



Verfasser Matthias Bielenberg
Projekt KNAP/BIEL/105122.80_KSB/A010_20190624_Bauphysik_Schallschutz_E
Datum 27. Juni 2019

Aktennotiz: Akustikmassnahmen Fachbereich Elektro **Projekt Kantonsspital Baden**

Blaue Schrift: Planung / Ausschreibung durch A+W

1. Grundlage

Als Entscheidungsgrundlage für die in dieser Aktennotiz beschriebenen Massnahmen dienen die Pflichtenhefte:

- Aktennotiz A004 – Bauakustikkonzept - Vorprojekt vom 27. März 2017 [KSB_FAK_Aktennotiz_Bauakustikkonzept_Vorabzug_B12001_P_V1.0_20170327.pdf]
- Pflichtenheft Bauphysik / Akustik [R002_Pflichtenheft_BPH_AKU_V2_20190627.pdf] vom 27. Juni 2019
- Akustikkonzept – Anforderungen Innenwände – Bauprojekt vom 10. September 2018 [180910_KSB_Schallschutzanforderungen_BIEL.pdf]

In den Pflichtenheften sind die Zielvereinbarungen an den Schallschutz innerhalb einer Nutzungseinheit definiert worden. Die in dieser Aktennotiz beschriebenen Massnahmen sind zur Einhaltung der Anforderungen zwingend umzusetzen.

2. Schallschutzmassnahmen Elektro (BKP 230)

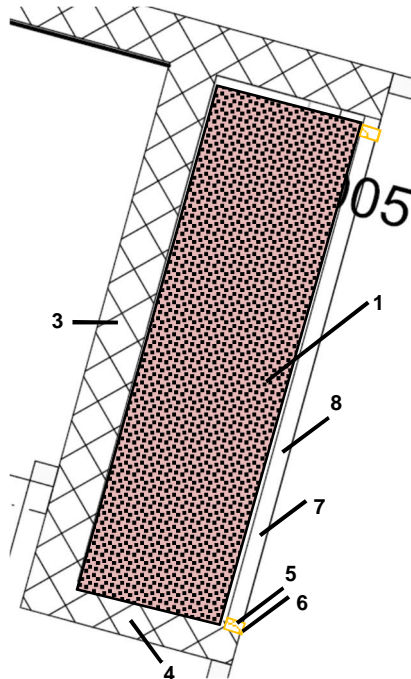
2.1 Massive Steigschächte:

Die Schächte werden mit Wandscheiben aus Stahlbeton erstellt. In den Schächten werden in der Regel nur die Elektroleitungen geführt.

Vorgaben allgemein

- Massive Installationswände (Rückwand), sowie die flankierenden Massivwände haben eine flächenbezogene Masse von $m' \geq 180 \text{ kg/m}^2$ aufzuweisen, vergleiche dazu auch die Abbildung 1 und Abbildung 2.
- Keine Installationen mit starren Verbindungen (Leitungen) zu Lärm- oder Erschütterungsquellen (z.B. Starkstromkabel mit Trafo). Die Installationen (Leitungen, Verteilkästen, etc.) sind gemäss Herstellerangaben körperschalltechnisch entkoppelt zu montieren.
- Saubere und fachgerechte Ausführung auf der Baustelle.

Vorgaben bei Elektroschächten mit Schachtab schlüssen zu Hauptnutzflächen

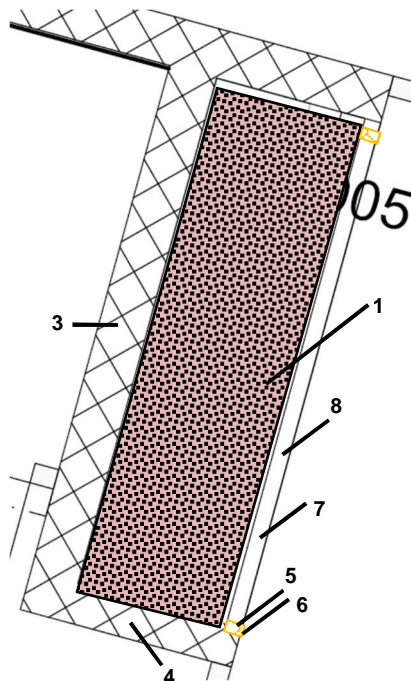


- 1 Abschottung mit Weichschott, resp. Hartschott im Bereich der Geschossdecken. Anschlüsse an Elektroleitungen dauerhaft luftdicht
- 3 massive Installationswand flächenbezogene Masse $m' \geq 180 \text{ kg/m}^2$ (BKP 211)
- 4 massive Installationswand flächenbezogene Masse $m' \geq 180 \text{ kg/m}^2$ (BKP 211)
- 5 elastische Trennung des Schachtab schlusses ca. 0.5 cm, z.B. Filzstreifen
- 6 dauerelastische Kittfuge
- 7 Schachtab schluss mit Bauschalldämmung $R'_w + C_{tr} \geq 35 \text{ dB}$
- 8 Revisionsöffnung luftdicht mit Bauschalldämmung je nach Anforderung

Abbildung 1: Schachtausführung bei Elektroschächten mit Schachtab schlüssen zu Hauptnutzflächen

→ Schallerzeugende Komponenten (Regler, Trafos, ...) sind in Schächten resp. in den Schaltschränken akustisch zu entkoppeln.

Vorgaben bei Elektroschächten mit Schachtab schlüssen zu Verkehrs- und Nebennutzflächen



- 1 Abschottung mit Weichschott, resp. Hartschott im Bereich der Geschossdecken aus Brandschutzgründen. Anschlüsse an Elektroleitungen dauerhaft luftdicht
- 3 massive Installationswand flächenbezogene Masse $m' \geq 180 \text{ kg/m}^2$ (BKP 211)
- 4 massive Installationswand flächenbezogene Masse $m' \geq 180 \text{ kg/m}^2$ (BKP 211)
- 5 elastische Trennung des Schachtab schlusses ca. 0.5 cm, z.B. Filzstreifen
- 6 dauerelastische Kittfuge
- 7 Schachtab schluss mit Bauschalldämmung $R'_w + C_{tr} \geq 25 \text{ dB}$
- 8 Revisionsöffnung luftdicht mit Bauschalldämmung $R'_w + C_{tr} \geq 25 \text{ dB}$

Abbildung 2: Schachtausführung bei Elektroschächten mit Schachtab schlüssen zu Verkehrs- und Nebennutzflächen

Übersicht: Steigzonen mit Schalldämmung

Grundsätzlich gilt, dass alle Steigzonen geschossweise abgeschottet werden (z.B. Weichschott). Folgende Steigzonen werden zusätzlich mit Schalldämmung (Steinwolle 50mm) an zwei angrenzenden Wänden ausgestattet:

- Steigzonen mit HLKSE-Leitungen zu Haupt- und Nebennutzflächen wie z.B. Untersuchungsräume, Büros, Aufenthalts- und Wartezonen
- Breitere Steigzonenschächte mit oben genannten Kriterien sind auf 3 Seiten mit akustischer Dämmung zu belegen

Steigzonen mit HLKE-Leitungen ohne Sanitär zu Verkehrsflächen brauchen keine Schalldämmungen an den Wänden. Lärmanregende Leitungen (Sanitär) müssen im Schacht fachgerecht montiert und eingepackt werden. Sie müssen in den Schächten von den übrigen Leitungen oder Kanälen akustisch so entkoppelt werden, dass keine zusätzlichen Schallschutzanforderungen auf die Revisionsöffnungen der Steigzonen entstehen.

2.2 Horizontale Verteilung

2.2.1 Elektroleitungen unter den Decken

Elektroleitungen werden im Allgemeinen unter den Betondecken geführt. Es gibt Situationen, in denen die Elektroleitungen einbetoniert werden. Von dort werden die Räume in der Regel UP über Elektroboxen in den Trennwänden elektrisch erschlossen.

Der genaue Leitungsverlauf ist mit den verschiedenen Gewerken zu koordinieren und abzustimmen.

2.2.2 Elektroleitungen auf Decken

Es gibt Situationen, in denen die Räume über Bodendosen elektrisch erschlossen werden. In einem solchen Fall sind die Elektroleitungen in der Betondecke zu verlegen (einbetoniert). Werden sie nachträglich auf der Decke geführt, so kann das folgendermassen ausgeführt werden:

- Entweder Elektrorohre in die Rohbetondecke einspitzen
- Oder mittels Briden direkt auf die Rohbetondecke dübeln.
Es ist dabei sicherzustellen, dass sämtliche Leitungen mit einer ungestörten durchgehenden Trittschalldämmlage (≥ 10 mm) überdeckt werden können. Die Trittschalldämmlage kann auch über einen Bodendosenkanal verlegt werden. Die lokale Schwächung des Unterlagsboden ist zwingend mit dem Statiker, resp. dem Heizungsplaner abzustimmen.

2.3 Vertikale Verteilung

2.3.1 Elektroleitungen durch Trennwände

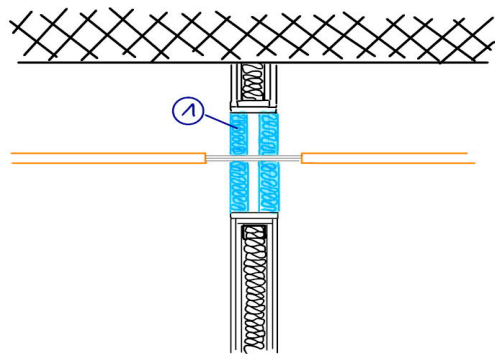
Trennwände zwischen Nebenräumen und Technikräumen

Werden Elektroleitungen durch Trennwände zwischen Nebenräumen und Technikräumen (ohne Schallschutzanforderungen) geführt, so sind keine besonderen Massnahmen erforderlich (Achtung Brandschutz).

Trennwände mit Schallschutzanforderungen $D_i < 40$ dB

Werden Elektroleitungen durch Trennwände mit Schallschutzanforderungen $D_i < 40$ dB oder Trennwände zu Nasszellen und dergleichen geführt, so sind folgende Massnahmen zu treffen:

- **Abtrennung von Kabeltrassen beidseitig mit mindestens 2 cm Abstand zur Trennwand**
- Minimierung der Dimension des Durchbruchs
- Ausführung einer luftdichten Abschottung in der Qualität eines Brandschotts.



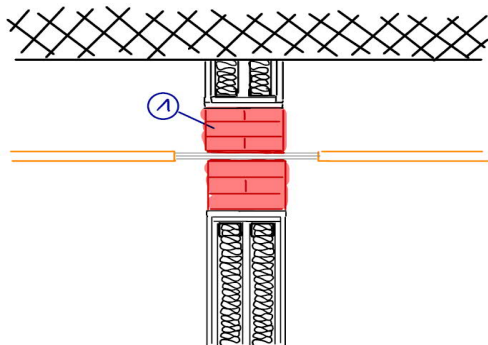
- 1 Weichschott mit mind. 2 x 50 mm Steinwolle
($R_w + C \geq 35$ dB) (BKP 225)
- Kabeltrasse getrennt
 - Summe Durchbrüche aller Gewerke ≤ 5 % der Wandfläche
 - Durchbrüche körperschallentkoppelt, alle Anschlüsse luft- und schalldicht

Abbildung 3: Schemaskizze Durchbruch Elektroleitungen Wandsdurchbrüche $D_i < 40$ dB

Trennwände mit Schallschutzanforderungen $D_i \geq 40$ dB

Werden Elektroleitungen durch Trennwände mit Schallschutzanforderungen $D_i \geq 40$ dB geführt, so sind folgende Massnahmen zu treffen:

- **Abtrennung von Kabeltrassen beidseitig mit mindestens 2 cm Abstand zur Trennwand**
- Minimierung der Dimension des Durchbruchs
- Luft- und schalldichte Abschottung des Durchbruchs mit Hilti Brandschutzsteinen CP 657 oder Hilti Brandschutzmodulbox CP 657 & CP 658



- 1 Brandschott mit Hilti Brandschottsteinen
CP657 ($R_w + C \geq 35$ dB) (BKP 225)
- Kabeltrasse getrennt, Einzelkabeldurchführung
 - Summe Durchbrüche aller Gewerke ≤ 5 % der Wandfläche
 - Durchbrüche körperschallentkoppelt,

Abbildung 4: Schemaskizze Durchbruch Heiz- / Kälteleitung Wandsdurchbrüche $D_i \geq 40$ dB

2.3.2 Elektroleitungen in Wänden

Im Allgemeinen erfolgt die Verteilung in den Geschossen unter den Decken. Von dort werden die Räume über die Wände oder Einbaumöbel erschlossen.

Grundprinzip

Die Erschliessung der einzelnen Räume hat möglichst in Trennwänden mit geringen Schallschutzanforderungen ($D_i < 40$ dB) zu erfolgen. Wo dies nicht möglich ist, kann die Erschliessung auch über Trennwände mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) erfolgen. In solchen Fällen sind jedoch spezielle Massnahmen erforderlich (Abstimmen mit A+W Bauphysik).

Elektroleitungen in Beton- oder gemauerten Wänden

In Trennwänden mit geringen Schallschutzanforderungen ($D_i < 40$ dB) sind keine besonderen Massnahmen erforderlich.

In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) sind die Elektroleitungen auf ein Minimum zu beschränken (keine Bündelung von mehr als 3 Leitungssträngen), sodass keine unzulässige Schwächung der Schalldämmung auftritt.

Elektroleitungen in Leichtbauwänden

In Trennwänden mit geringen Schallschutzanforderungen ($D_i < 40$ dB) sind keine besonderen Massnahmen erforderlich.

In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) sind die Elektroleitungen auf ein Minimum zu beschränken. Die Kabelführung darf bei sämtlichen Leichtbauwänden nicht zu einer Verbindung (Koppelung) der beiden Wandschalen führen.

2.4 Elektrodosen und Verteilkästen

2.4.1 Massive Stahlbetonwände

In massive Stahlbetonwände mit Schallschutzanforderungen dürfen nur maximal ca. 6 cm tiefe Elektrodosen eingelegt werden. Folgende Randbedingungen gelten (vgl. Abbildung 5):

- Versetzung der Dosen ohne Wanddurchbrüche
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) sind nur um mindestens 30 cm versetzt angeordnete Elektrodosen zulässig (Achsmass, pro Raum maximal 2-3 Elektrodosen, zulässige Einbautiefe ca. 6 cm).
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) dürfen keine Elektroverteilkästen angeordnet werden.

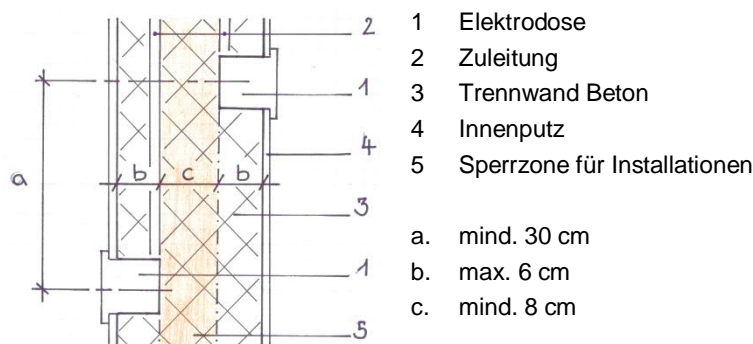


Abbildung 5: Einlage Elektrodose in Trennwand (massiv).

Definition Elektroverteilkästen:

- Tiefe ≥ 6 cm
- Summe von Länge und Breite ≥ 30 cm

2.4.2 Gemauerte Wände

In die gemauerten Wände mit Schallschutzanforderungen dürfen nur maximal ca. 6 cm tiefe Elektrodosen eingelegt werden. Folgende Randbedingungen gelten (vgl. Abbildung 5):

- Versetzung der Dosen ohne Wanddurchbrüche
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i < 40$ dB) sind nur um mindestens 30 cm versetzt angeordnete Elektrodosen zulässig (Achsmass, pro Raum maximal 2-3 Elektrodosen, zulässige Einbautiefe ca. 6 cm).
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) dürfen keine Elektroverteilkästen angeordnet werden.

2.4.3 Leichtbauwände

In Leichtbauwänden mit Schallschutzanforderungen dürfen Elektrodosen nur unter folgenden Randbedingungen eingebaut werden:

- Es sind nur um mindestens 60 cm versetzt angeordnete Elektrodosen zulässig (Achsmass, pro Raum maximal 2-3 Elektrodosen, zulässige Einbautiefe ca. 6 cm).
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i < 40$ dB) sind Elektrodosen zu kapseln.
- In Trennwänden mit Schallschutzanforderungen ($D_i \geq 40$ dB) dürfen keine Elektroverteilkästen angeordnet werden.

2.4.4 Bodendosen

Grundsätzlich sind die Bodendosen so zu montieren, dass über sie keine Trittschallübertragung auf die Rohbetondecke stattfinden kann. Dazu sind sie von der Rohbetondecke akustisch entkoppelt (Trennlage) im Unterlagsboden zu montieren. Die entsprechende Kabelerschliessung hat ebenfalls so zu erfolgen, dass keine Körperschallübertragung von der Bodendose auf die Rohbetondecke stattfinden kann.

2.5 Einlagen

Einlagen haben so zu erfolgen, dass sie eine ausreichende Überdeckung und einen ausreichenden Abstand zu anderen Leitungen (insbesondere Sanitär) aufweisen (siehe auch Beispiele Einlagen. im Anhang)

2.6 Hauptverteilungen

Hauptverteilungen können erhebliche Schallemissionen verursachen. Es sind die erforderlichen Massnahmen vorzusehen, damit in den lärmempfindlichen Räumen des Gebäudes die Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude und an den Luftschallschutz gemäss Pflichtenheft Bauphysik / Akustik (siehe Kapitel 1) eingehalten werden können.

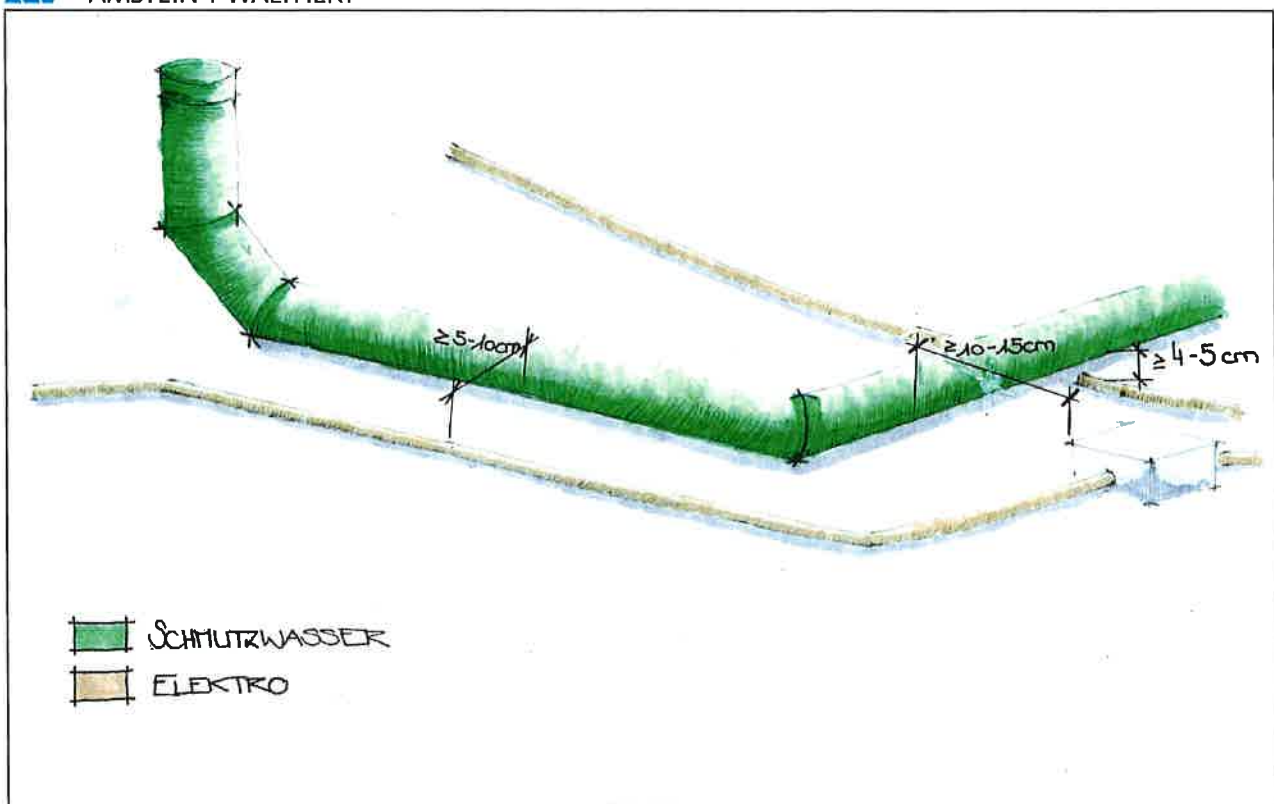
2.7 Submissionsbedingungen Elektroanlagen

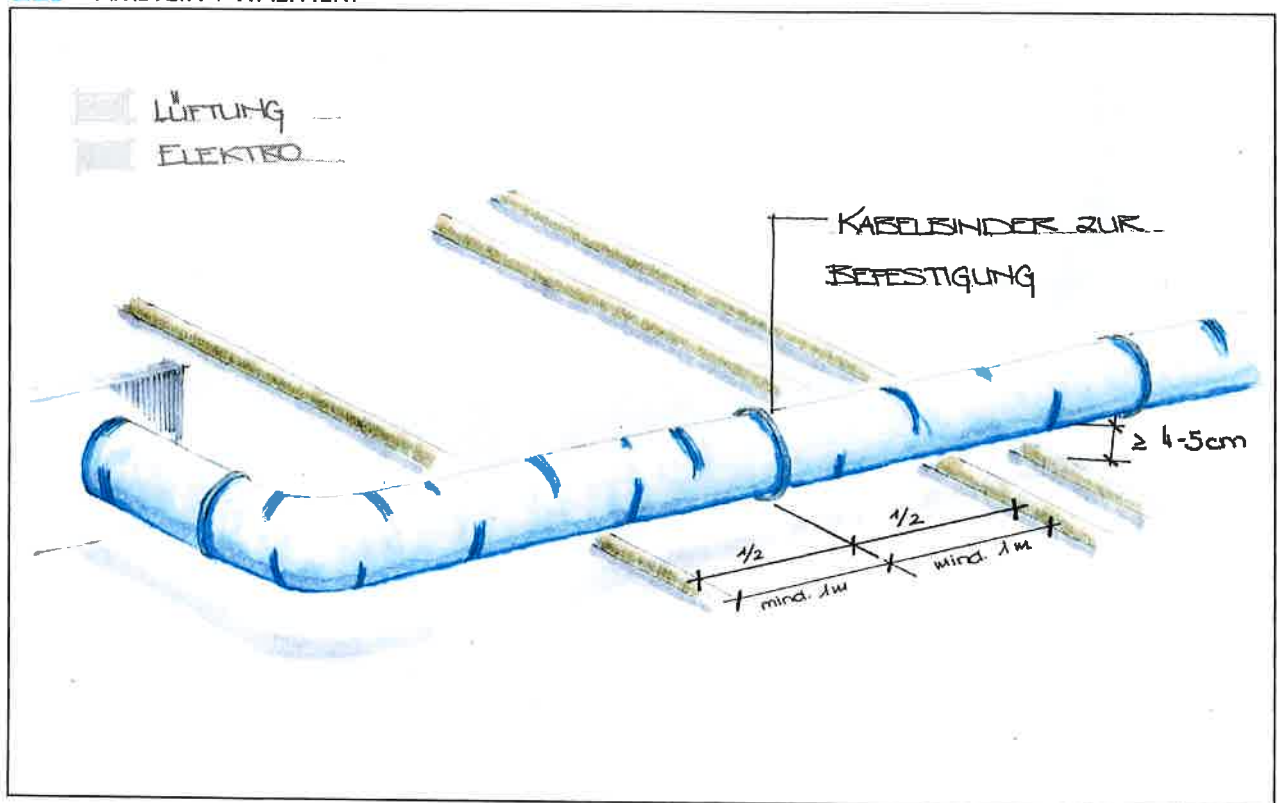
In die Submissionsbedingungen ist Folgendes aufzunehmen:

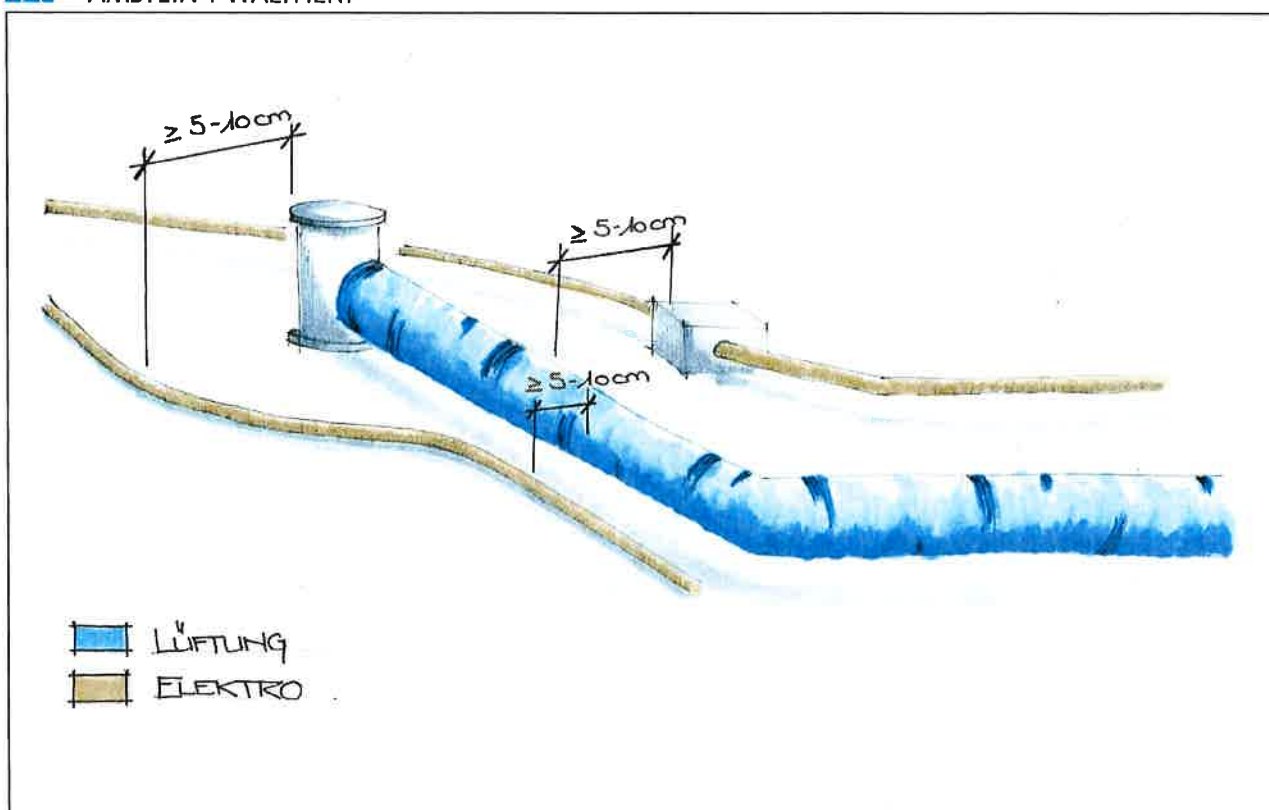
Der Unternehmer hat eine Garantie abzugeben, dass die Elektroanlagen und deren Hilfskomponenten sowie Leitungen die Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude und an den Luftschallschutz gemäss Pflichtenheft Bauphysik / Akustik und Aktennotizen (siehe Kap. 1) einhalten.



AMSTEIN + WALTHERT

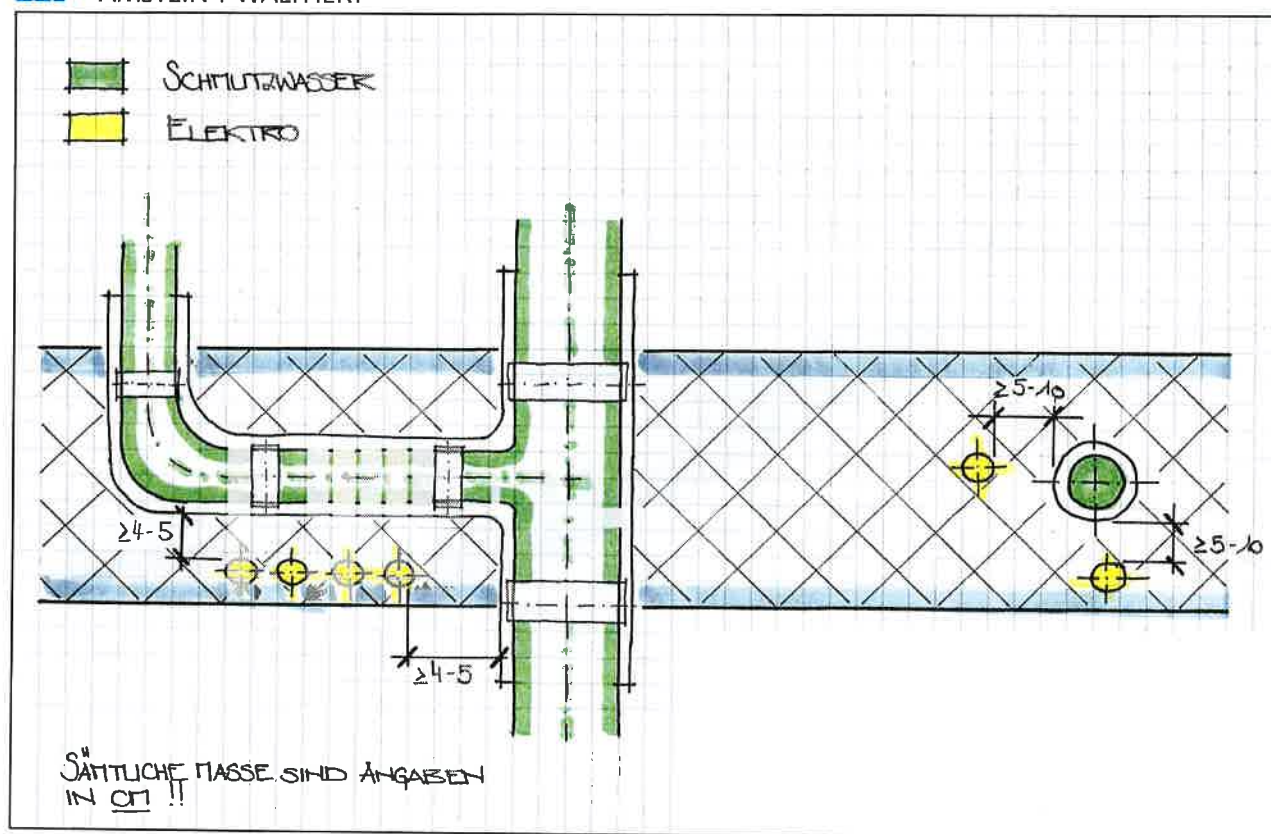








AMSTEIN + WALTHERT





AMSTEIN + WALTHER

