

Stadt Solingen

# Technische Standards

Gebäudeplanung  
Elektrotechnik  
HKS und Anlagentechnik

Stand: 9.9.2022

## **Vorwort**

### **Anlass:**

Bereits im Jahr 2018 hat die Stadt Solingen eine umfassende Nachhaltigkeitsstrategie beschlossen, die die gesamte Stadt als „Global nachhaltige Kommune NRW“ aufstellt. Über die unterschiedlichen Felder kann man sich hier informieren:

<https://www.solingen.de/de/inhalt/gemeinsam-fuer-die-zukunft-wirken-nachhaltigkeitsstrategie/>

Themen wie Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energieeffizienz sind also allgegenwärtig und auch im Kontext des Gebäudemanagements begegnen sie uns. Nicht zuletzt der einstimmige Ratsbeschluss vom 18.06.2020 wurde nun als Anstoß für eine Überarbeitung der Technischen Standards der Stadt Solingen genommen die letzte Fassung aus dem Jahr 2015 zu überarbeiten. In dem Beschluss wird die Verwaltung dazu aufgefordert bei allen (Schul-) Neubauten und –sanierungen diese Themen zu beachten. Zusätzlich muss der Stadtdienst 23 mindestens einmal jährlich über die Berücksichtigung ökologisch nachhaltiger Arbeiten Bericht erstatten. Dieser Beschluss ist für jeden Mitarbeiter bindend und ohnehin sollte jeder Einzelne einen Beitrag zur Einhaltung des 2°-Ziels aus der UN-Klimarahmenkonvention leisten.

### **Lage:**

Der Bausektor ist weltweit für ein Drittel der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Davon entfällt etwas mehr als die Hälfte auf den Betrieb, der Rest auf die Herstellung und Entsorgung von Baumaterialien.

Heute geplante Gebäude werden in den nächsten Jahrzehnten nach ihrer Errichtung nicht mehr maßgeblich „verändert“. Durch diese Langfristigkeit im Immobilienbereich ist die heutige Einstellung zu Bauen prägend für die nachfolgenden Generationen.

### **Grundgedanken:**

Die Überarbeitung soll zum einen als Information zu Vorgaben in Ausschreibungen dienen aber auch zur Sensibilisierung bei dem Thema Nachhaltigkeit beitragen.

Die Technischen Standards sollen...

- die Verantwortung jedes Einzelnen und die damit verbundene Vorbildfunktion als Vertreter eines öffentlichen Bauherrn bewusstmachen,
- Denkanstöße geben und als Orientierungshilfe, Möglichkeiten aufzeigen,
- zur Zukunftsorientierung beitragen indem Umweltbelastungen lokal und auch global minimiert werden,
  
- keine abschließende Auflistung, sondern ein Leitfaden für Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude darstellen,
- kein zu starres Korsett bilden, welches die Gestaltungsmöglichkeiten einschränkt und auch
- keine Zertifizierung nach vorgefertigten Standards (z. B. DGNB) herbeiführen.

Demzufolge wird es auch weiterhin Entscheidungen im Einzelfall geben (müssen), die jeder Bauaufgabe mit ihrer baulichen Situation und deren individuellen Anforderungen gerecht werden. Abweichungen von den Standards sind mit ausführlicher und nachvollziehbarer Begründung möglich. Abstimmungen mit allen Beteiligten bleiben weiterhin zwingend erforderlich. Dazu werden auch ergänzende Anhänge beigelegt (Qualitätsziele emissionsarme Bauprodukte, Checkliste, ...).

### **Blickwinkel:**

Um unsere Verantwortung gegenüber Umwelt und Gesellschaft in Hinsicht auf Natur und Umwelt (Ökologie), aber auch Wirtschaft (Ökonomie) sowie Gesellschaft (Kultur + Soziologie) wahrnehmen zu können und somit nachhaltig zu handeln, müssen wir in der Praxis des Planungs- und Bauprozesses unter anderem folgendes beachten:

- Ressourcen, wie Geld und Energie aber auch Baustoffe und letztendlich Raum bzw. Fläche, müssen effizient eingesetzt werden. Sie sind über den gesamten Entstehungs-, Unterhaltungs- und auch Rückbauzyklus geschont werden.
- Wir müssen das Hauptaugenmerk auf nachhaltige Konzepte legen. Dabei kann man einen Neubau gegenüber einer Sanierung oder der Umnutzung eines Bestandsgebäudes abwägen. Oder man kann bei einem Abriss sinnvolle Rückbau- und Recyclingmöglichkeiten beachten. Eine Auswahl der extern Beteiligten anhand entsprechender Referenzen kann einen positiven Einfluss bringen.
- Bereits bei der Planung können flexible Strukturen eine Mehrfachnutzung von Räumen ermöglichen oder einen späteren Umbau/ Umnutzung erleichtern. (Integration, Inklusion)
- Mit einer Baumaßnahme sollen dauerhafte Werte geschaffen werden, die möglichst stabil bleiben (Nutzerzufriedenheit und Identifikation). Diese Langlebigkeit von Gebäuden erfordert eine Kostenkalkulation über den gesamten Lebenszyklus als Grundlage optimaler Entscheidungen.
- Die Gesundheit aller Personen, die bei der Errichtung, der Nutzung und beim Rückbau beteiligt sind, ist zu schützen. Daher ist der Einsatz natürlicher, umweltschonender und schadstofffreier Produkte/ Baustoffe mit entsprechender Kennzeichnung zu fordern und zu fördern. Zwar bleibt eine produktneutrale Ausschreibung in den meisten Fällen weiterhin obligatorisch, aber der Verweis auf Prüf- bzw. Gütezeichen bzw. auf darin verwendeten Grenzwerte ist möglich (s. auch: „*Qualitätsziele für emissionsarme Bauprodukte*“ des Sachverständigenbüros Mokoß in der aktuellsten Fassung).
- Eine Überprüfung auf Einhaltung der Forderungen an Nachhaltigkeit im laufenden Baubetrieb: Einforderung von Datenblättern und Überprüfung auf Übereinstimmung vor Ort durch die Bauleitung (intern oder extern).
- Die Nutzer sollten sensibilisiert werden in dem man das Gebäude „erklärt“ und dadurch ggf. Einstellung/ Sichtweisen, wie Wertschätzung/ Identifikation + Verhaltensmuster ändert.
- Der Austausch über Erfahrungen aller Mitarbeiter und intern sowie extern Beteiligten – auch Reinigung, Hausmeister, Nutzer ... ist nützlich um erforderliche Anpassungen oder Ergänzungen der Standards bei Bedarf vorzunehmen => Weiterentwicklung/ Neuausrichtung

## **Inhalt**

<b>Gebäudeplanung .....</b>	<b>5</b>
Allgemein .....	5
Geltungsbereich.....	5
Verwendung von Holz .....	5
Verwendung von Beton .....	5
Ausstattung Putzmittelräume.....	5
Elektronische Schließanlagen .....	6
Außenbauteile.....	7
Dach .....	7
Tragsysteme Dach.....	7
Dachhaut .....	7
Außenwand.....	8
Fassade .....	8
Fenster, Türen, Fenster- und Türanlagen, RWA Anlagen .....	9
Sonnenschutz .....	10
Bodenplatte, Fundamente, Drainagen, Baugrube .....	10
Innenbauteile und Ausbau .....	10
Innenwände .....	10
Innentüren.....	11
Böden .....	11
Decken.....	12
Wandoberflächen.....	12
Treppenhandläufe .....	12
<b>Elektrotechnik .....</b>	<b>13</b>
Allgemeines .....	13
Elektrotechnische Installation .....	13
Erschließung.....	13
Stromversorgung .....	13
Telekommunikationsversorgung.....	14
Starkstromanlagen .....	14
Hoch- und Mittelspannungsanlagen .....	14
Eigenstromversorgung .....	14
Niederspannungsschaltanlagen .....	15
Niederspannungsinstallationsanlagen.....	15
Steuersysteme für Beleuchtungsanlagen.....	16
Schutzmaßnahmen .....	16
Beleuchtungsanlagen .....	17
Blitzschutz- und Erdungsanlagen.....	18
Erdungsanlage.....	18
Innerer Blitzschutz und Potentialausgleich.....	18

Äußerer Blitzschutz .....	18
Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen .....	18
Telekommunikationsanlagen .....	18
Such- und Signalanlagen .....	18
Zeitdienstanlagen .....	18
Elektroakustische Anlagen .....	18
Einbruchmeldeanlagen .....	19
Video- und Zugangsüberwachungsanlagen .....	19
Übertagungsnetze .....	19
Serräume .....	19
Dokumentation zu allen vorgenannten Anlagen .....	21
Technische Standards zur Energieeinsparung im Bereich Beleuchtungstechnik .....	21
Aufzugtechnik .....	21
Checkliste zu technischen Standards Stadt Solingen E-Technik (Stand 08.2015) .....	23
<b>HKS und Anlagentechnik .....</b>	<b>29</b>
Sanitärtechnik .....	29
Allgemeines .....	29
Wasseranlagen .....	29
Installation .....	30
Entwässerung .....	31
Dämmung, Brand- und Schallschutz .....	31
Gasinstallation .....	32
Hausanschlussraum .....	32
Heizungstechnik .....	33
Allgemeines .....	33
Wärmeerzeuger .....	33
Trinkwassererwärmungsanlagen .....	33
Wärmeverteilung .....	33
Dämmung, Brand- und Schallschutz .....	34
Raumluftechnischen Anlagen .....	35
Allgemeines .....	35
Reinigungsöffnungen .....	35
Lüftungszentralen .....	35
Außenluft- und Fortluftöffnungen .....	35
Lüftung von innenliegenden WC-, Putzmittel- und Duschräumen .....	36
Dämmung, Brand- und Schallschutz .....	36

# **Gebäudeplanung**

## **Allgemein**

### **Geltungsbereich**

Die hier beschriebenen Qualitäten von Bauteilen und Konstruktionen sind bindend bei der Planung von Sanierungen, Instandsetzungen und dem Neubau von Gebäuden für die Stadt Solingen zu berücksichtigen. Eine Abweichung hiervon bedarf einer Begründung in Schriftform und der Zustimmung durch den SD23-21 Technisches Gebäudemanagement – Abteilung Planen und Bauen. Auch die Verwendung von Materialien und Konstruktionen, die hier nicht erwähnt sind, bedürfen besonderer Zustimmung mittels Entscheidungsvorlagen der alternativen Lösungen und einem Kostenvergleich.

Auf die Auflistung der geltenden Regelwerke – wie z.B. Landesbauordnung, DIN-Normen, Verordnungen, Bestimmungen der Unfallkassen und vieles mehr wird bewusst verzichtet. Wir gehen davon aus, dass diese durch den fachkundigen Planer selbstverständlich und in Abhängigkeit von der Bauaufgabe erkannt und beachtet werden.

Im Folgenden sind Konstruktionen und Baustoffe beschrieben, die zulässig und erwünscht sind. Diese Hinweise sind exemplarisch. Gleichwertige Produkte sind zugelassen. Dies gilt auch für die im Text erwähnten Hersteller bzw. Erzeugnisse.

### **Verwendung von Holz**

Ausführungsvariante in Holz (Holzmodulbauweise, Holztafelbauweise) ist zu prüfen. Dies wird zunächst an ausgesuchten Musterprojekten durchgeführt.

### **Verwendung von Beton**

Bei der Herstellung von Zement wird CO<sub>2</sub> in großen Mengen verursacht. Auch der Abbau und Transport von notwendigen Zuschlagstoffen verursacht große Mengen an Treibhausgasen. Daher soll möglichst auf den Einsatz Recycling-Beton zurückgegriffen werden. Hierbei ist auf das Einzugsgebiet zu achten.

### **Ausstattung Putzmittelräume**

Bei der Planung von Putzmittelräumen sind die Anforderungen der DBSG (Dienstleistungsbetrieb Gebäude der Stadt) in ihrer aktuellsten Fassung zu beachten. Diese sind in einer separaten Anlage aufgeführt.

Lage, Anzahl ist separat mit den DBSG abzustimmen

## **Elektronische Schließanlagen**

An allen Außentüren, Zugängen zu Technikzentralen und zu Dächern, auf denen Technik verbaut wurde, sowie insbesondere in Verwaltungsgebäuden zusätzlich Besprechungsraumtüren und weitere hochfrequentierte Innentüren (bspw. Flurtüren) sind elektronische Schließungen einzuplanen.

Die Vorgaben für die Komponenten (online/ offline) der Schließanlage sind in einem Muster-LV zusammengefasst und können diesem entnommen werden. Die darin aufgeführten Bauteile und Dienstleistungen müssen immer zwingend auf das jeweilige Objekt abgestimmt werden.

Ob und inwieweit Verkabelungen (Strom + Daten) erforderlich werden bzw. wie diese verlegt werden, ist in Abstimmung mit der Haustechnik zu klären.

Pfad: [U:\laufende Maßnahmen\11 elektr Schließanlage LV](#)

## **Außenbauteile**

### **Dach**

#### **Konstruktion**

Grundsätzlich werden Konstruktionen als geneigte Dächer ausgeführt. Dächer sind mit einer Neigung von mindestens 7° vorzusehen. In der Regel werden die Gebäude über Dachrinnen und Fallrohre auf der Außenseite entwässert. Innenliegende Entwässerungen, sowie Flachdachkonstruktionen mit allseits umlaufender Attikaaufkantung sind nur in begründeten Einzelfällen zulässig. Bei Hallenbauten (Sporthallen, Werkshallen) sind innenliegende Druckrohrrentwässerungen zulässig. Bei Ausnahmen von der zuvor erwähnten Minstdachneigung ist ein Gefälle von 3% auch unter Berücksichtigung der Durchbiegung von Bauteilen sicherzustellen. Das Notentwässerungssystem ist den Regelwerken entsprechend zu planen und nachzuweisen.

Zwischensparrendämmungen sind mit einer luftdichten Ebene innenseitig und einer Unterspannbahn auf der Außenseite auszuführen und grundsätzlich oberhalb der Unterspannbahn zu belüften. SD-Werte der Funktionsschichten und Dimension der Luftschicht sowie Zu- und Abluft sind entsprechend der Regelwerke zu dimensionieren und bauphysikalisch nachzuweisen. Es ist die maximal dampfdiffusionsoffene Konstruktion zu wählen. Die Funktionsschichten des Dachaufbaus und deren Anschlüsse sind in einfacher Geometrie zu planen und auszuführen.

Grundsätzlich sind Schneelasten bei flachgeneigten Dachkonstruktionen mit 1,0 kN/m<sup>2</sup> zu berücksichtigen.

Bei der Auswahl von Dachsicherungssystemen sind Seilsysteme den Einzelanschlagpunkten zu bevorzugen. Anordnung und Geometrie sind mit dem Sicherheits- und Gesundheitskoordinator abzustimmen.

### **Tragsysteme Dach**

#### **Konstruktionen und zulässige Materialien**

- Trapezblech auf Stahlträger,
- Stahlbeton,
- Systemdecken aus Stahlbetonunterzügen und Porenbetonelementen,
- Balkendecken aus gewachsenem Holz (KVH in Ausnahmefällen), Leimholzbinder mit entspr. Schutz im Außenbereich
- Schalung, Nut und Feder, auch Sperrhölzer,
- Stahlkonstruktion

### **Dachhaut**

#### **zulässige Materialien**

- keramische Dachziegel mit einer Regeldachneigung von 25°,
- beschichtete Profilblechtafeln (*Kalzip*) in Verbindung mit einer Aufdachdämmung und bei Verzicht auf Schweißarbeiten vor Ort,
- Zinkblech in den unterschiedlichen Deckungsarten (z.B. Doppelstehfalz),
- Kunststoffolie (*Wolfen IB*),
- Kiesschüttung nur bei Brandschutzanforderungen,
- Systemdachrandprofile (2-teilig) in Aluminium



- handwerklich erstellte Dachrandabschlüsse sind in Zinkblech auszuführen
- Dachrinnen und Fallrohre aus Zink
- Standrohre aus Stahl, verzinkt, mit Revisionsöffnung
- Mineralwolle bei geneigtem Dach
- Mineralwolle im Flachdach
- Holzweichfaserplatte z.B. *Pavatex* bei geneigtem Dach
- Schaumglas
- Nach Möglichkeit ist eine Dachbegrünung vorzusehen.
- Photovoltaik (PV): Größe Dachfläche, Orientierung, Verschattung, Lasten auf Machbarkeit überprüfen, ggf. Vorrichtung für späteren Einbau
- Solarthermie: Orientierung, Verschattung, Lasten überprüfen auf Realisierbarkeit überprüfen, ggf. Vorrichtung vorsehen
- Falls die Verwendung von Bitumendachbahnen im Bestand nicht vermeidbar ist, wird die Verwendung von *Icopal* gewünscht.

## **Außenwand**

### Konstruktion

Massives homogenes Mauerwerk (Ziegel oder zementgebundene Steine mit entsprechendem Wärmeschutz und zugehörigen Putzen) bei bis zu 2 Geschossen. Exponierte Lagen sind gesondert zu betrachten. Hierbei ist die Verwendung von Systembauteilen der Anbieter für Deckenränder und Fensterstürze zwingend. Der verwendete Stein ist auf Befestigungsmöglichkeiten von Installationen und Einrichtungen zu prüfen. Die Verwendung gefüllter Steine (z.B. Perlite, Mineralwolle) ist nur in Ausnahmen zulässig. Massive Konstruktionen (Mauerwerk, Beton) mit vorgehängten Fassaden ist möglich.

Latexanstriche auf den Innenseiten der Außenwände sind nicht zulässig. Im Bestand ist dies gesondert zu untersuchen.

Folgende Konstruktionen sollen ebenfalls untersucht werden: Stahlrahmen- und Holztafelbauweise

### zulässige Materialien

- Mauerwerk mit Wärmeschutz, Ziegel und Leichtbetonsteine
- lastabtragendes Mauerwerk
- Beton
- Sandwichsysteme in begründeten Ausnahmefällen (z.B. geringer Lasteintrag)
- Stahlrahmenkonstruktionen in begründeten Ausnahmefällen (Modulbau zur Minimierung der Bauzeiten)

## **Fassade**

### Konstruktion:

Vorgehängte hinterlüftete Fassadenkonstruktionen

Klinker 2-schalig

### zulässige Materialien

- Sichtmauerwerk (Ziegel, Kalksandstein, Betonstein)
- Metallblech (Zink, Aluminium)
- Faserzementtafeln, Faserzementplatten (Kunstschiefer)
- Kalk-/Zement-Oberputz als Kratzputz (rein mineralisch), 2cm;

- auf geeignetem Leichtputz als Unterputz, 1cm Mindeststärke (*Weber*)
- Keramische Wandverbinder (Riemchen)
- Holz im Außenbereich ist nur mit konstruktivem Witterungsschutz zulässig
- Mineralfaser vollflächig geklebt und gedübelt, Putze s.o.;
- Wärmedämmverbundsysteme sind nur in absoluten Ausnahmefällen zulässig, auf eine Ausführung mit EPS (Polystyrol, Styropor) ist unbedingt zu verzichten, besser: Kalziumsilikatplatten mit Putz (s.o.); aufgrund der Anfälligkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen soll ein WDVS nur in den Obergeschossen – nicht im Sockelbereich – mit mineralischen Dickschichtsystemen zur Ausführung kommen
- Kerndämmung
- Schaumglas oder extrudiertes Polystyrol im Sockelbereich

Die Notwendigkeit eines Graffiti-Schutzes im EG bzw. in zugänglichen Außenwandbereichen ist zu prüfen.

Ebenso ist die Erforderlichkeit von Nistkästen für Fledermäuse und Vögel zu prüfen und deren Anordnung ggf. mit den entsprechenden zuständigen Dienststellen abzustimmen.

Möglichkeiten einer Fassadenbegrünung sind in Abwägung mit der Dachbegrünung zu untersuchen.

## **Fenster, Türen, Fenster- und Türanlagen, RWA Anlagen**

### Konstruktion

Schulen: Beschläge vorzugsweise Drehsperre, ansonsten Kipp vor Dreh abschließbar. Möglichst keine Festverglasung in Obergeschossen, Die Reinigung ist ohne Hubsteiger sicherzustellen.

Bei denkmalgeschützten Objekten und bei eingeschossigen Gebäuden sind Holzfenster in heimischer Eiche (splintfrei) zulässig.

Die Raumluftqualität ist über ausreichende Öffnungsmöglichkeiten zu gewährleisten.

Beim Einbau von Fenstern ist auf Bauschaum zu verzichten.

Anschlüsse an Bauteile sind mit Fugendichtbändern auszuführen.

Dreifachverglasung ist immer zu prüfen unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Angaben

### zulässige Materialien

- Grundsätzlich ist mit Kunststofffenstern zu planen,
- Holz- Aluminium-Verbundfenster (überwiegend >3m<sup>2</sup>) in begründeten Ausnahmen
- Aluminiumprofilsysteme als Fensterkonstruktion in begründeten Ausnahmen
- Aluminiumprofilsysteme als Pfosten-Riegel-Konstruktion in begründeten Ausnahmen
- Fensterbänke außen: Aluminium
- Fensterbänke innen: Jura-Marmor, Kunststein

## **Sonnenschutz**

### zulässige Materialien

- Außen: vorgehängte Jalousien/Raffstore, pulverbeschichtetes Aluminium, 80mm Lammellentiefe, gebördelte Kante, Schienenführung, Sturmwächter, elektrischer Antrieb mit 2-stufiger Steuerung für tageslicht-lenkende Lamellen für einen geringeren Kunstlichtverbrauch, Messwertgeber (Helligkeit, Wind, Niederschlag und Temperatur) übersteuerbar durch den Nutzer  
Bei Fenstern und Türen, die als Rettungsweg dienen, ist diese Art des Sonnenschutzes unzulässig.
- Markisen
- feststehender Sonnenschutz

Baulicher Sonnenschutz (z. B. durch Dachüberstände oder Ausrichtung der Öffnungen) ist bereits in der Konzeptionsphase zu prüfen.

## **Bodenplatte, Fundamente, Drainagen, Baugrube**

### Konstruktion

Grundsätzlich ist eine Ausführung als sogenannte Weiße Wanne zu prüfen.

Durchführungen durch Bodenplatten und Kellergeschoss-Wände sind zu minimieren.

Drainage Stangenware, an den Ecken Spülschächte, die Planung der Drainage ist durch den Bodengutachter freizugeben

Nach Möglichkeit ist die Verwendung von RCL-Material vorzuziehen (Wasserrechtliche Erlaubnis!).

## **Innenbauteile und Ausbau**

### **Innenwände**

Die raumseitige, sichtbare Verwendung von OSB-Platten ist aufgrund der Formaldehyd-Ausdünstungen unzulässig.

### zulässige Materialien

- Sichtmauerwerk (Ziegel, Kalksandstein, Betonstein)
- Mauerwerk, in Kellerräumen keine Gipskartonständerwände
- Kalkzementputz
- Vormauerschalen und Beplankungen der Ständerwände mit zementgebundenen Ausbauplatten in WC-Räumen, Küchen und Duschen (*Knauf Aquapanel*)
- Gipskartonständerwände doppelt beplankt, nicht in Kellerräumen und nur bei flexiblen Raumkonzepten auf dem Estrich stehend, Füllung aus Mineralwolle
- WC-Trennwände, Vollkernmaterial
- Sanitärinstallationswände sind nach Möglichkeit raumhoch vorzusehen

### Wandoberflächen

- Kalkzementputz
- Gipskarton gespachtelt (Q3-Qualität bei Sichtanforderung)
- HPL-Oberflächen
- Prallschutz in Turnhallen in Holz oder Hartschaum mit Textilauflage
- akustisch wirksame Oberflächen nach Anforderung

- Holz/ Holzwerkstoffe
- Anstrich: rein mineralische Farben, innen und außen
- grundsätzlich umweltfreundliche Farben
- Fliesen in WC-Bereichen
- Erfordernis von Eck- und Schrammschutz überprüfen (möglichst Lösung über Gestaltung)

Die Ausbildung von horizontalen Staubkanten oberhalb von 2,00 m über OK FF ist zu vermeiden.

## **Innentüren**

### zulässige Materialien

- Stahlfassungsargen
- Holztüren: Blockrahmen, Blendrahmentür, Tür mit Futter und Bekleidung,
- Türblätter streichfähig oder beschichtet
- Stahl-, Aluminium- oder Holz- /Glas Konstruktionen
- Türen in Nassbereichen aus Vollkunststoff und Zargen aus Edelstahl

## **Böden**

### Aufbau - Schwimmender Estrich

- Dämmlagen (Wärme- und Schallschutz): Mineralwolle
- Zementestrich
- Gussasphaltestrich
- Trockenestriche im Bestand, geringer Lasteintrag und geringe Einbauhöhen
- Leitungsführung (Wasser + ELT) unter/ in Estrichen sind nicht zulässig

### Beläge

- Linoleum, Stärke: min. 3,2 mm
- Synthese-Kautschuk: Stärke: min. 4 mm (z. B.: *Norament*, Plattenware)
- Hochkant-Lamellen-Parkett, Hirnholzparkett bei hoher Belastung
- Naturstein
- Kunststein
- Nadelfilz, Kugelfarn
- Eingangsbereiche außen: große Gitterroste, innen: große Reinstreifmatte im Aluminiumeinbaurahmen, herausnehmbar
- Fliesen:
  - Steingut oder Feinsteinzeug (durchgebrannt)
  - Hohlkehlen mit passenden Formsteinen in Nassräumen
  - WC-Bereiche: möglichst großformatig (geringer Fugenanteil), aber max. 30 x 30 cm

Die Angaben des Herstellers zur einer ggf. erforderlichen Ersteinpflege des Belages sind zu beachten und bereits bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.

Hinweise zur Reinigung werden nach Abschluss der Maßnahme an die DBSG übergeben.

### Fußleisten

- heimisches Hartholz
- gekettelter Nadelfilz
- Natur- bzw. Kunststeinsockelfliese
- bei Leitungsführung in der Fußleiste kommen marktübliche Systeme zum Einsatz

## **Decken**

### Konstruktion

Bei zu revisionierenden Bauteilen oberhalb von Unterdecken sind reversible Systeme den fest eingebauten zu bevorzugen.

### zulässige Materialien

- Holzwoleleichtbauplatte (*Heraklith*)
- Putz
- Sichtbeton
- Gipskartonplatten
- Rasterdecken
- Holzweichfaserplatte (*Homaton, Pavatex*)
- Holzpaneel
- Metallpaneel (auch in Nassräumen)
- Abhangdecken mit zementgebundenen Ausbauplatten in Nassräumen (*Knauf Aquapaneel*)

## **Wandoberflächen**

### zulässige Materialien:

- Gipsputz
- Kalkzementputz in Kellern, Feucht- und Nassräumen
- Gipskarton gespachtelt
- Glasgewebetapete
- HPL Oberflächen
- Prallschutz in Turnhallen in Holz oder Hartschaum mit Textilaufgabe
- akustisch wirksame Oberflächen nach Anforderung

In sämtlichen Flurbereichen ist Schrammschutz vorzusehen (min. 1,20m).

### Anstrich

- rein mineralische Farben, innen und außen
- grundsätzlich umweltfreundliche Farben, im Fenster bzw. Holzbereich

## **Treppenhandläufe**

- Edelstahl gebürstet
- Stahl-Holz kombiniert

# **Elektrotechnik**

## **Allgemeines**

Ziel der Planung der elektrischen Anlagen ist es, unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte, die Anlage zu planen und zu errichten. Das Gewährleisten und Einhalten von Vorschriften zum Schutz von Personen; Nutztieren und Sachwerten ist dabei sicher zu stellen. Zur Erleichterung der Abläufe ist die beigelegte Checkliste abzuarbeiten, abzuheben und auf Nachfrage bei Bearbeitung durch externe Büros dem Auftraggeber vorzulegen.

Grundsätzlich dürfen nur Materialien und Geräte geplant und eingebaut werden, welche für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassen sind, den anerkannten Regeln der Technik und den VDE-Bestimmungen/Standards entsprechen und zum Thema Nachhaltigkeit Berücksichtigung finden. Die Installation ist so zu planen und auszuführen, dass diese für spätere Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen leicht zugänglich ist.

Die Planung der Anlage hat unter Berücksichtigung der einschlägig bekannten Normen und Regelwerke, sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Die VDE 0100 und die aktuellen Normen sind in Ihrer jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen.

## **Elektrotechnische Installation**

### **Erschließung**

#### **Stromversorgung**

Bei der Errichtung des Übergabepunktes Stromversorger/Eigentümer sind die jeweils gültigen TAB der Versorgungsunternehmen zu berücksichtigen.

<http://www.netze-solingen.de/587.html>

Lt. Stand 2019 Ergänzung zu den TAB SWS Netze stehen zwei Einfachkästen in den Größen 1x3x100 A und 1x3x250 A zur Auswahl.

Der Hausanschlussraum ist gemäß DIN 18012/18013 zu erstellen.

Für eine Mehrfach-Verteilung nach den Hausanschlussleistungen in der Hauptstromversorgung sind vom Planer und/oder Errichter Mehrfach-Hauptverteiler nach Vorgabe der TAB 2019 vorzusehen. Als Netzform wird überwiegend das TN-System oder das TT-System angewendet. Die Vorgabe erfolgt seitens der SWS Netz GmbH im Rahmen der Angebotserstellung.

An den Zählerschrank ergeben sich folgende Anforderungen (DIN VDE 0603 und DIN 43870):

Der Betrieb der Messstellen- bzw. Messeinrichtungen darf ausschließlich durch einen bei der SWS Netz GmbH oder einem anderen Netzbetreiber der allgemeinen Versorgung akkreditierten Messstellenbetreiber gemäß § 21b EnWG durchgeführt werden. Auf Anfrage erhält dieser einen Vertrag zugesendet.

Im unteren Anschlussraum muss für jedes Zählerfeld selektive Überstromschutzvorrichtungen (z.B. SH-Schalter) mit einem Nennstrom von mindestens 63 A eingesetzt werden.

Die Zählerplätze müssen mit Zählersteckklemme mit Stiften und Deckel für Wechsel- oder Drehstromzähler bestückt werden.

Im oberen Anschlussraum, die Hauptleitungsklemme oder ein gleichwertiges Betriebsmittel, bei TT-System ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) mit einem Haupt-Nennstrom von mindestens 4 pol. 63 A und einem Fehlernennstrom von maximal 500 mA, je nach vorhandener Netzimpedanz, entsprechend der Abschaltbedingungen gemäß DIN VDE 0100 Teil 410, einzubauen.

Bei Wärmepumpenanlagen ist für eine evtl. Laststeuerung der zusätzlich benötigte Platz für einen Rundsteuerempfänger vorzuhalten. Des Weiteren ist ein Zählerplatz einzuplanen.

Bei einer zu erwartenden Leistung > 30 kW ist eine Wandleranlage vorzusehen!

Sollte eine PV-Anlage verbaut werden ist die Anlage entsprechend zu erweitern. Hierzu ist eine Abstimmung mit dem Hochbau erforderlich.

Für Geräte zur Heizung oder Klimatisierung, einschließlich Wärmepumpen der TAB 2019, ist bei Wärmepumpenanlagen die elektrische Hilfsenergie (z.B. elektr. Zusatzheizung im Pufferspeicher) an den Zähler für den Haushaltsbedarf anzuschließen. Der zur überwiegenden Erzeugung der Heizenergie erforderliche Kompressor der Wärmepumpe wird an den Zähler, der tariflich für den Wärmepumpensondervertrag vorgesehen ist, angeschlossen.

Die Abstände vor und rund um den HAK/Zählerschrank müssen lt. TAB eingehalten werden.

- Höhe Oberkante Hausanschlusskasten über Fußboden: max. 1,5 m
- Höhe Unterkante Hausanschlusskasten über Fußboden: min. 0,3 m
- Abstand des Hausanschlusskastens zu seitlichen Wänden: min. 0,3 m
- Tiefe des freien Arbeits- und Bedienbereiches vor dem Hausanschlusskasten: min. 1,2 m

### **Telekommunikationsversorgung**

- Einspeisung der Deutschen Telekom im Gebäude-Anschlussraum für ISDN fähige Anschlussleitungen, Telefon u. Telefax, Datenfernübertragung ADV/Internet, Fernüberwachungssysteme, Sonderstandleitungen, für Brandmeldeanlagen (BMA) und Einbruchmeldeanlagen (EMA), Internet, T-Online/Datex J, VoIP, DSL
- Einspeisung wie vor, für Solikom
- Einspeisung wie vor, für Breitbandverteileranlagen

### **Starkstromanlagen**

#### **Hoch- und Mittelspannungsanlagen**

- Betriebstransformatorenstation ab 100kVA Anschlusswert ohne Schaltberechtigung im 10-kV-Bereich – hier sind grundsätzlich die Stadtwerke Solingen eingebunden.

#### **Eigenstromversorgung**

- Diesel-Notstromaggregate zur Aufrechterhaltung des Notbetriebs in Heimen, Feuerwachen und Gärtnereien.
- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen für 1- oder 3-stündigen Betrieb als Zentralbatterieanlage oder als Einzelbatteriebeleuchtungsanlage gemäß Arbeitsstättenverordnung, Garagenverordnung der Länder, Versammlungsstättenverordnung, Unfallverhütungsvorschriften

## Niederspannungsschaltanlagen

- Niederspannungshauptverteilung mit EVU-Messung
- Gebäudehauptverteilung ohne EVU-Messung, mit interner Zwischenmessung hinsichtlich Betriebskostenabrechnung
- Maximum-Überwachungsanlage bei Anlagen mit Sondertarifverträgen zur Vermeidung von Belastungsspitzen/Energieverbrauch und Reduzierung des Durchschnittspreises zur Senkung der Verbrauchskosten. Vor Planung/Einbau ist die tarifliche Situation mit dem stadtinternen Sachgebiet Einkauf/Beschaffung, Energiemanagement zu besprechen.
- Unterverteilungen für die allgemeine Elektroinstallation pro Geschoss-Anzahl entsprechend Bedarf, 1 bis x Stück.
- Unterverteilungen für besondere Betriebseinrichtungen wie Fachklassen, Aufzüge, Heizungs-Lüftungsanlagen (Heizungs- und Lüftungsanlagen immer mit geeichtem Zwischenzähler)
- Stand- oder Wandverteilungen aus Kunststoff oder Stahlblech, auch Unterputzausführung, aufgeteilt und geschottet in die einzelnen Mess- oder Anwendungsbereiche, mit und ohne Türen aus Stahlblech, Schließung: Profil-Halbzylinder. Mit der Bauleitung Schließung abstimmen.
- Abdecken aller Klemmen mit Fremdspannung und deren Bezeichnung. Eindeutige Befestigung und Belegung aller Zu- und Abgangsleitungen (keine Verdrahtungskanäle im Bereich der Zu- und Abgangsverdrahtung).
- Dauerhafte Beschriftung aller Geräte, Klemmen, Stromkreise usw., gleichlautend mit den Revisionsplänen. Gravierte und geschraubte Bezeichnungsschilder mit Funktionstext für alle Schalt- und Bedienungselemente. Zweizeilige Textgravur für alle Taster und Kontrollleuchten).
- Lampenprüftaste für alle Kontrollleuchten.
- Hauptschalter mit rotem Knebelgriff und gelber Frontplatte.
- Stromstoßrelais nur mit außenliegender Handbetätigung. Fehlerstrom-Schutzschalter für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme, Baureihe FSK.
- Klare Gliederung der einzelnen Schutz-, Schalt- und Funktionsbereiche in getrennten Feldern.
- Mindestquerschnitt der internen Verdrahtung 2,5mm<sup>2</sup>.

### Farb Spiegel der internen Verdrahtung (Stand 08.2015):

Schutzleiter PE	grün-gelb
Nullleiter N	blau
Außenleiter L1 L2 L3	schwarz
Steuerleitung zum Stromkreis gehörend	braun
Steuerleitung ab Steuersicherung oder Trafo	rot
Schwachstromverdrahtung	weiß
Getrennte Rangier- und Verdrahtungsfelder für alle fernmelde- und informations-technische Anlagen mit 30% Reserveplatz.	

## Niederspannungsinstallationsanlagen

### Leitungsnetze:

1. Starkstrom: Kunststoff-Erdkabel oder Mantelleitung 5-adrig, (Stegleitung nur in Sonderfällen und Genehmigung durch die Bauleitung) für die Starkstrominstallation,
2. Steuerkabel: Kunststoff-Erdkabel 1,5 oder 2,5mm<sup>2</sup> mehradrig als Steuerkabel. Installationskabel J-Y(st)Y
3. Installationskabel für Kleinspannung: Bzw. A2Y (st) Y für Fernsprecher-, ELA- und Steueranlagen, Leitungsnetze für Gefahrenmeldeanlagen, Brandmeldeleitungen - Farbe rot



## **Grundsätzlich sind halogenfreie Kabel zu verwenden.**

### Verlegearten

Unter Putz (u.P.) mit Kunststoffschellen.

Aufputz (a.P.) mit Abstand- oder Reihenschellen, evtl. offene Verlegung in Kunststoffrohren oder Kabelkanälen (weiß) mit Form- und Endstücken, sowie systembedingtem Zubehör, auf Gitter- oder Kabelbahnen mit systembedingtem Zubehör.

In Hohldecken mit Reihen- oder Sammelschellen, Abstand mind. alle 40cm.

Wandanschlüsse mit Auslassdosen, Abzweigdosen im Wandbereich nur mit Werkzeug zu öffnen, auch UP-Dosen.

### Installationsgeräte:

Unterputz-System. Grundsätzlich Flächenprogramm wie *Gira*. Reinweiß, glänzend. In Sonderfällen kann aus gestalterischen Gründen hiervon abgewichen werden.

Aufputz-System, Geräte, quadratisch, reinweiß mit Kabel- und Kanaleinführungen, bei Mehrfachgeräten mit Aufputzrahmen; bei brennbaren Unterlagen, Bodenplatten schwer entflammbar.

Wassergeschützt – Aufputz-System:

Geräte IP44, quadratisch, grau, Beschriftungsfeld Unterputz-Standard-Flächensystem, bruchsticher.

Geräte, quadratisch, reinweiß, matt bei Mehrfachgeräten mit Abdeckrahmen in Kombination, jedoch in Stark- und Schwachstrombereiche getrennt. Bei höherer architektonischer oder mechanischer Anforderung S-Color-System, Farbe nach Wahl der Bauleitung.

Wassergeschützt – Unterputz-System:

Geräte, IP44, quadratisch, reinweiß, matt bei Mehrfachgeräten Abdeckrahmen mit Dichtungsflansch.

Fabrikate: Wie *Gira* – Standard-Flächen-Systeme oder gleichwertig

## **Steuersysteme für Beleuchtungsanlagen**

Grundsätzlich ist auf den Einsatz von Bus-Systemen zu verzichten.

Ausnahmen bedürfen der Freigabe durch die Abteilungsleitung.

- Außenanlagen als Wand- oder Mastleuchten über Lichtregelgeräte und Schaltuhren mit Funkansteuerung. Teile der Außenbeleuchtung werden als Objektschutz nur über Lichtregelgeräte gesteuert, Kleinanlagen über Bewegungsmelder.
- Hallenbeleuchtung in Übungs- und Wettkampfbereichsschaltung über Lichtregelgeräte, pausen- und nutzungsseitenabhängig und/oder über Bewegungsmelder.
- Schulklassenbeleuchtungen werden mit tageslicht-/präsenzabhängiger Steuerungen ausgestattet.
- Flure und Treppenhäuser, WC's in Schulen sind grundsätzlich über Präsenzmelder anzusteuern.
- Störmeldesysteme: Störmeldeerfassung für alle technischen Bereiche, wie Ersatzstrom-, Gefahrenmelde-, Fäkalien-, Grundwasserpumpen-, Heizungs-, Lüftungs-, Sicherheitsbeleuchtungs-, Überspannungsschutzanlagen usw. mit optischer und akustischer Anzeige und Löschmöglichkeit mit Einzelbereich- sowie Sammelstörmeldung in der Hausmeisterloge/ Gebäudeverwaltung oder Aufschaltung zu einer 24h besetzten Stelle (ext. Dienstleister).

## **Schutzmaßnahmen**

- Innerer Blitzschutz (VDE 0105, Teil1, Abschn.6) Grundsatzschutz, 4-pol. in der Zähler- oder Gebäudehauptverteilung; Feinschutz, 2-pol. in den Unterverteilungen, Geräteschutz in speziellen Unterputzsteckdosen. Thema: Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.
- Potentialausgleich:

In Dusch- und Baderäumen einschließlich metallischen Türzargen und Bodeneinläufen, Leitungsnetz der Gasversorgung (Isolierstück muss in der Hauseinführung vorhanden sein), Leitungsnetz der Kalt- und Warmwasserversorgung, Leitungsnetz der Heizungsanlage, Leitungsnetz Lüftungsanlage, Metallische Leitungsführung- und Trägersysteme, Personenschutzanlagen, Fernsprech- und Gefahrenmeldeanlagen usw., Beschriftung aller ankommenden und abgehenden Leitungen.

- Sonderinstallationen für Fenster-, Sonnenschutz- und Verdunkelungsanlagen, Fachraumeinrichtungen, Groß- und Kleinküchen, zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsanlagen, autom. Brandabschnitts-Schließeinrichtungen.
- Heizungsanlagen als Nachstromspeicher-, Fußboden-, Blockspeicher-, Direkt-, Rohrbegleit-\* und Dachentwässerungsheizungsanlagen mit witterungsbedingter und restwärmeabhängiger Steuerung und pausen- und nutzungsabhängigen Freigaben.

\*Diese Anlagen sind durch geeignete bauliche Maßnahmen zu vermeiden.

## **Beleuchtungsanlagen**

- Außenbeleuchtung  
Mast- und Wandleuchten in Schutzklasse I, Schutzart mindestens IP44 als LED oder Halogenmetallampf (HQL). Soweit möglich mit austauschbarem Leuchtmittel.
- Innenraumbeleuchtung  
Grundsätzlich ist LED-Technik zu verbauen. Je nach Anwendung kann auch eine tageslichtabhängige Beleuchtung in Erwägung gezogen werden. Absprache mit Bauherren.
- Verkehrswege  
Wand- und Deckenleuchten mit opalen Wannen, weißen Rastern oder Spiegelrastern mit LED-Technik, Abpendelungen, Lichtrohrsysteme und Anstrahlungen in Absprache mit der Bauleitung und dem Nutzer. Soweit möglich mit austauschbarem Leuchtmittel.
- Büroräume  
Einbau/ Anbau- oder Hängeleuchten, arbeitsplatzgeeignet, für Büroräume mit tageslichtorientierten Arbeitsplätzen, sowie Arbeitsplätze mit Bildschirmunterstützung und Bildschirmarbeitsplätze gemäß Arbeitsstättenrichtlinie ASR3/4 und DIN EN 12464-1/2, LED. Je nach Anwendung kann auch eine tageslicht-abhängige Beleuchtung in Erwägung gezogen werden. Absprache mit Bauherren. Soweit möglich mit austauschbarem Leuchtmittel.
- Unterrichtsräume  
Einbau/ Anbau- oder Hängeleuchten mit Spiegelrastern als Raum- und Tafelbeleuchtung DALI-Leuchten dimmbar, gemäß DIN EN 12464-1 in LED Technik. Tageslichtabhängige Beleuchtung mit Präsenzmelder und Möglichkeit der kompl. Abschaltung z.B. zwecks Verdunkelung für Präsentation.
- Sportstätten, Turnhallen  
Anbau-, Pendel- oder Einbauleuchten, mit Plexiglas-Prismenabdeckung oder Stahlblechraster weiß oder Spiegelraster, ballwurfsicher, LED-Technik. Je nach Anwendung kann auch eine tageslichtabhängige Beleuchtung in Erwägung gezogen werden. Absprache mit Bauherren.  
Unbedingt im Vorfeld mit Nutzer im Bezugs auf Vereinssport abzustimmen. (Benötigte Beleuchtungsstärke, Blendung etc.). Möglichkeit der Schaltung verschiedener Szenarien: Training, Schulsport, Wettkampf.

## **Blitzschutz- und Erdungsanlagen**

### **Erdungsanlage**

Fundament-Ringerder mit isolierten Anschlussfahnen für die Potentialausgleiche und den inneren Blitzschutz sowie die Ableitungen außerhalb des Gebäudes.

### **Innerer Blitzschutz und Potentialausgleich**

Ausführung gemäß VDE 0185-305 bzw. VDE 0100-410 und DIN VDE 0100-540.

### **Äußerer Blitzschutz**

Auffang-, Dach- und Ableitungen in Aluminiumknetlegierung (AZ Mg Si) 8mm Durchmesser. Dach- und Wandleitungsstützen, sowie Klemmen, Anschlüsse, Verbinder, Trennstücke, Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben mindestens V2A oder Edelmetalllegierung, Trennstellen am Gebäude oder auf dem Flachdach zugänglich montiert, Unterflurtrennstellen usw. mit besonderer Genehmigung der Bauleitung, Ableitungen nummeriert. Anschluss aller Dacherhöhungen und Aufbauten bei Näherungen mit Trennfunknstrecken, flexible Überbrückungen der Dachkantenprofile, gemäß DIN 57185 VDE 0185 Teil 1+2.

## **Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen**

### **Telekommunikationsanlagen**

- Interne Fernsprechanlage für Kindertagesstätten, Schulen usw. in Absprache mit den Nutzern als Nebenstellen- oder Reihenanlage ohne Amtsberechtigung.
- Einzel-, Reihen- oder Wählanlagen (ISDN vorbereitet) in Absprache mit SD11 und dem Nutzer, einschließlich Anschlussmöglichkeiten für Telefaxgeräte und Anrufbeantworter.
- Alle zukünftigen Strukturen sind auf VOIP auszulegen (ab 2020)

### **Such- und Signalanlagen**

- Gegensprechanlagen, mit und ohne Türöffnerfunktion als Informations- und Zugangskontrolle für Kindertagesstätten, Verwaltungsgebäude, Verwaltungsbereiche in Schulen mit Hausmeisterwohnung und Hausmeisterdienstraum.
- Klingel- und Behinderten-Notrufanlage in Verwaltungsgebäuden, Sportstätten und Schulen.
- Lichtruf-, Informations- und Fluchtwegkontrollsysteme in Alten- und Pflegeheimen, Behindertenwohnheimen.

### **Zeitdienstanlagen**

- Einzel- und Zentraluhrenanlagen für Verwaltungsgebäude, Schulen und Sportstätten, Spielzeituhren in Sportstätten, Zeiterfassungsanlagen in Verwaltungsgebäuden.

### **Elektroakustische Anlagen**

- Durchsage-, Pausen- und Hausalarmanlage in Schulen (bei Rücksprechmöglichkeit als Notrufanlage), bei ausdrücklicher Forderung mit Notstromversorgung. Alarmierung erfolgt im Normalfall über Sirenen der BMA. Abgleich mit BSK.
- Beschallungsanlagen in Medien- und Kulturzentren, Museen und pädagogischen Zentren in Schulen, Bühnen-, Eissport- und Sportanlagen, Leitstellen, Feuer- und Rettungswachen, Werkstätten. Ggf. Sprachalarmierungsanlagen.

## **Einbruchmeldeanlagen**

- Einbruchmeldeanlage (EMA) gemäß den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer e.V. (VdS-Richtlinien) eingeteilt in die VdS-Klasse A, B + C und die Leistungsklassen SG1, SG2 und SG3 mit und ohne Aufschaltung auf den Polizeinotruf oder ein VdS-anerkanntes Wach- und Sicherungsunternehmen für Verwaltungsgebäude, Kultur- und Medienzentren, teilweise in Kindertagesstätten und Sportstätten. Seit 2018 werden alle Schulgebäude im Verwaltungstrakt (Sekretariat, Schulleiterbüro, ggf. Lehrerzimmer und Flur vor diesen Räumen mit einer Funk-Einbruchmeldeanlage überwacht. Anforderungen müssen mit Nutzer und Bauherr abgestimmt werden.
- Überfallmeldeanlagen in bestimmten Kundenbereichen der Stadtverwaltung.

## **Video- und Zugangsüberwachungsanlagen**

(nur in Abstimmung mit den Datenschutzbeauftragten der Stadt Solingen und unter Einbindung des Personalrats)

- Videoanlagen zur Überwachung von Eingangshallen, Kassenanlagen, Ein- und Ausfahrten in Bädern und Feuer- und Rettungswachen, Verwaltungsgebäuden oder wo es vermehrt zu Vandalismusschäden gekommen ist. In Abstimmung mit Bauherr.
- Zugangskontrollanlagen. In Abstimmung mit Nutzer, Bauherr und IT. Die Stadt Solingen verwendet ein serverbasiertes System.

## **Übertragungsnetze**

- Weitverkehrsnetze der Datenverarbeitung WAN (Wide Area Network)
- lokale Netze der Datenverarbeitung LAN (Local Area Network)
- Alle städtischen Gebäude sind bzw. werden mit W-LAN ausgestattet. Die Ausleuchtung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Dienstleister Regio IT und der städt. IT
- Netzwerkarchitektur: Ethernet

1) Netzwirkkabel aus Kupfer : Twisted-Pair-Kabel CAT-7 A (Übertragungsfrequenz bis 1200 Mhz) oder CAT- 8 (1500 Mhz)

2) LWL-Singlemode-Anwendung:

Verlegung zwischen HÜP (Hauptübergabepunkt) zum Netzwerk-Hauptverteiler z.B. Serverschrank.  
LWL-Typ: Universalkabel / Innenkabel (I/A-DQ(ZN)B2Y 1x12 GF E9/125 OS2)

3) LWL-Multimode-Anwendung:

werden für Querverbindung von EDV-Verteilerschrank oder zwischen zwei Gebäudeteilen sowie Etagenverteiler innerhalb eines Objektes verwendet

LWL-Typ : U-DQ(ZN)BH 12G50/125 oder LWL-I/A Multimode 50µm I-V(ZN)HH (Breakout) OM4 1x12GF je Seite 10 m lang offen an Position der Verteilerschranke lassen. Danach werden Spleißarbeiten mit CL-Stecker durchgeführt! NICHT mit E2000-Stecker!!

4) Patchkabel:

wird von RegioIT (Verbindung zwischen Router und Patchfelder) geliefert und installiert.

## **Serverräume**

Für Serverschränke und wenn möglich auch für Verteilerschranke sind separate Räume vorzusehen.

Die Ausstattung erfolgt in Abstimmung mit der IT der Stadt Solingen. Hierzu zählt z.B. Kühlung, Überwachung etc..

## **Dokumentation zu allen vorgenannten Anlagen**

- Erstellung von Anlagendateien und Messprotokollen.
- Erstellung und Fortführung von Bestandsunterlagen und Revisionsplänen.
- Dokumentationen elektronisch weiterführen.

## **Technische Standards zur Energieeinsparung im Bereich Beleuchtungstechnik**

1. Die Beleuchtung sollte möglichst über Präsenzmelder und tageslichtabhängig angesteuert werden.  
Grundsätzlich sind LED Leuchten mit einer ausreichenden Bemessungslebensdauer einzuplanen L80 (tq 25 °C)>50.000h. Ausnahmen nur in Absprache mit der Abteilungsleitung.
2. Bei der Ausstattung der Räume mit Leuchten ist darauf zu achten, dass die erforderliche Beleuchtungsstärke nach DIN 5035 (Teilweise ersetzt durch DIN EN 12665, DIN EN 12464 usw.) unter Berücksichtigung des Verminderungsfaktors nicht überschritten wird (z.B. Büroräume mit Tageslichtbezug 300lx, sonst Büros 500lx, Klassenräume 300lx, Flure und Treppenhäuser 100lx, Turnhallen-Training 200lx, Turnhallen-Wettkampf 500lx -750lx, je nach Sportart). Es sind Leuchten mit LED-Technik einzusetzen, soweit möglich mit austauschbarem Leuchtmittel. Grundsätzlich sind LED Leuchten mit einer ausreichenden Bemessungslebensdauer einzuplanen L80 (tq 25 °C)>50.000h.
3. In größeren Räumen ist die Beleuchtung in Reihen schaltbar auszulegen, um nach Bedarf und Tageslichtangebot die Beleuchtung zu- oder abschalten zu können.
4. Bei größeren Leuchtengruppen (> 1kW, z.B. Sporthallen) in tageslichtversorgten Bereichen ist nach Möglichkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzung ein Präsenzmelder mit Lichtsensor anzubringen, damit eine Regelung der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht erfolgen kann.
5. Flure und Treppenhäuser sind mit Präsenzmeldern auszustatten. Grundsätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um eine ungewollte Dauerbeleuchtung zu vermeiden.
6. Die Außenbeleuchtung ist über Dämmerungsschalter und Schaltuhr oder evtl. zusätzlich über Bewegungsmelder zu schalten.

## **Aufzugtechnik**

1. Die Bauart, Ausstattung und Aufzuggröße ist mit der Architektur und der Behindertenkoordination der Stadt Solingen im Vorfeld abzustimmen. (Checkliste beachten)
2. Die Notrufweitschaltung erfolgt über Safeline und wird, Stand 2021, zur Wach- und Schließgesellschaft Wuppertal aufgeschaltet. Bei Neuanlagen ist ein Gehörlosennotruf einzuplanen
3. Bei Verwendung von GSM Modulen muss die Signalübertragung in jeder Position verfügbar sein. Ggf. Ergänzung einer Außenantenne.
4. Im Zuge einer Neuinstallation ist vor Inbetriebnahme ein Aufzugwärter zu benennen der eine entsprechende dokumentierte Unterweisung erhält.
5. LED Beleuchtung mit 100lx in 1m Höhe
6. Der Fahrkorb soll für den Transport von Personen Lasten geeignet sein und in V2A mit rückseitiger Antidröhdämmung ausgeführt werden. Der Fahrkorb ist schwingungs isoliert im Fahrkorbrahmen aufzuhängen und mit Gleitführungen an den Führungsschienen zu führen. Die Mindestwandstärke des V2A Einsatzfahrkorbess soll 2,0 mm betragen. Das gewünschte V2A Material der Fahrkorbauskleidung Design Leinen, Raute, Korn 240 usw. wird im Zuge der Bemusterung festgelegt. Ein Rammschutz aus V2A (Breite 200mm, Stärke 10mm) gehört an den Seitenwänden mit zum Lieferumfang. Auf dem Fahrkorbdach ist ein ausreichendes Geländer, Seitenumkrangung an den Kanten, Installationskasten einschl. Revisionssteuerung,

akkugepufferte Notbeleuchtung, Schachtlichtaster, Not Aus Taster und Notruftaster vorzusehen. Für die Revisionsfahrt muss auf und unter dem Fahrkorbdach eine optische und akustische Signalisation vorhanden sein.

Fahrkorbwände: Die Seitenwände erhalten V2A Paneele bis unter die abgehängte Fahrkorbdecke. An einer Seitenwand ist ein Handlauf und ein Spiegel zu berücksichtigen. An der gegenüberliegenden Wand ist ein Klappsitz vorzusehen. Die Sitzfläche ist aus nicht brennbarem Materialgepolstert vorzusehen. Die Frontblende ist aus V2A wie die Fahrkorbauskleidung vorzusehen. Material und Aufteilung der Paneele nach Bemusterung. Fahrkorbrückwand. Wie Fahrkorbseitenwände in V2A.

Fahrkorbtüreinzüge: Die Einzüge der Fahrkorbvorderwand sind in Material V2A– Design Leinen, Raute, Korn 240 usw. zu fertigen. Ausführung nach Bemusterung. Über den Fahrkorbtüren sind die Türportale mit Spiegeln zu belegen.

Fahrkorbtürbelag: Die Fahrkorbtür ist ganzflächig in Material V2A K240, Leinen, Raute, Karo usw. nach Bemusterung auszuführen.

Fahrkorbbeleuchtung: Die Fahrkorbbeleuchtung ist so anzuordnen, daß der Fahrkorb gleichmäßig ausgeleuchtet ist. Die Helligkeit soll in 1 m Höhe über dem Kabinenfußboden 100 Lux betragen. Die Beleuchtung erfolgt über eine indirekte Beleuchtung durch energiesparende LED als Lichtdecke. Es ist eine abgehängte Decke in V2A hochglanz als Spiegel und LED Paneelausschnitten mit einer transluzenten Beleuchtung zu integrieren. Eine umlaufende Fuge von 15mm ist zu berücksichtigen. Die Decke ist klappbar mit Scharnieren auszuführen, dass ein Wechseln der Leuchtkörper (LED Leuchtmittel) vom Fahrkorbinnenen aus möglich ist.

Fahrkorbdecke: Die Fahrkorbdecke ist trittsicher herzustellen. Das Geländer auf dem Fahrkorb ist gemäß EN 81 auszuführen.

Sockel: 2– seitig aus V2A ca. 80–100mm hoch und 20mm stark.

Bodenbelag: Der Bodenbelag wird in Abstimmung mit dem Bauherren ausgeführt. Eine entsprechende Unterbodenkonstruktion für einen Aufbau von ca. 3–4mm ist vorzusehen.

Handlauf: Es ist an einer Seitenwand ein Handlauf vorzusehen. Es ist ein runder Handlauf aus V2A mit nicht sichtbaren Befestigungen aus V2A zu berücksichtigen.

Fahrkorbbildschirm: Es ist in der Seitenwand das Steuerungstableau gem. EN81–70 Ausführung aus V2A Korn 180 vorzusehen. Die Befestigung erfolgt mit Sicherheitstorschrauben. Das Tableau enthält zu den Rufknöpfen für die einzelnen Etagen noch zusätzlich: Alarmknopf Schlüsselschalter für alle Etagen Sonderfahrtschlüsselschalter mit Gravur, zum Abschalten der Außenrufe, elektronische Standanzeige als Punktmatrix und Richtungspfeile als rollende Punktmatrix Gegensprechanlage Notrufleitsystem (Safeline SL6), Gehörlosennotruf, separates Notlicht als Leuchtfeld, Brandfallanzeige Optische und akustische Überlastanzeige, Tür– Auf/Zu Taster, Akustische Stockwerksansage EG Ruftaster mit grünem erhabenen Ring, Hinweisschild wie lange der Notrufknopf betätigt werden muss, "Aufzug im Brandfall nicht benutzen". Das gesamte Tableau und die Taster sind in behindertengerechter Ausführung gem. EN 81–70 Typ 2 jedoch mit Großflächentastern mit taktiler und Brailerschrift zu liefern. Die Betätigungselemente sind als V2A Kurzhubtaster mit optischer und akustischer Quittungen vorzusehen. Zusätzlich ist ein behindertengerechtes Pulttable aus zur Integration in den Handlauf mit Großflächentastern mit taktiler und Brailerschrift vorzusehen. Gegensprechanlage: Eine Gegensprechanlage ist für die Verständigung zwischen Fahrkorb und Steuerung vorzusehen. Die Verkabelung zwischen Aufzugsfahrkorb und Steuerung gehört ebenfalls zum Lieferumfang des Auftragnehmers.

Fahrkorbbelüftung: Für eine ausreichende Fahrkorbbe– und –entlüftung muss gem. EN 81 gesorgt sein. Entsprechende Lüftungsschlitze sind im nicht sichtbaren Bereich anzubringen.

Stockwerksanzeige: Im Tableau soll eine Punktmatrix Standanzeige mit Richtungspfeilen bzw. Weiterfahrtpfeilen angeordnet sein. Die LED–Kabinenstandanzeige mit Fahrtrichtungspfeilen mit LED's soll in ein Feld von ca. 100 mm Breite und 50 mm Höhe eingearbeitet sein. Die Ziffern sollen eine Höhe von ca. 30 – 35 mm haben. Die Ausführung ist zu bemustern.

Spiegel: An einer Seitenwand des Fahrkorbes ist ein Spiegel über die gesamte Breite und ab Höhe Handlaufs anzuordnen. In der Fuge zwischen dem Spiegelement und den V2A-Paneelen sind die nicht sichtbaren Befestigungen des Handlaufs vorzusehen. Das Spiegelglas muss leichtauswechselbar sein. Ausführung: silbergrau, bruchsticher gem. EN12600.

Klappsitz: An einer Seitenwand des Fahrkorbes ist ein Klappsitzflächenbündig mit Scharnieren zu integrieren. Ausführung: V2A mit Eingriffstück und abwaschbarer Kunstlederbezug. Türantrieb und Türart: Als Türart werden 2-teilige Teleskop-Schiebetüren mit den gewünschten Abmessungen gefordert. Die Türblätter sollen an Rollengehängen mit Führungsschienen ausgezogenem Flachstahl und dauergeschmierten Kugellagern laufen. Durch die Ausführung der Laufrollen mit Gummilaufflächen, wird ein leichter und geräuschloser Lauf gewährleistet. Die Übertragung der Türbewegung zwischen Kabinen- und Schachttür erfolgt mittels Spreizschwert. Selektive Türsteuerungen für die Durchladefunktionen sind vorzusehen. Die Türschwellen sollen für Wagen mit einer Radlast gemäß Abstimmung mit dem Bauherren ausgelegt werden. Die Schwellenprofile sind bis zur Vorderkante der Türzargen zu führen. Bei Auftreten dieser Radlast dürfen keine bleibenden Verformungen an den Türschwellen auftreten. Der Türantrieb ist als geregelter Antrieb (kein Spindelantrieb), mit sinusförmigem Öffnungs- und Schließverlauf auszuführen. Der Türantrieb besitzt keine Endschanter. Die Schließkraftbegrenzung von 150 N wird verschleißfrei durch die Türsteuerelektronikrealisiert. Zusätzlich ist ein Lichtgitter mit einer Türüberwachung von 1,80m an jedem Zugang vorzusehen. Es wird eine stabile Befestigung gefordert. Bei Eintreten von Brandfall muss jedoch gewährleistet sein, dass das Lichtgitter außer Funktion ist und die Tür über den TÜR ZU Taster geschlossen werden kann. Beschleunigungs-, Verzögerungs- sowie Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten müssen unabhängig voneinander einstellbar sein und stufenlos erfolgen. Nach dem Einfahren in die Haltestelle muß die Tür nach einemeinstellbaren Zeitraum automatisch mit dem Schließvorgang beginnen. Die Türblätter sind Innen mit V2A (Design nach Bemusterung) zu belegen. Die Türeinzüge und Lisenen sowie der Fahrkorbfußboden sind entsprechend auszuführen. Die oberen Türeinzüge werden zusätzlich mit einem Spiegel belegt

### **Checkliste zu technischen Standards Stadt Solingen E-Technik (Stand 08.2015)**

#### **A. Erschließung / Grundlagen**

- Was für ein Leistungsbedarf wird erwartet?
- Stadtwerke in Vorplanung mit einbeziehen. (HAK's werden nur in 1x3x100A und 1x3x250A verwendet)
- Wandlerrmessung notwendig? (>30kW)
- Telekom bzw. Solicom mit einbeziehen. (über SD 11-12)
- Pläne über Leitungen die ggf. über dem Grundstück verlaufen online einholen. <https://gisportal.netze-solingen.de>
- Blitzschützer mit einbinden.
- Brandmeldefirma ggf. mit einbinden.
- Sachverständigenabnahme in Kostenschätzung berücksichtigen.
- Wird Sonnenschutz und Regenrinnenheizung etc. eingesetzt. (Absprache mit Architekten - Übergabepunkte definieren)
- Was wird im BSK gefordert. (u.a. auch RWA etc. Abstimmung mit Architekt)
- Baustromverteiler inkl. monatlicher Prüfung berücksichtigen.
- In Schüler-WC's und sonstigen höher frequentierten WC-Anlagen (außer Kitas) sind in Abstimmung mit Heizung- / Sanitär Dyson-Handtrockner-Armaturen vorzusehen. Diese benötigen einen 230V Anschluss.

#### **B. Allgemeines**



## Kita

### 1. BMA

Was ist lt. BSK gefordert?

Funkvernetzte Melder Typ *Gira* oder gleichwertig

Handtaster blau

Bei umfangreichen Anlagen ggf. Zentrale - Brandwarnanlage

### 2. Sprechanlage

Büro Leiter/in

Büro Stellvertreter/in

Gruppenräume

Differenzierungsräume

Küche

### 3. ELA

Grundsätzlich nicht gefordert

### 4. Außenbeleuchtung

Bewegungsmelder

Dämmerungsschalter mit Steuereinheit in Verteilung

Zeitschaltuhr (ggf. *Siemens LOGO* oder gleichwertig)

### 5. EDV

Büro Leiter/in 2 Doppeldosen

Büro Stellvertreter/in 2 Doppeldosen

Gruppenräume jeweils 1 Doppeldose (ggf. +1 in Zwischendecke für Repeater)

Diff.-Räume jeweils 1 Doppeldose

Küche 1 Doppeldose

### 6. Blitzschutz

Grundsätzlich nicht gefordert – BSK beachten

Ableiter vor Fassade

Trennstellen im Handbereich

### 7. Warmwasserversorgung

WC Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21KW für Wickeltisch

Behinderten WC/Du Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 18kW

PUMI-Raum Zentral oder Durchlauferhitzer 6W

Küche Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21kW

Teeküche Zentral oder Kochendwassergerät

Nach Möglichkeit auf große Anzahl einzelner Geräte verzichten!!!

### 8. Küche

Geräte: Kombidämpfer ggf. mit Wärmrückgewinnung  
Herd  
Spülmaschine ggf. mit Wärmerückgewinnung  
Dunstabzugshaube  
Mikrowelle

Kühlschrank Gefrierschrank  
(Durchlauferhitzer)  
Beleuchtung Oberschränke  
Abstimmung einzelner Leistungen mit Küchenplaner

## 9. Sonstiges

Beh. WC Behindertenruf einsetzen mit mind. 2 Zugschaltern, Resettaster, Außenleuchte und Summer etc.

Zuleitung für elektr. Spülung WC vorsehen

Hygienespülung: Versorgung mit 230V

WC Wickeltisch mit IR-Strahler/Steckdose und Waschwanne

Abschaltung Küche

Abschaltung Teeküche

Telefon: Technische Betriebe Solingen

Sonnenschutz: *Warema* MSE1,2,4,6 etc. mit Windsensor, Zentrale etc.

Deckensteckdose in Gruppenräumen

Ggf. Zentralabschaltung der Hauptstromversorgung ohne Telefon, Kühlschrank,

Notbeleuchtung etc.

Ggf. Sibe (lt. BSK)

Einbruchmeldeanlage

## **Grundschule**

### 1. BMA

Planung laut BSK

Handtaster blau an notwendigen Stellen / Ausnahme Aufschaltung Feuerwehr

Sirenen in jeden Klassenraum, Flur, usw.

Anpassung der Laufkarten

Architekten Hinweis zur Anpassung der F&R Pläne geben

Unterlagen vor Ort in rotem Schrank deponieren

Bedienfeld installieren

Weg zur BMZ mit Aufklebern kennzeichnen

### 2. Türsprechanlage

Grundsätzlich nicht – Leitung vorsorglich zum Eingang verlegen und in Dose enden lassen.

### 3. ELA

ELA Stand 06.2021 nur für Durchsagen und Schulgong. Verdrahtung für SAA vorsehen

Einbau der Komponenten im Hauptserverschrank

### 4. Außenbeleuchtung

Bewegungsmelder

Dämmerungsschalter mit Steuereinheit in Verteilung

Zeitschaltuhr (ggf. *LOGO* oder gleichwertig)

### 5. EDV

Büro Schulleitung: 2 Doppeldosen

Büro Stellvertretung: 2 Doppeldosen

Sekretariat: mind. 2 Doppeldosen/Arbeitsplatz

Klassenräume Standard jeweils 3 Doppeldosen (2 Tafelbereich/1 Wlan)

Diff.-Räume jeweils 2 Doppeldosen (1 Tafelbereich / 1 Wlan)  
Teeküche 1 Doppeldose  
Lehrerzimmer 1 Doppeldose/Arbeitsplatz  
Wissenschaftliche Räume müssen separat betrachtet werden  
EDV-Räume müssen separat betrachtet werden  
W-Lan flächendeckend vorsehen

#### 6. Blitzschutz

Grundsätzlich ist Blitzschutz an Schulen gefordert  
Frühzeitige Abstimmung mit Rohbauer/ Tiefbauer  
Dokumentation einfordern  
Ableiter vor Fassade  
Trennstellen im Handbereich

#### 7. Warmwasserversorgung

WC	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21KW
Behinderten WC/Du	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 18kW
PUMI-Raum	Zentral oder Durchlauferhitzer 6kW
Küche	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21kW
Teeküche	Zentral oder Kochendwassergerät

Die Anzahl der einzelnen Geräte möglich gering halten

### **Weiterführende Schulen**

#### 1. BMA

Planung laut BSK  
Handtaster blau an notwendigen Stellen / Ausnahme Aufschaltung Feuerwehr  
Sirenen in jeden Klassenraum, Flur, usw.  
Anpassung der Laufkarten  
Architekten Hinweis zur Anpassung der F&R Pläne geben  
Unterlagen vor Ort in rotem Schrank deponieren  
Bedienfeld installieren  
Weg zur BMZ mit Aufklebern kennzeichnen

#### 2. Türsprechanlage

Grundsätzlich nicht – Leitung vorsorglich zum Eingang verlegen und in Dose enden lassen.

#### 3. ELA

ELA Stand 06.2021 nur für Durchsagen und Schulgong. Verdrahtung für SAA vorsehen  
Einbau der Komponenten im Hauptserverschrank

#### 4. Außenbeleuchtung

Bewegungsmelder  
Dämmerungsschalter mit Steuereinheit in Verteilung  
Zeitschaltuhr (ggf. Siemens LOGO oder gleichwertig)

#### 5. EDV

Büro Schulleitung: 2 Doppeldosen  
Büro Stellvertretung: 2 Doppeldosen

Sekretariat: mind. 2 Doppeldosen/Arbeitsplatz  
Klassenräume: Standard jeweils 3 Doppeldosen (2 Tafelbereich/ 1 WLAN)  
Diff.-Räume: jeweils 2 Doppeldosen (1 Tafelbereich / 1 WLAN)  
Teeküche: 1 Doppeldose  
Lehrerzimmer: 1 Doppeldose/Arbeitsplatz  
Wissenschaftliche Räume müssen separat betrachtet werden  
EDV-Räume müssen separat betrachtet werden  
W-LAN flächendeckend vorsehen

#### 6. Blitzschutz

Grundsätzlich ist Blitzschutz an Schulen gefordert  
Frühzeitige Abstimmung mit Rohbauer/ Tiefbauer  
Dokumentation einfordern  
Ableiter vor Fassade  
Trennstellen im Handbereich

#### 7. Warmwasserversorgung

WC	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21kW
Behinderten WC/Du	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 18kW
PUMI-Raum	Zentral oder Durchlauferhitzer 6kW
Küche	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21kW
Teeküche	Zentral oder Kochendwassergerät

### **Förderschulen**

#### 1. BMA

Planung laut BSK  
mind. Überwachung der Flure und Räume mit Brandlasten durch automatische Melder O<sup>2</sup>T  
Handtaster blau an notwendigen Stellen / Ausnahme Aufschaltung Feuerwehr  
Sirenen in jeden Klassenraum, Flur, usw.  
Anpassung der Laufkarten  
Architekten Hinweis zur Anpassung der F&R Pläne geben  
Unterlagen vor Ort in rotem Schrank deponieren  
Bedienfeld installieren  
Weg zur BMZ mit Aufklebern kennzeichnen

#### 2. Türsprechanlage

Grundsätzlich nicht – Leitung vorsorglich zum Eingang verlegen und in Dose enden lassen.

#### 3. ELA

ELA Stand 06.2021 nur für Durchsagen und Schulgong. Verdrahtung für SAA vorsehen  
Einbau der Komponenten im Hauptserverschrank

#### 4. Außenbeleuchtung

Bewegungsmelder  
Dämmerungsschalter mit Steuereinheit in Verteilung  
Zeitschaltuhr (ggf. Siemens LOGO oder gleichwertig)

#### 5. EDV

Büro Schulleitung: 2 Doppeldosen

Büro Stellvertretung: 2 Doppeldosen  
 Sekretariat: mind. 2 Doppeldosen/Arbeitsplatz  
 Klassenräume: Standard jeweils 3 Doppeldosen (2 Tafelbereich / 1 Türe)  
 Diff.-Räume: jeweils 2 Doppeldosen (1 Tafelbereich / 1 Türe)  
 Teeküche: 1 Doppeldose  
 Lehrerzimmer: 1 Doppeldose/Arbeitsplatz  
 Wissenschaftliche Räume müssen separat betrachtet werden  
 EDV-Räume müssen separat betrachtet werden  
 W-LAN flächendeckend vorsehen

#### 6. Blitzschutz

Grundsätzlich ist Blitzschutz an Schulen gefordert  
 Frühzeitige Abstimmung mit Rohbauer/ Tiefbauer  
 Dokumentation einfordern  
 Ableiter vor Fassade  
 Trennstellen im Handbereich

#### 7. Warmwasserversorgung

WC	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21KW
Behinderten WC/Du	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 18kW
PUMI-Raum	Zentral oder Durchlauferhitzer 6kW
Küche	Zentral oder Durchlauferhitzer elektronisch 21kW
Teeküche	Zentral oder Kochendwassergerät

# **HKS und Anlagentechnik**

## **Sanitärtechnik**

### **Allgemeines**

Ziel der Planung der Sanitäranlagen ist es, die Anlage unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu errichten. Das Gewährleisten und Einhalten von hygienisch einwandfreiem Trinkwasser ist jedoch oberstes Gebot.

Grundsätzlich dürfen nur Materialien und Geräte geplant und eingebaut werden, welche für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassen sind, den anerkannten Regeln der Technik und den DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) Standards entsprechen. Die Rohrleitungen sind so zu planen und auszuführen, dass diese für spätere Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen leicht zugänglich sind.

Die Planung der Anlage hat unter Berücksichtigung der einschlägig bekannten Normen und Regelwerke, sowie den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Die AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen) für Sanitäranlagen ist in Ihrer jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen.

Insbesondere sind bei der Planung von sanitären Anlagen die Anforderungen zur Einhaltung der Trinkwasserhygiene, auch bei Betriebsunterbrechung (Sommerferien), gemäß Trinkwasserverordnung und VDI/DVGW 6023 Hygiene in Trinkwasser-Installationen - Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung, in der aktuellen Fassung, zu berücksichtigen.

Die Anordnung der Heizkörper nahe Sanitärobjekte ist weitgehend zu vermeiden. Die mindestens erforderlichen Bewegungsflächen und Abstände zu Umschließungsflächen, Türen, Sanitärobjekten, Not- und Fluchtwegen sind einzuhalten.

### **Wasseranlagen**

Für die Anzahl der Einrichtungsgegenstände ist die Arbeitsstättenrichtlinien grundsätzlich zu beachten. Die VDI 6000 kann als Planungshilfe herangezogen werden. Bei der Auswahl der Einrichtungsgegenstände ist darauf zu achten, dass sich die Auswahl auf marktgängige Serienprodukte beschränkt.

Hinweis für extern beauftragte Ingenieurbüros: Die in der Ausschreibung vorgegeben Leitfabrikate und Typen sind im Vorfeld mit dem Bauherrn abzustimmen.

Die Sanitäranlagen sind möglichst zentral zusammenzufassen. Nach Möglichkeit sollten Putzmittelmöbel neben den Toiletten eingerichtet werden. Waschgelegenheiten außerhalb der „Sanitärkerne“ sind nur in Ausnahmefällen zu schaffen, wenn die Bedürfnisse diese tatsächlich erfordern (z.B. Klassenzimmer).

Bei barrierefreien Sanitärräumen ist die Ausstattung um die in der DIN 18040 geforderten Einrichtungsgegenstände zu erweitern und anzupassen.

### **Ausstattung von Waschgelegenheiten**

- Waschtisch aus Sanitärporzellan (Farbe: Weiß) mit Ab- und Überlauf
- Klassenzimmerbecken (Sonderausstattung) sind mit einer maximalen Tiefe von 50 cm vorzusehen (z.B. Fabr. Franke, Fabr. Laufen, Typ College oder gleichwertig)
- Selbstschlussarmaturen (bei Bedarf mit Hygienespülfunktion und ggf. berührungslos)

- Sämtliche Waschbecken sind nur mit Kaltwasser anzuschließen (außer Waschtische in Behinderten WC's, Waschtische in Personaltoiletten in Küchen und Waschgelegenheiten in Kindergärten)
- Bei Waschtischen mit Warmwasseranschluss ist auf den Verbrühungsschutz zu achten
- Die Montagehöhen sind in Anlehnung an die VDI 6000 festzulegen
- Sonder- und Behinderteneinrichtung in Abstimmung

#### Zubehör:

- Elektronischer Händetrockner ggf. mit integrierten Armatur, wie Fabr. Dyson, Airblade Wash+Dry
- Seifenspende (einer pro Waschtische, Abstimmung mit dem Reinigungsdienst)
- Spiegel (bruchsicher, eckig, entsprechend der Waschtischgröße; Abstimmung mit Nutzer ggf. Edelstahl)

#### Ausstattung von WC-Anlagen

- Tiefspülbecken, wandhängend, spülrandlos aus Sanitärporzellan (Farbe: Weiß) UP-Spülkasten 6l
- Betätigung von vorne mit Wasserstoptaste
- WC Sitz mit Deckel (in Schulen ohne Deckel)

#### Zubehör:

- Papierrollenhalter (ggf. Abschließbar)
- Ersatzpapierhalter (nach Erfordernissen)
- Bürstengarnitur, wandhängend
- Kleiderhaken
- Hygienebehälter mit Deckel (nur Damen WC)

#### Ausstattung Urinal-Anlagen

- Urinal-Anlage aus Sanitärporzellan (Farbe: Weiß) mit verdecktem Zu- und Ablauf
- Urinal-Spülsystem mit berührungsloser Infrarotauslösung von vorn mit Stromfestanschluss

#### Zubehör:

- Schamwände zwischen den Urinalbecken sollten nach Erfordernissen vorgesehen werden

#### Ausstattung Duschplätze

- Aufputz Edelstahl-Duschelement mit Thermostat, Piezotaster, Brausekopf, Seifenablage und Stromfestanschluss (In Ausnahmefällen ist der Betrieb mit einer Batterie möglich)
- Auf den Verbrühungsschutz ist zu achten
- Programmierte Laufzeit von 30 Sek
- Hygienespülfunktion 72 Stunden nach der letzten Benutzung für die Dauer von mindestens 1 Minute. Falls möglich, ist eine zusätzliche manuelle Auslösung an einer zentralen Stelle vorzusehen.

#### Ausstattung Putzmittelräume

- Stahlemailliertes Ausgussbecken mit Ablagerost
- Übertischwarmwasserspeicher (10l) oder Durchlauferhitzer (9kW)
- Armatur mit langem Auslauf
- Auslaufventil zur Befüllung der Putzwagen an geeigneter Stelle (ca. 40cm OKF)
- Bodeneinlauf

#### **Installation**

Die Trinkwasserinstallationen (auch im Bestand) sind mindestens nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen, bauen und zu betreiben. Es dürfen nur Werkstoffe und Einbauteile verwendet werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere die DIN 1988, die VDI 6023, die DVGW-Arbeitsblätter und die Trinkwasserverordnung, sind zu beachten und einzuhalten. Das Leitungsnetz ist so zu planen, dass auch bei selten genutzten Entnahmestellen ein regelmäßiger Wasseraustausch gewährleistet ist. Hierzu sind sämtliche Verbraucher durchzuschleifen oder in einer Ringleitung einzubinden, ggf. ist eine Hygienespülung vorzusehen. Um eine einwandfreie Beprobung des Trinkwassers zu ermöglichen, sind Probeentnahmeventile, gemäß VDI/DVGW 6023 und DVGW-Arbeitsblatt W551, vorzusehen und zu beschildern. Als Rohrwerkstoff ist entweder Kupfer oder Edelstahl zu verwenden. In begründeten Ausnahmefällen ist die Verwendung Verbundrohr mit DVGW Zulassung möglich. Die Verwendung von PVC ist nicht zulässig. Bei Demontage oder Rückbau von Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass Rohrleitungen so demontiert werden, dass keine Totstrecken (inkl. T-Stück) zurückbleiben. Totgelegte Rohrleitungen sind nach Möglichkeiten zu entfernen. Eine Verlegung der Rohrleitungen im Estrich oder einem Hohlraumboden ist zu vermeiden.

Die Bevorratung von Warmwasser ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Warmwasserbereitung sollte entweder dezentral oder zentral im Durchlaufprinzip erfolgen. Zur Kompensation von Warmwasser-, bzw. Heizungswärmeverlusten ist im Pufferspeicher zusätzlich ein Elektro-Heizeinsatz mit einem Regler vorzusehen. Es muss im Einzelfall entschieden werden, unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkten, welches System zur Warmwasserbereitung gewählt wird.

## **Entwässerung**

Die einschlägigen Normen und Richtlinien sind einzuhalten. Die Dimensionierung der Regenentwässerung bzw. Notentwässerung sind die Berechnungsregenspenden der Kostra Tabellen vom Deutschen Wetterdienst für Solingen in seiner aktuellsten Fassung zu Grunde zu legen. Bei Neu- und Anbauten ist ein Überflutungsnachweis zu erstellen. Auf Grundleitungen unterhalb von Gebäuden sollte aus Revisions- und Instandhaltungszwecken weitestgehend verzichtet werden. Innerhalb des Gebäudes geführte Regenwasserleitungen sind unbedingt zu vermeiden. In Sanitärräumen (insbesondere Putzmittelräume) ist ein Bodenablauf. Der Bodeneinlauf ist so zu planen, dass ein Austrocknen des Ablaufs und damit verbundene Geruchsbelästigungen verhindert werden.

Werkstoffe:

- Grundleitungen: KG2000
- Fall- und Sammelleitungen: SML-Rohr / PP-Rohr
- Anbindeleitungen: PP-Rohr
- Entlüftungsleitungen: PP-Rohr
- Labore, Physik-, Chemieräume: PE-Rohr

## **Dämmung, Brand- und Schallschutz**

Die Dämmung der Rohrleitung hat nach der jeweils aktuell gültigen Fassung der GEG zu erfolgen. Nach Möglichkeit sind auch Kaltwasserleitungen mit einer 100% Dämmung zu versehen (dampfdiffusionsdicht).

In Bezug auf den Brandschutz wird auf die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) in ihrer aktuellsten Fassung hingewiesen.

Zur Vermeidung von Schallübertragungen durch die haustechnischen Installationen ist die DIN 4109 zu beachten. Die Geräuschübertragungen auf den Baukörper sind durch eine entsprechende Auswahl der



Rohrwerkstoffe, der Rohrbefestigung und der Leitungsführung zu verhindern bzw. ausreichend zu minimieren.

### **Gasinstallation**

Für Gasinstallationen ist die TRGI in Ihrer letztgültigen Fassung zu beachten.

Gasleitungen sind mittels Anstrich kenntlich zu machen (RAL 1003 Signalgelb). Im Einzelfall kann eine Markierung durch entsprechende Aufkleber (mindestens jeden Meter) ausreichend sein. Hierzu ist eine Abstimmung mit der Feuerwehr der Stadt Solingen erforderlich. Bei der Kennzeichnung ist die DIN 2403 zu beachten

### **Hausanschlussraum**

Der Hausanschlussraum ist gemäß den Technischen Anschlussbedingungen der Stadtwerke Solingen und der DIN 18012 zu errichten. Im Hausanschlussraum sollte, sofern möglich, ein Bodenablauf sowie eine Zapfstelle vorgesehen werden.

Ein elektronischer rückspülbarer Trinkwasserfilter, mit beidseitiger Absperrung, mit einem Druckminderer und Manometer, mit einem festen Entwässerungsanschluss, ist vorzusehen.

## **Heizungstechnik**

### **Allgemeines**

Heiz- und Trinkwassererwärmungsanlagen sind unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten für Bau und Betrieb und entsprechend der Forderung nach einem sparsamen, umweltschonenden und nachhaltigen Energieverbrauch zu errichten.

Die Planung der Anlage hat unter Berücksichtigung der einschlägig bekannten Normen und Regelwerke, sowie die den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Die Heizlast eines Gebäudes ist nach der DIN EN 12831 unter Berücksichtigung der dort genannten Raum- und Außentemperaturen zu ermitteln. Die AMEV für Wärmeversorgungsanlagen ist in Ihrer jeweils aktuellen Fassung ist zu berücksichtigen.

Hinweis für extern beauftragte Ingenieurbüros: Bei der Auswahl der in der Ausschreibung vorgegebenen Leitfabrikate ist darauf zu achten, dass sich diese auf marktgängige Serienprodukte beschränken. Die in der Ausschreibung vorgegebenen Leitfabrikate und Typen sind im Vorfeld mit dem Bauherrn abzustimmen.

### **Wärmeerzeuger**

Als Wärmeerzeugungsanlage ist, falls vorhanden, Fernwärme zu nutzen. Sollte keine Fernwärme vorhanden sein, ist der Gastherme ein regeneratives System wirtschaftlich gegenüberzustellen. Sollte sich das regenerative System innerhalb von 15 Jahren amortisieren, ist das regenerative System zu wählen. Die Vorgaben der GEG in Ihrer jeweils aktuell gültigen Fassung sind zu berücksichtigen. Die neu errichtete bzw. sanierte Wärmeerzeugungsanlage muss auf die vorhandene GLT der Stadt Solingen in der Bonner Straße aufgeschaltet werden können (Fabrikat: *CentraLine*). Die Schornsteinanlage ist bei Sanierungen durch ein Edelstahl- oder in Ausnahmefällen durch ein PP-System zu erneuern.

Bei Neuauslegung oder Erneuerung des Verteilerbalkens, sollte ein Reservestutzen bis maximal DN40 vorgesehen werden

### **Trinkwassererwärmungsanlagen**

Die Bevorratung von Warmwasser ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Warmwasserbereitung sollte entweder dezentral oder zentral im Durchlaufprinzip erfolgen. Es muss im Einzelfall entschieden werden unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkten, welches System zur Warmwasserbereitung gewählt wird. Bei Gebäuden mit großem Warmwasserbedarf (z.B. Sportanlagen) ist die Möglichkeit einer solaren Brauchwassererwärmung zu prüfen.

### **Wärmeverteilung**

Die Heizungsrohrleitungen sind weitestgehend auf Putz zu verlegen. Eine Verlegung der Rohrleitungen in senkrechten Wandschlitz ist jedoch zulässig. Eine Verlegung der Rohrleitungen im Estrich oder einem Hohlraumboden ist zu vermeiden. Der hydraulische Abgleich ist für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage unerlässlich. Daher sind die entsprechenden Drosselorgane bei der Planung zu berücksichtigen. Für Gebäudeteile mit unterschiedlicher Nutzungsart oder -zeiten, sind separate Heizkreise vorzusehen. Der Einsatz von Vakuumsprührohrentgasung mit automatischer Nachfüllung und Kontaktwasserzähler ist je nach Anlagenvolumen zu prüfen.

### Rohrmaterialien

Für die Wärmeversorgungsleitungen sind in der Regel C-Stahlrohre nach DIN EN 10305 oder nahtlose bzw. geschweißte Stahlrohre nach DIN EN 10220 zu verwenden. Es ist jeweils die preisgünstigste Ausführung zu wählen. In kleineren Anlagen bzw. bei kleineren Nennweiten kann als Werkstoff auch Kupfer nach DIN EN 1057 / GW 392 gewählt werden. Wenn es die Dimensionen zulassen, sind die Verbindungen in der Presstechnik zu erstellen. Die Dimensionierung der Rohrleitung hat unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erfolgen.

### Armaturen

Um ein Absperrn und Entleeren einzelner Anlagenteile für Wartungs- oder Reparaturzwecken zu ermöglichen sind an sinnvollen Punkten wartungsfreie Absperrarmaturen mit Entleerung vorzusehen. In größeren Gebäuden sollten die Etagen separat absperrbar und entleerbar sein. Hier sollten zur Absperrung Strangregulierventile eingebaut werden, um einen hydraulischen Abgleich der Anlage zu ermöglichen. Vor zentralen Anlagenteilen wie Pumpen, Schmutzfängern usw. sind ebenfalls Absperrungen (bevorzugt Klappen) vorzusehen, um eine Wartung zu ermöglichen, ohne die gesamte Anlage entleeren zu müssen.

### Raumheizflächen

Als Raumheizflächen sind aus hygienischen Gründen bevorzugt Planheizkörper zu wählen. Allgemein gilt, dass grundsätzlich wirtschaftliche Ausführungen von Radiatoren oder Heizplatten zu verwenden sind. Um die Reinigung der Räume so einfach wie möglich zu gestalten, sind die Heizkörper an der Wand zu befestigen und von der Wand aus anzuschließen. Für die Befestigung der Heizkörper ist die VDI 6036 zu beachten. Neue Heizkörper sind mit einer Systemtemperatur von maximal 70°C/55°C auszulegen. In öffentlich zugänglichen Bereichen sind Heizkörperthermostatventile als Behördenmodell (Typ B) zu verwenden. In den übrigen Bereichen (Büros, Klassenräumen, usw.) ist die Auswahl der Regelorgane an den Heizkörpern abzustimmen. Bei Heizkörpern in Kindergärten, ist auf die Heizkörperoberflächentemperatur und die Verletzungsgefahr an Heizkörpern allgemein besonders zu achten. In Kindergärten sind Fußbodenheizungen grundsätzlich zu bevorzugen. In Sporthallen sollten keine Luftheizungen eingebaut werden. Bei Sanierungsmaßnahmen sind diese nach Möglichkeit zurückzubauen. Deckenstrahlplatten sind in Sporthallen generell zu bevorzugen. Um den Kälteeinfall zu minimieren und zur Strahlungskompensation der Fensterscheiben sind die Heizkörper vor den Fensterflächen zu positionieren. Sollte ein Heizkörper nicht vor den Fensterflächen angeordnet werden muss dies technisch begründet werden.

### **Dämmung, Brand- und Schallschutz**

Die Dämmdicke der Rohrleitungen sind gemäß GEG Anlage 8 zu berücksichtigen. Die Dämmung in Zentralen ist bis 2m Höhe mit einem Blechmantel zu versehen. Ein PVC-Mantel der Dämmung ist nicht zugelassen.

In Bezug auf den Brandschutz wird auf die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) in ihrer aktuellsten Fassung hingewiesen.

Zur Vermeidung von Schallübertragungen durch die haustechnischen Installationen ist die DIN 4109 zu beachten. Die Geräuschübertragungen auf den Baukörper sind durch eine entsprechende Auswahl der Rohrwerkstoffe, der Rohrbefestigung und der Leitungsführung zu verhindern bzw. ausreichend zu minimieren.

## **Raumlufotechnischen Anlagen**

### **Allgemeines**

Der Einbau von raumlufotechnischen Anlagen ist auf Grund der hohen Investitions- und Instandhaltungskosten stets kritisch zu hinterfragen und auf ein Minimum zu reduzieren. Das Lüftungskonzept ist so auszuwählen, dass mit einem möglichst geringen Investitions- und Wartungsaufwand ein Höchstmaß an Behaglichkeit in den Räumen geschaffen wird. Im Wesentlichen sind raumlufotechnische Anlagen nur dort vorzusehen, wo Geruchs- und Schadstoffe, Wärmelasten von technischen Einbauten abgeführt werden müssen.

Bei Räumen mit einer hohen Personenbelegung (z.B. Klassenräume) ist die Schadstoffkonzentration unter dem in der Arbeitsstättenrichtlinie genannten Grenzwert ( $\text{CO}_2 < 1.500 \text{ ppm}$ ) zu halten. Die Luftmenge ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (i.d.R. IDA 4 nach DIN EN 13779, d.h.  $20 \text{ m}^3/\text{Ph}$ ).

Auch bauphysikalische Anforderungen können eine Lüftungstechnische Anlage erforderlich machen. Die thermodynamischen Behandlungsfunktionen der Anlage sind auf das Heizen der Zuluft zu beschränken. Eventuell zusätzlicher Heizbedarf ist über die statischen Heizflächen abzudecken. Eine Beheizung der Räume über die Lüftungsanlage ist nicht vorzusehen. Eine Kühlfunktion ist nur bei zwingenden technischen Erfordernissen vorzusehen. Eine Kühlung aus Behaglichkeitsgründen ist nicht zu berücksichtigen. Die Betriebsparameter des Zentralgeräts, sowie eine Sammelstörmeldung muss auf die auf die vorhandene GLT der Stadt Solingen in der Bonner Straße aufgeschaltet werden können (Fabrikat: *CentraLine*).

Die Planung der Anlage hat unter Berücksichtigung der einschlägig bekannten Normen und Regelwerken sowie den Anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Die VDI 6022 ist besonders zu beachten. Die AMEV für raumlufotechnische Anlagen ist in ihrer jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen.

Bei der Auswahl der in der Ausschreibung vorgegeben Leitfabrikate, ist darauf zu achten, dass sich diese auf marktgängige Serienprodukte beschränken. Die in der Ausschreibung vorgegebenen Leitfabrikate und Typen sind im Vorfeld mit dem Bauherrn abzustimmen.

### **Reinigungsöffnungen**

Reinigungs- bzw. Revisionsöffnungen sind gemäß VDI 6022 so anzuordnen, dass das gesamte Kanalnetz inspiziert und gereinigt werden kann. Die Reinigungsöffnungen sind in den Ausführungs-, Montage und Revisionsplänen einzuzeichnen.

### **Lüftungszentralen**

Die Lüftungszentralen sind so zu planen, dass ausreichend Bewegungsflächen für die Bedienung und Wartung der Anlage vorhanden ist. Der Zugang zu den Lüftungszentralen ist so zu bemessen, dass auch der Austausch größerer Anlagenteile möglich ist.

### **Außenluft- und Fortluftöffnungen**

Die Außenluft- und Fortluftöffnungen müssen gemäß MLüAR (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie) mindestens 2,5 m voneinander entfernt sein. Die Ansaugung von Außenluft in Bodennähe ist zwingend zu vermeiden. Der Abstand von Außen- und Fortluftöffnungen müssen von anderen Öffnungen in der Außenwand ebenfalls 2,5 m entfernt sein. Außer diese sind mit einer 1,5 m auskragende feuerbeständigen Platte geschützt. Die Lage der Außenluftansaugung muss so gewählt werden, dass

das Ansaugen von übermäßig stark belasteter Außenluft (z.B. Straßen mit starkem Verkehr) vermieden wird. Es ist ebenfalls darauf zu achten, dass die Außenluftansaugung so positioniert und ausgelegt wird, dass Niederschlag nicht eingesaugt werden kann.

### **Lüftung von innenliegenden WC-, Putzmittel- und Duschräumen**

In Duschräumen sollte die Lüftungsanlage über einen Hygrostaten geregelt werden.

In innenliegenden WC's ist eine Regelung über Präsenzmelder mit Zeitnachlauf vorzusehen.

Bei Putzmittlräumen ist Lüftung mit einer Zeitsteuerung vorzusehen.

### **Dämmung, Brand- und Schallschutz**

Um die Entstehung von Kondenswasser zu vermeiden, sind die Kanäle der Außenluftansaugung entsprechend zu dämmen. Sonstige Kanäle innerhalb der Gebäudehülle sind nur dann zu dämmen, wenn ein deutlicher Temperaturunterschied zwischen der Raumtemperatur und der im Kanal beförderten Luft zu erwarten ist.

Die Brandschutzmaßnahmen sind mit den zuständigen Behörden und dem Brandschutzsachverständigen abzustimmen. Die Lüftungsanlagen Richtlinie LÜAR sowie sonstige bauordnungsrechtliche Richtlinien sind zu beachten. Die Leitungsführung hat so zu erfolgen, dass Durchdringungen durch Brandabschnitte auf ein Minimum reduziert werden. Die Brandschutzklappen sind so anzuordnen und einzubauen, dass diese für die spätere Wartung leicht zugänglich sind.

Zur Vermeidung von Schallübertragungen durch die haustechnischen Installationen ist die DIN 4109 zu beachten. Die Geräuschübertragungen auf den Baukörper sind durch eine entsprechende Auswahl der Rohrwerkstoffe, der Rohrbefestigung und der Leitungsführung zu verhindern bzw. ausreichend zu minimieren. Um Geräuschübertragungen zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung zu vermeiden, sind entsprechende Telefonieschalldämpfer vorzusehen. Wenn keine besonderen Schalldruckpegel festgelegt werden, sind die Schalldruckpegel gemäß DIN EN 13779 zu berücksichtigen.