müssen sie den technischen Richtlinien der DIN Normen 79008 – Teil 1 & 2 entsprechen und sollten auch den Empfehlungen des ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V) gerecht werden.

Da die Abstellanlagen an Schulen überwiegend von Kindern und Jugendlichen verwendet werden, müssen diese als Fahrradbügel oder als sogenannte Hoch-Tief-Parker geplant und errichtet werden. Andere Ausführungen entsprechen teilweise zwar ebenfalls den technischen Bestimmungen, sind aber nur in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Fachbereichen 8-24 und 8-67 gestattet.

Alle Fahrradstellplätze müssen von der öffentlichen Verkehrsfläche ebenerdig oder durch Rampen, Aufzüge oder vergleichbare Einrichtungen verkehrssicher und leicht erreichbar sein. Zudem muss jeder einzelne Stellplatz eine Fläche von mindestens 1,50 Quadratmetern aufweisen und davon jeder 11. Stellplatz zusätzliche Fläche von 1,50 Quadratmeter, damit diese zum Abstellen von Kinder- oder Lastenrädern geeignet sind.

Für alle Fahrradabstellanlagen, die mehr als zehn Stellplätze im Außenbereich aufnehmen, sollte wenn möglich ein Teil davon überdacht werden. Die Art und der Umfang der Überdachung ist projektabhängig und muss im Einzelfall mit der Abteilung 8-24 und 8-67 geklärt werden.

6 Ausstattungsstandards

Die Klassen-, Mensa- und Büroraum-Möblierungen werden grundsätzlich durch Fachbereich 4 umgesetzt. Diese umfassen insbesondere Möblierungskonzepte, Möbelarten und die entsprechende Farb- und Materialwahl, um Räume mit einer abgestimmten und harmonischen Gestaltung zu erreichen.

Einige Möblierungen haben außerdem Einfluss auf die Hochbauplanung (z.B. die Ausstattung mit Medien, Tafeln, Fachraummöbel), so dass diese Bereiche frühzeitig abzustimmen sind, um alle notwendigen Vorbereitungen in der Entwurfs- und Ausführungsplanung berücksichtigen zu können.

Im Folgenden sind Zuständigkeiten und Schnittstellen beispielhaft aufgeführt. Diese können projektspezifisch angepasst werden:

Ausstattung / Möbel	F B 8 - 6 5	FB 4-40	OGS	Leistungsgrenze	Hinweis
Unterrichtsräume					
Tafeln		x		Befestigungsgrund Beleuchtung, Elektro	Bei ausschließlicher Nutzung von Whiteboards werden keine Waschbecken und Tafelbeleuchtungen mehr benötigt.
Tische / Stühle Pulte		x			Farbgestaltung abzustimmen
Medienausstattung		x		Anschlüsse	
Innenliegende Verdunklung	x	x		Verdunklungsanlagen, ggf. Anschlüsse / Verstärkungen	Innenliegender Blendschutz, Rollos, Vorhänge etc. bei Fachbereich 4
Naturwissenschaftliche und Fachräume					
- Anschlüsse	x				
- Möbel		x			Möbel und Einbauten
Kunst-, Technik bzw. Textilraum		x		Ggf. Anschlüsse, ggf. besondere Einbauten wie Gipsbecken	Besondere Einbauten wie Brennöfen etc. sind abzustimmen
Musikraumausstattung		x		Ggf. erhöhte Akustik-Anforderungen	
Gemeinschaftsräume					
Möbel Aula / Mensa		x		Ggf. Anschlüsse Bühnentechnik	Falls eine Bühne notwendig ist, müssen die Schnittstellen hier projektspezifisch abgestimmt werden.
Mensaküche	x			Feste Kücheneinbauten inkl. Ausgabetheke und ggf. Einbaukühlzellen	Utensilien und nicht feste Ausstattung durch Fachbereich 4 / OGS
Teeküchen Schule / OGS		x	x	Anschlüsse	Je nach Nutzungsbereich Schule / OGS
Möbel OGS Gruppenräume		x	x		Feste Einbauten
Besprechung		x	x		Je nach Nutzungsbereich Schule / OGS
Verwaltungsräume					
Verwaltung, Schulleitung		x			Feste Raumeinbauten wie Teeküchen müssen abgestimmt werden.

Lehrer*innenzimmer		x			Feste Raumeinbauten wie Teeküchen müssen abgestimmt werden.
Pflege & Therapieräume	x	x		Feste Einbauten und Sanitärgegenstände, ggf. Anschlüsse	Ausstattung ist zu klären und Schnittstellen abzugrenzen
Erste Hilfe		x			Ausstattung durch Fachbereich 4
Nebenträume					
Garderoben, Teeküchen, Clustereinbauten etc.	x	x		Feste Einbauten	Bewegliche Möbel durch Fachbereich 4 zu liefern
WCs	x	x		Papier-, Seifen-, Hygienespender, Abfallkörbe	Ggf. über Rahmenverträge durch Fachbereich 4, oder Absprache FB 8-65
Lager		x			
Putzmittel	x			Ausgussbecken	
Technik	x			Haustechnik	Ggf. Prozesstechnik (z.B. Brennöfen) durch Fachbereich 4
Erschließungsflächen					
Infokästen / Schaukästen		x	x		Je nach Nutzungsbereich Schule / OGS
Leitsystem / Orientierung	x			Barrierefreies Leitsystem, Türbeschilderung	

7 Barrierefreiheit an Schulen

Barrierefreiheit bedeutet grundsätzlich, dass allen Menschen die Zugänglichkeit und Benutzbarkeit von Schulen ermöglicht wird, ohne dass sie auf fremde Hilfe angewiesen sind.

Kinder, klein und groß gewachsene Personen, ältere Menschen, Geh-, Seh- und Hörbehinderte, Schwangere sowie Menschen, die aufgrund von Krankheiten oder Verletzungen in ihrer natürlichen Bewegungs- und Wahrnehmungsfähigkeit eingeschränkt sind, müssen die Schule ohne Hindernisse nutzen können.

Damit der Zugang zur Schule für alle möglich ist, muss bereits bei der Planung die bauliche Barrierefreiheit mitgedacht und auch planerisch umgesetzt werden.

Eine barrierefreie Erreichbarkeit ist gegeben, wenn

- die Oberflächen der Fußgängerwege stufenlos, griffig, fugenarm, rutschhemmend, taktil erkennbar, farblich kontrastierend sowie erschütterungs- und blendfrei ausgestaltet sind.
- alle Haupteingänge stufen- und schwellenlos erreichbar sind.
- Erschließungsflächen zu diesen Eingängen nicht stärker geneigt sind als 3 % bzw. 4 % in Längsrichtung über eine maximale Länge von 10 m, andernfalls

sind Rampen oder Aufzüge vorzusehen, wobei Rampen der Vorzug gegeben werden sollte

- vor Gebäudeeingängen und -ausgängen eine ausreichende Bewegungsfläche je nach Art der Tür vorgesehen ist.

Zusätzlich werden die Anforderungen an die Barrierefreiheit erfüllt, wenn

- geeignete Leitsysteme und Wegweiser vorhanden sind
- Eingangsbereiche eine visuell kontrastreiche Gestaltung erfahren, z. B. helles Türelement/dunkle Umgebungsfläche
- eine ausreichende Beleuchtung, insbesondere für Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen und für Menschen mit kognitiven Einschränkungen, vorhanden ist
- akustische bzw. elektronische Informationen für blinde Menschen vorgehalten werden
- ein Kopffreiraum von mindestens 2,30 m vorhanden ist
- taktil erfassbare unterschiedliche Bodenstrukturen oder baulichen Elementen wie z. B. Sockel und Absätze als Wegbegrenzungen für blinde Menschen eingebaut werden

Die taktile Auffindbarkeit kann auch durch Bodenindikatoren erreicht werden. Bodenindikatoren sind z. B. Boden-Strukturplatten, an denen sich blinde Menschen mithilfe ihres Blindenstocks orientieren können. Anmerkung: Bodenindikatoren werden in der DIN 32984 zu „Bodenindikatoren im öffentlichen Verkehrsraum“ geregelt.

7.1 Bauliche Barrierefreiheit

Bauliche Barrierefreiheit bedeutet: Gebäude und andere bauliche Anlagen und Einrichtungen, für alle Menschen mit und ohne Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar zu machen.

Für Schulbauten gilt dies insbesondere bei:

- allen Gebäuden und Einrichtungen, die neu geplant und errichtet werden
- anstehenden Umbauten, Erweiterungen und Nutzungsänderungen
- Schulen im Bestand, insbesondere wenn die Aufnahme von Schülerinnen und Schülern mit Behinderung oder die Beschäftigung von Personen mit Behinderung vorgesehen ist

Zu einer barrierefreien Schule gehört sowohl die äußere als auch innere Erschließung des Grundstückes und des Gebäudes. Hierbei sind die Anforderungen an die Ergonomie und an die Gestaltungsprinzipien zu beachten.

Bei der äußeren Erschließung des Grundstückes sind u.a. folgende Bereiche zu berücksichtigen:

- Gehwege und Verkehrsflächen im Außenbereich
- Bodenbeläge im Außenbereich
- Leitsysteme im Außenbereich
- PKW-Stellplätze
- Zugangs- und Eingangsbereiche

- Zur inneren Erschließung gehören u. a. folgende Bereiche:
- Eingangshalle und Foyer
- Rollstuhlabbstellplatz
- Rampen
- Flure und sonstige Verkehrsflächen
- Bodenbeläge im Innenbereich
- Leitsysteme im Innenbereich
- Türen
- Fenster
- Aufzug
- Treppen
- Stufen und Podeste
- Bedienelemente und Haltegriffe

Für bestehende Gebäude muss der Grundsatz beachtet werden, dass bei jeder anstehenden Modernisierungs- oder Renovierungsarbeit konsequent die Bedürfnisse und Anliegen der Menschen mit Behinderung bedacht werden, um den Abbau von Barrieren im Bestand voranzutreiben und erst recht keine neuen Barrieren zu schaffen.

8 Verwendung von umweltfreundlichen Baustoffen

Bei der Kalkulation ist darauf zu achten, dass nur Qualitätsprodukte für die einzelnen Gewerke angeboten und verbaut werden dürfen. Sogenannte Objekt-, Stapel- oder Baumarkware darf nicht verbaut werden.

Alle Einrichtungsgegenstände müssen den geltenden Vorschriften und Normen entsprechen und entsprechend gekennzeichnet sein.

Bei der Ausführung der Leistungen sind grundsätzlich schadstoff- und emissionsarme, geruchsneutrale Materialien zu verwenden.

Sofern am Markt verfügbar, sind Produkte zu verwenden, die die Anforderungen eines der nachfolgend genannten Umweltzeichen erfüllen:

A) RAL-Umweltzeichen („Blauer Engel“)

Das Umweltzeichen wird beispielsweise vergeben für Bodenbelagskleber, Grundierungen, Ausgleichmassen, elastische und textile Bodenbeläge, Parkettversiegelungen, Tapeten, Wandfarben, Lacke, Lasuren, Mineralfaserprodukte, Holzwerkstoffe, Fugendichtungsmassen und Schalungsmittel.

B) EMICODE, Produkt-Code oder GISCODE

Die Zeichen werden u.a. vergeben für Bodenbelagskleber, Lacke, Polyurethan-Systeme, Epoxidharze, Korrosionsschutz, Holzschutzmittel, Abbeizmittel, Bitumenprodukte sowie Reinigungs- und Pflegemittel. Im Regelfall sind wasserverdünnbare und lösemittelfreie Produkte (z.B. Kategorien EMICODE EC1, GISCODE W1, D1 oder PU10) zu verwenden.

Andere Eignungsnachweise sind grundsätzlich zulässig, sofern eine rechtsgültige Erklärung des Herstellers über die Gleichwertigkeit des Produktes hinsichtlich der o.g. Anforderungen vorgelegt wird. Auf Verlangen des Auftraggebers sind Sicherheitsdatenblätter, technische Produktunterlagen, Herstellernachweise zu Inhaltsstoffen und deren Umweltverträglichkeit vorzulegen. Alle zur Verwendung vorgesehenen Produkte sind rechtzeitig vor Beginn der Bauausführung bei der Bauleitung anzumelden und von dort freigegeben zu lassen.

Grundsätzlich dürfen Produkte oder Materialien **nicht** verwendet werden, die folgende Stoffe beinhalten:

PVC, sofern andere technisch geeignete Materialien am Markt erhältlich sind; Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe und Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW); Polychlorierte Naphthaline, Chlorparaffine oder Chloroprenkautschuk; Holz aus Primärwäldern (beispielsweise Tropenholz, Holz aus subtropischen und borealen Urwäldern) ohne FSC–Siegel.

8.1 Gebäudeschadstoffe in städtischen Gebäuden

Aufgrund vielfacher Untersuchungen und Begehungen durch Sachverständige liegen verschiedene Informationen über das Vorkommen von baujahrstypischen Gebäudeschadstoffen in städtischen Gebäuden vor. Eine Gebäudeuntersuchung auf Schadstoffe kann jedoch naturgemäß nur stichprobenartig/orientierend erfolgen, d.h. es kann vorkommen, dass außer den festgestellten Befunden weitere Schadstoffe oder Fundstellen im Gebäude vorhanden sind. Diese können aufgrund von Inhomogenität oder der Verbauart, erst bei baulichen Veränderungen festgestellt werden. Aufgrund der Baujahre/Sanierungszeiten kann keine allgemeine Schadstofffreiheit der Gebäude attestiert werden. Wird keine Schadstoffuntersuchung durchgeführt bzw. keine Schadstofffreiheit attestiert, sind die Baustoffe als belastet anzusehen und entsprechend den geltenden Regeln der Technik zu behandeln.

Es ist mit gesundheitlichen Risiken sowie erheblichen wirtschaftlichen Schäden zu rechnen, wenn Schadstoffe im Rahmen von baulichen Maßnahmen unkontrolliert freigesetzt werden. Daher besteht für alle bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen Beteiligten die Pflicht zur Information und Aufklärung bzw. zur Weitergabe der Informationen an andere Beauftragte oder betroffene Stellen.

In Gebäuden ist grundsätzlich mit Gebäudeschadstoffen zu rechnen, solange keine Schadstofffreiheit durch Untersuchungen bestätigt wurde, sind die Bauteile als schadstoffhaltig anzusehen und entsprechend zu behandeln. Der Auftraggeber hat die Pflicht den Auftragnehmer zu informieren. Bei unvorhergesehenen Schadstoffbefunden sind die Arbeiten sofort einzustellen. Beim Umgang mit schadstoffbelasteten Materialien und Stoffen sind die Sicherheitsvorschriften der dem Schadstoff entsprechenden TRGS und DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ zu beachten (z.B. gemäß TRGS 519, TRGS 521, TRGS 524 sowie die Asbest-Richtlinie NRW).

Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten mit Ausnahme von Tätigkeiten mit geringer Exposition, dürfen gemäß TRGS 519 nur von

Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zur Durchführung dieser Arbeiten zugelassen worden sind.

9 IT – Schulverwaltung

9.1 Physische Struktur (strukturierte Gebäudeverkabelung)

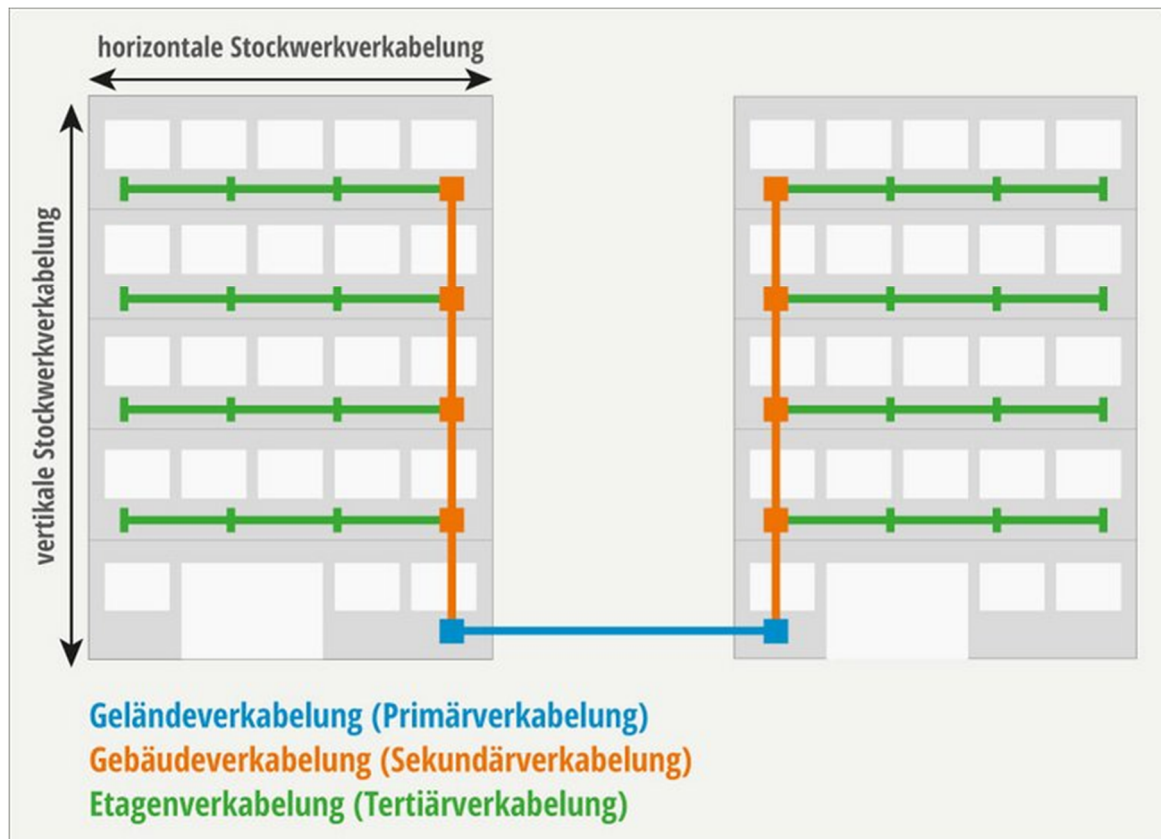
Die strukturierte Verkabelung wurde von ISO definiert und in der „ISO/IEC DIS 11801 Universelle Verkabelung für den Gebäudekomplex“ dargelegt. Diese Norm schreibt vor, dass eine moderne Verkabelung stets nach einem festgelegten Muster erfolgt und so die notwendige Flexibilität für die Netzbetreiber garantiert. Das wesentliche Merkmal einer strukturierten Verkabelung ist die Schaffung einer dienstneutralen Infrastruktur. Das heißt, die Art des Kabels und die verwendete Struktur garantieren:

- die Nutzung aller bekannten Protokolle,
- den Einsatz aller Technologien (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM),
- den Einsatz von verschiedenen Diensten (ISDN, SNA)

Die gesamte Kommunikations-Infrastruktur der Verkabelung (Abb. 3.1) wird daher von der Normung unterteilt in die Bereiche:

- Primärbereich
- Sekundärbereich
- Tertiärbereich

Abbildung 1: Strukturierte Verkabelung

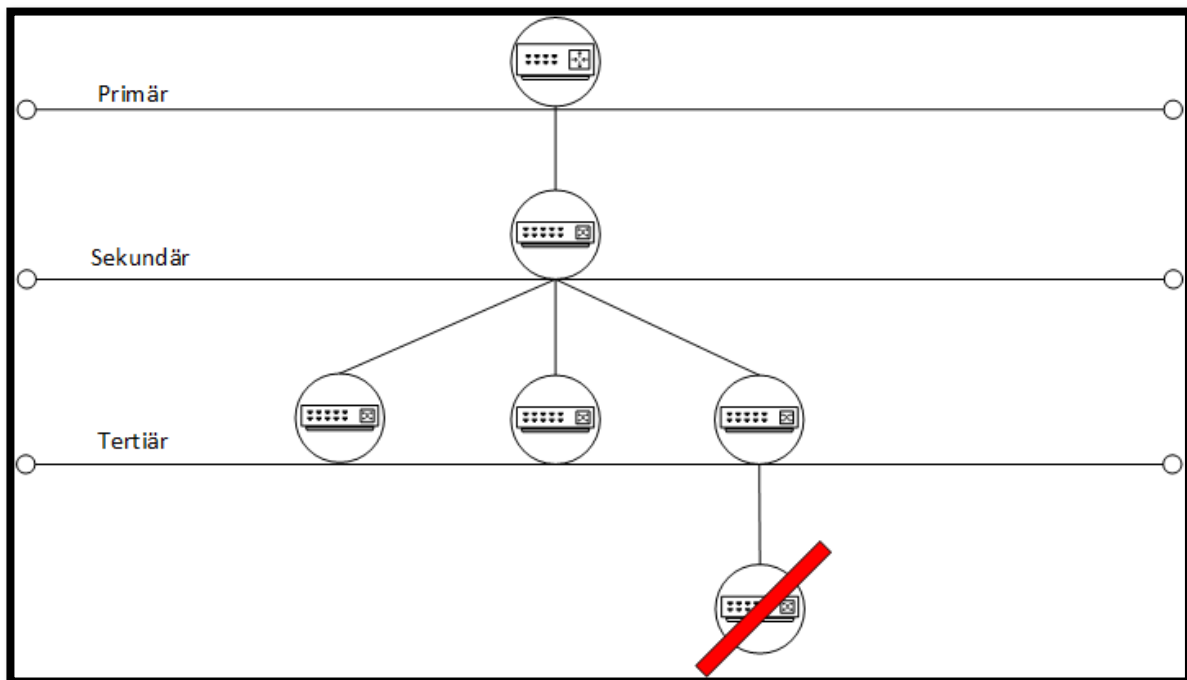


Quelle: Strukturierte Verkabelung | Universelle Netzwerk-Infrastruktur | rgi | rgi

9.2 Allgemeiner Aufbau

Bei der Neuverkabelung von Gebäuden ist zwingend darauf zu achten, dass die Verteilung über maximal zwei Ebenen von Knotenpunkten (Hauptverteiler → Unterverteiler) und geforderte Kabellängen im Tertiärbereich nicht überschritten werden.

Abbildung 2: Switch-Kaskadierung



Quelle: <https://administrator.de>

Die Anbindung zwischen dem Hauptverteiler und den Unterverteilern erfolgt über Glasfaserkabel, um hierbei auch längere Kabelstrecken verlustfrei zu überbrücken und größere Datenraten zwischen den Verteilern zu gewährleisten.

Bei der Verkabelung zwischen den einzelnen Punkten kommen die nachfolgend genannten Kabelarten zum Einsatz:

Zwischen Haupt und Unterverteilung:

- Multimode LWL OM4 bzw. OM5
- Maximaldistanz: 300m
- Es werden grundsätzlich 24 Fasern verlegt
- Min Datenrate: 10 Gbit/s

Sollte die eine Distanz von 290m Kabelstrecke überschritten werden, so ist auf eine Singlemode LWL OS2 auszuweichen. Der Steckertyp bleibt bei beiden Kabelarten bei LC/LC auf den Patchfeldern.

Zwischen Unterverteiler und Endpunkt:

- Cat 7 (RJ45)
- Maximaldistanz: 90m
- Datenraten: 10/100/1000 sowie 2,5/5/10 Gbit/s

Grundsätzlich sind keine Simplex-Kabel zu verlegen, aus Gründen der Redundanz und evtl. Skalierbarkeit sind ausschließlich Duplex-Leitungen zu verlegen. Simplex-Leitungen werden nur im Einzelfall und nach Absprache genutzt.

9.2.1 Allgemeines zu Datennetzen:

Die für Datenaustausch vorgesehenen EDV-Netze sind in keinem Fall mit etwaigen Alarmierungsnetzen oder Warnnetzen physisch oder logisch zu verbinden. Diese unterliegen unter anderem besonderen Vorschriften zur Verfügbarkeit.

Grundsätzlich sind die folgenden fünf Datennetze getrennt voneinander zu installieren:

1. Schulnetz
2. Schülernetz
3. Verwaltungsnetz
4. Gebäudeleittechnik
5. Notfallgefahrenreaktionssystem (NGRS)

Ebenfalls sind sämtliche Netze der Haustechnik (Heizung, Lichtsteuerung o.ä.) getrennt von den Datennetzen aufzubauen.

Um die Funktionalität der Arbeitsplätze und des gebotenen Netzwerkes in vollem Umfang nutzen zu können, ist es erforderlich, dass die folgenden Anforderungen an die Ausstattung der Einzelnen Räume eingehalten werden.

9.2.2 Mitarbeiterarbeitsplatz:

Der Standardarbeitsplatz für Mitarbeiter (Schulsekretariat, Bibliothek, Lehrkräfte außerhalb der Unterrichtsräume, Schulleitung) ist mit folgenden Anschlüssen auszustatten:

- 6x Schuko Steckdosen
(2x Bildschirme, 1x PC, 1x Drucker, 1x Telefon ö.ä., 1x Reserve)
- 2x Duplex RJ-45 Anschluss
(1x PC, 1x Drucker/Fax, ggf. 1x Standalone-Fax, 1x Telefon)

9.2.3 Drucker- / Kopierräume:

Druckerräume sind grundsätzlich nach den aktuellen arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften auszulegen. Dabei ist darauf zu achten, dass mind. 2x Duplex RJ-45 Anschlüsse sowie 4x Schuko-Steckdosen verbaut werden. Grundsätzlich ist die genaue Dimensionierung mit der IT-Schulverwaltung im Planungs- & Bauprozess abzustimmen und variiert je nach Schulform und Gebäudegröße.

9.2.4 Besondere Räume:

Räumlichkeiten, die aufgrund der Schulform oder besonderen Anforderungen nicht standardisiert werden können, sind nach Abstimmung mit der IT-Schulverwaltung EDV-technisch zu dimensionieren.

9.2.5 Digitale Informations- und Aushanganlagen:

Grundsätzlich sind für digitale Informations- & Aushanganlagen 2x Schuko-Steckdosen sowie 1x Duplex RJ-45 Dose vorzusehen. Standardmäßig sollen diese in den Eingangsbereichen der Schulen sowie zentralen Flurbereichen vorgesehen werden.

Detailfragen zu den genauen Positionen sind mit der Schule sowie der IT-Schulverwaltung im jeweiligen Projekt abzustimmen.

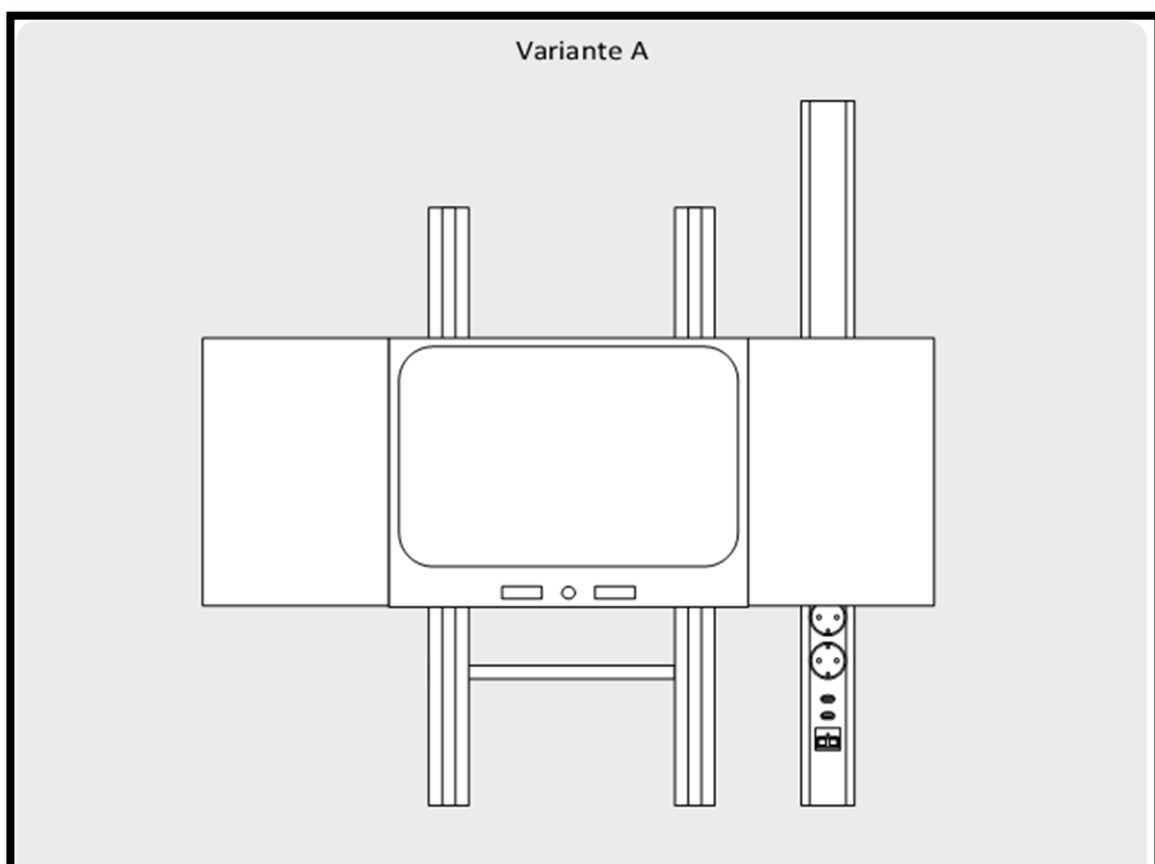
Für die Versorgung im Tafelbereich gibt es, Stand März 2024, folgende Varianten:

Variante A (Kabelkanal/Aufputz):

Bei dieser Variante werden tafelseitig folgende Anschlüsse montiert. Die HDMI-Kabel werden an den Lehrerarbeitsplatz gelegt.

- 3 Schuko Steckdosen (16A)
- 2 HDMI (2.1a)
- 1 Duplex RJ45 (Cat 7)

Abbildung 3: Tafelvariante A



Die abgebildete Montagevariante ist nicht maßgebend! Die Art der Montage hängt von der individuellen Entscheidung der Schule und des Trägers im Projektprozess ab!

Die genaue Positionierung des Kabelkanals muss in dem jeweiligen Projekt festgelegt werden, da die Anschlussseiten der Tafeln je nach Modell variieren können.

Variante B (Unterputz)

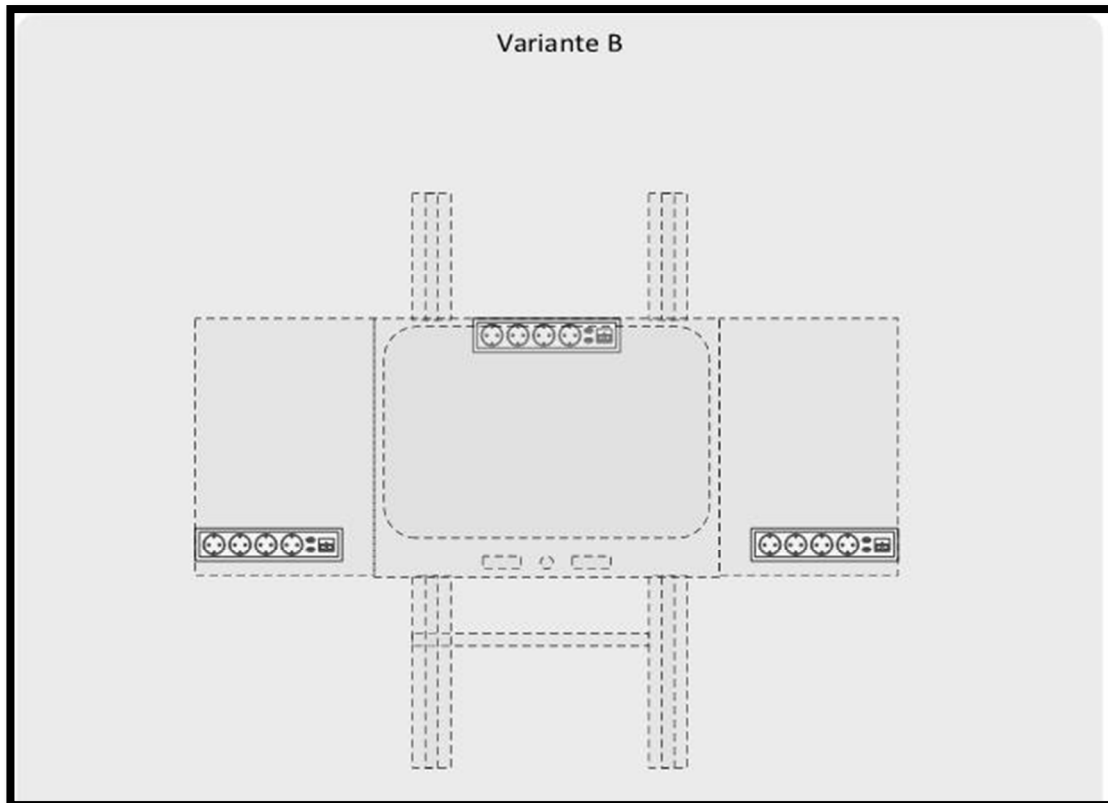
Bei dieser Variante werden aufgrund benötigter Flexibilität sowie künftiger Zeit- und Geldersparnis je 3 Anschlussfelder im Tafelbereich mit jeweils

- 3 Schuko Steckdosen (16A)
- 2 HDMI (2.1a)

- 1 Duplex RJ45 (Cat 7) montiert.

Diese werden wie folgt angeordnet:

Abbildung 4: Tafelvariante B



Die abgebildete Montagevariante ist nicht maßgebend! Die Art der Montage hängt von der individuellen Entscheidung der Schule und des Trägers im Projektprozess ab!

Hierbei ist darauf zu achten, dass HDMI im Ring verlegt und aufgeschaltet werden können. Eine mehrfache gleichzeitige Nutzung ist nicht vorgesehen. Die Anzahl der Anschlussfelder kann nach Abstimmung mit der IT-Schulverwaltung in dem betreffenden Prozess verringert werden, wenn dafür Bauseitig Vorkehrungen getroffen werden, die es ermöglichen das aktive Anschlussfeld an die anderen beiden (ungenutzten) Positionen zu „verschieben“, bspw. vorgesehene Leerrohre, Leerdosen o.ä., die es zulassen mit einem geringen Aufwand die Anschlüsse von der einen, auf die andere Seite zu versetzen.

Des Weiteren sind eine Duplex-Netzwerkdose im oberen Bereich der Tür für Warnsysteme o.ä. und eine weitere mittig im Raum, oberhalb einer (wenn vorhanden) Abhangdecke, für den Betrieb von WLAN-Accesspoints vorzusehen.

Für den Lehrerarbeitsplatz wird ein Anschlussfeld mit folgender Bestückung benötigt

- 4 Schuko Steckdosen (16A)
- 2 HDMI (2.1a)

- 2 Duplex RJ45 (Cat 7)

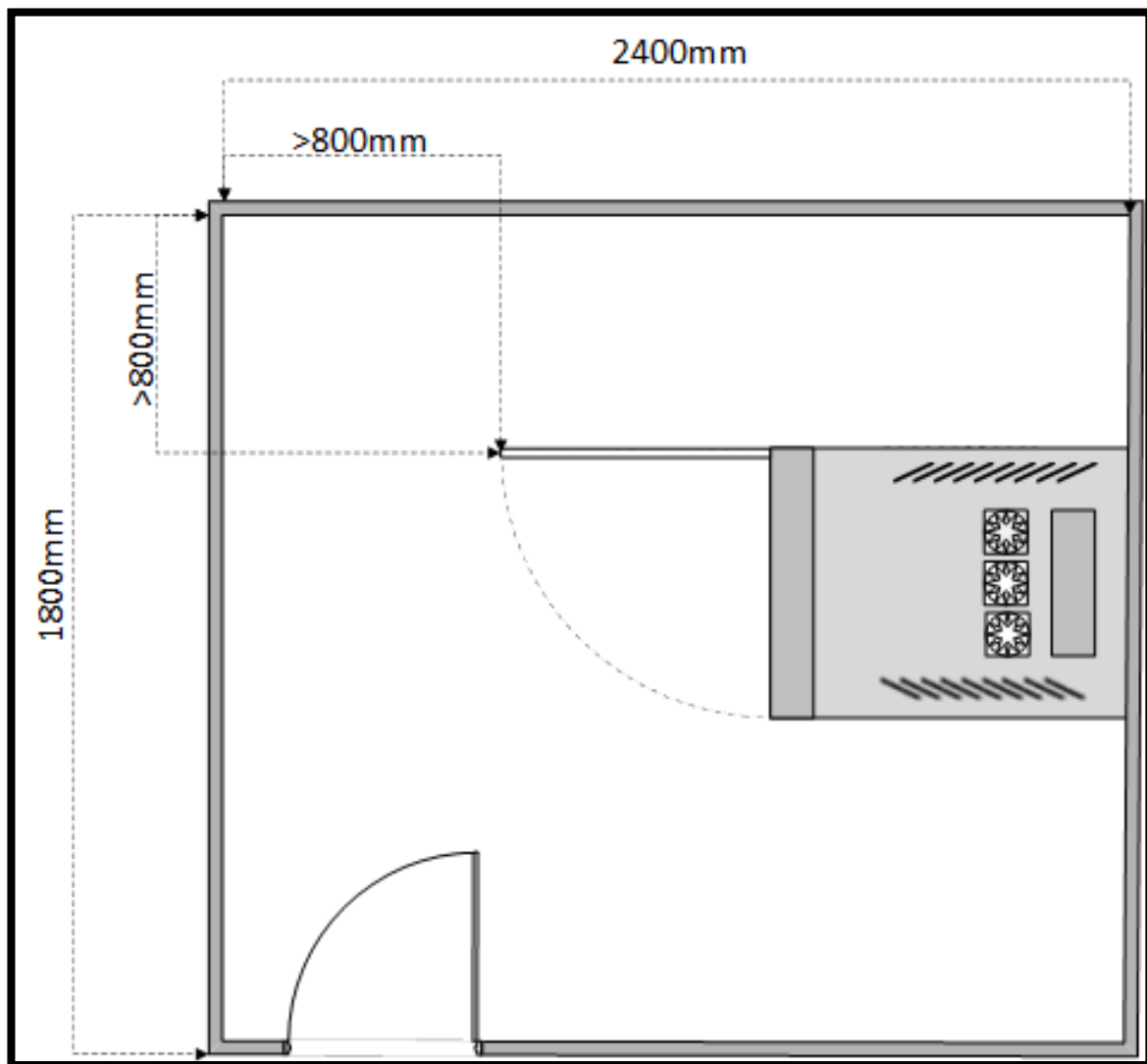
Die HDMI Verbindung wird zur digitalen Tafel verlegt.

9.2.5.1 Anforderungen an EDV-Verteiler sowie Serverräume

Der, für den Serverschrank/Hauptverteilerschrank, bereitgestellte Raum muss mindestens den nachfolgenden Anforderungen gerecht werden, um ein problemloses Arbeiten zu gewährleisten.

- Mindestgrundfläche 1,80m x 2,40m; je Serverschrank --
- Mindesthöhe 2,20m
- Klimatisierung mit einer Kühlleistung von mind. 3,5KW.
- Keine Wasserführenden Leitungen im Raum
- Beleuchtung entsprechend den aktuellen Vorschriften

Abbildung 5: Raummaße



Für die Server- / Hauptverteilerschränke sind jeweils getrennte, einzeln abschließbare Räume vorzusehen. Die Unterbringung in Büro- /Putzmittel- oder Lagerräumen ist nicht zulässig. Die Unterbringung zusätzlicher Brandlasten ist nicht zulässig. Des Weiteren sind die EDV-Verteiler-/Serverräume vor unbefugtem Zutritt durch eine extra Schließung zu sichern. Mitarbeitern der IT-Schulverwaltung ist jederzeit der Zugang zu diesen Räumen zu ermöglichen.

Alle eingebauten EDV-Verteilerschränke müssen, unabhängig von der Art der Montage, mindestens von zwei Seiten erreichbar sein (Front muss immer zugänglich sein, Front und linke bzw. rechte Seite). Alle EDV-Verteilerschränke/Serverschränke werden so angebracht, dass sämtliche Wartungsarbeiten ohne Einschränkungen und zusätzliche Hilfsmittel (z.B. Leitern) durchgeführt werden können.

Serverräume werden zukünftig von der IT-Schulverwaltung (derzeit in Planung) video-, bewegungs- und temperaturüberwacht. Die entsprechenden, internen Zustimmungen von Personalrat und Datenschutzbeauftragtem sind vorher einzuholen.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass Hauptverteiler über keinerlei zu öffnende Fensteröffnungen verfügen. Türen und Wände des Serverraumes sind in RC2 Einbruchsicherheitsklasse auszuliegen.

Der Hauptverteiler ist per OS2 LWL (4 Fasern) und 2x Duplex-Leitungen RJ45 an den Hausanschlussraum bzw. den Raum der Hausübergabepunkte der Internet Service Provider anzubinden. Grundsätzlich ist zu planen, dass eine Schule über einen modernen Glasfaseranschluss und einen VDSL (mind. 100Mbit/s Download & 40Mbit/s Upload fähig) verfügt.

9.2.5.2 Haupt- und Unterverteiler: Dimensionierung, Ausstattung und Aufbau

Damit im Bereich der Haupt- und Unterverteiler alle benötigten aktiven Komponenten verbaut werden können, müssen bei der Dimensionierung folgende Mindestmaße eingehalten werden.

Für Unterverteiler:

- Höhe (3HE pro Patchfeld, aber mind. 15HE)
- Breite mind. 800mm
- Tiefe mind. 800mm

Des Weiteren müssen alle Schränke über Einbauschienen mit einer Einbaubreite von 19 Zoll (482,6mm) verfügen. Die Einbauschienen weisen eine Mindesttiefe von 5cm zur Front- sowie Rückseitigen Tür des Schrankes auf.

Je Unterverteilung sind mind. 2 Stk. Schuko-Steckdosen einzeln abgesichert (jeweils eine getrennte Phase) im Verteilerschrank zu installieren. Direkt verkabelte Einbau-Mehrfachsteckerleisten sind nicht zu installieren. Ein Austausch einer Steckerleiste muss durch einen Laien erfolgen können.

Für Hauptverteiler/Serverschränke:

- Höhe (3HE pro LWL-Patchfeld, aber mind. 1x 42HE Schrank).
- Breite mind. 1000mm
- Tiefe mind. 1200mm

- Lüfterpaket mind. 4 Lüfter im Deckenbereich, Temperaturgesteuert und Staubgefiltert.

Des Weiteren müssen alle Schränke über Einbauschienen mit einer Einbaubreite von 19 Zoll (482,6mm) verfügen. Die Einbauschienen weisen eine Mindestdtiefe von 10 cm zur Front- sowie Rückseitigen Tür des Schrankes auf. Für den Hauptverteiler/Serverschrank sind mind. 3 Schuko-Steckdosen jeweils einzeln abgesichert (jeweils eine getrennte Phase) im Schrank zu installieren. Direkt verkabelte Einbau-Mehrfachsteckerleisten sind nicht zu installieren. Ein Austausch muss durch einen Laien erfolgen können.

Allgemeines:

Sämtliche EDV-Verteiler-/Serverschränke sind so auszulegen, dass der Tausch der Schlösser erfolgen kann. Weiterhin sind sämtliche Verlegekabel an den Seiten der Schränke zu führen, sodass auf jeder HE die **volle Einbautiefe** zur Verfügung steht.

Grundlegend werden die Schränke wie folgt aufgebaut:

- LWL
- Rangierpanel (Trennung zwischen LWL und CU Patchfeldern)
- CU

Weiterhin sind Verteilerschränke ab einer Größe von 36HE mit seitlichen Kabelführungen auszustatten. Bei Hauptverteilern mit besonders hoher Anzahl von Patchfeldern ist die Anordnung im Einzelnen abzustimmen.

10 Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
2K	Zwei Komponenten
AFDDs	Brandschutzschalter
AG	Auftraggeber
BACnet	Building Automation and Control network
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMA	Brand-Meldeanlage
BNB	Bund Nachhaltiges Bauen
bspw.	beispielsweise
ca.	circa, ungefähr
CRI>85	LED Streifen
cm	Zentimeter
CPU	Central Processing Unit
DCF	Discounted Cash Flo
DGUV	Gesetzliche Unfallversicherung
DIN EN	Deutsche Industrie-Norm für Internationale Organisation für Standardisierung
E/A	Steuereinheit
E30/E90	Kabel mit Funktionserhalt
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ggf.	gegebenenfalls
GLT	Gebäudeleittechnik
GEIG	Elektromobilitätsgesetz
glw.	Gleichwertig
h	Stunde
HE	Höheneinheit
HPL	High Pressure Laminate
HDMI	High Definition Multimedia Interface
HFCKW	Teilhalogenierte Flurchlorkohlenwasserstoffe
ift	Institut für Fenstertechnik
inkl.	Inklusive
IT	Information Technology
K	Kelvin
KNX	Konnex Bus, Standard
kW	Kilowatt
LED	Light emitting diode
LWL	Glasfaserkabel
lx	Lux
L	Liter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Max	Maximal
Min	Minimal
min	Minute

mind.	Mindestens
NAK	Nassabriebklasse
NGF	Nettogrundfläche
NGRS	Notfall- und Gefahren System
o.	Oder
OGIS	Geo Informationssystem
ÖPNV	Öffentlicher Personen- Nahverkehr
OM4	Patchkabel Multimode
OM5	OM System
OS2	Singelmode Kabel
P	Parken
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
pers.	Person
PI	Kreiszahl
PID	Genetische Untersuchung
PKW	Personenkraftwagen
PuMi	Putzmittel
RWA	Rauch- /Wärmeabzugsanlagen
s	Sekunde(n)
s.u.	siehe unten
Sek.	Sekunde(n)
u.a.	unter anderem
UP	Unterputz
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
VHS	Volkshochschule
VSG	Verbundsicherheitsglas
W	Watt
WDVS	Wärmedämm- Verbundsystem
z.B.	zum Beispiel