

# INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE AKUSTIK UND BAUPHYSIK

EUGEN BAUER UND PARTNER GMBH · BERATENDER INGENIEUR VBI



**Bauakustik  
Raumakustik  
Schallimmissionsschutz  
Bauphysik  
Wärmeschutz  
Feuchteschutz  
Energieberatung**

Güteprüfung DIN 4109  
Messungen gemäß §§ 26, 28  
BImSchG

Ing.-Büro für tech. Akustik und Bauphysik · Wittbräucker Str. 410 · 44267 Dortmund

## BAUAKUSTIK, RAUMAKUSTIK UND BAUPHYSIK DER NEUBAUTEN FEUERWACHEN SCHARNHORST UND NEUASSELN IN DORTMUND

BNr. 4698-1 R 97

Bauakustische, raumakustische und bauphysikalische Ausführungshinweise  
Stand Oktober 1997

Bauherr	:	Stadt Dortmund - Feuerwehr - Steinstraße 25  44147 Dortmund
Planung	:	Gustav Schulze + Partner Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH Olpketalstraße 121  44229 Dortmund
Umfang	:	26 Seiten
Bearbeitung	:	Dipl.-Ing. (FH) A. Rehm

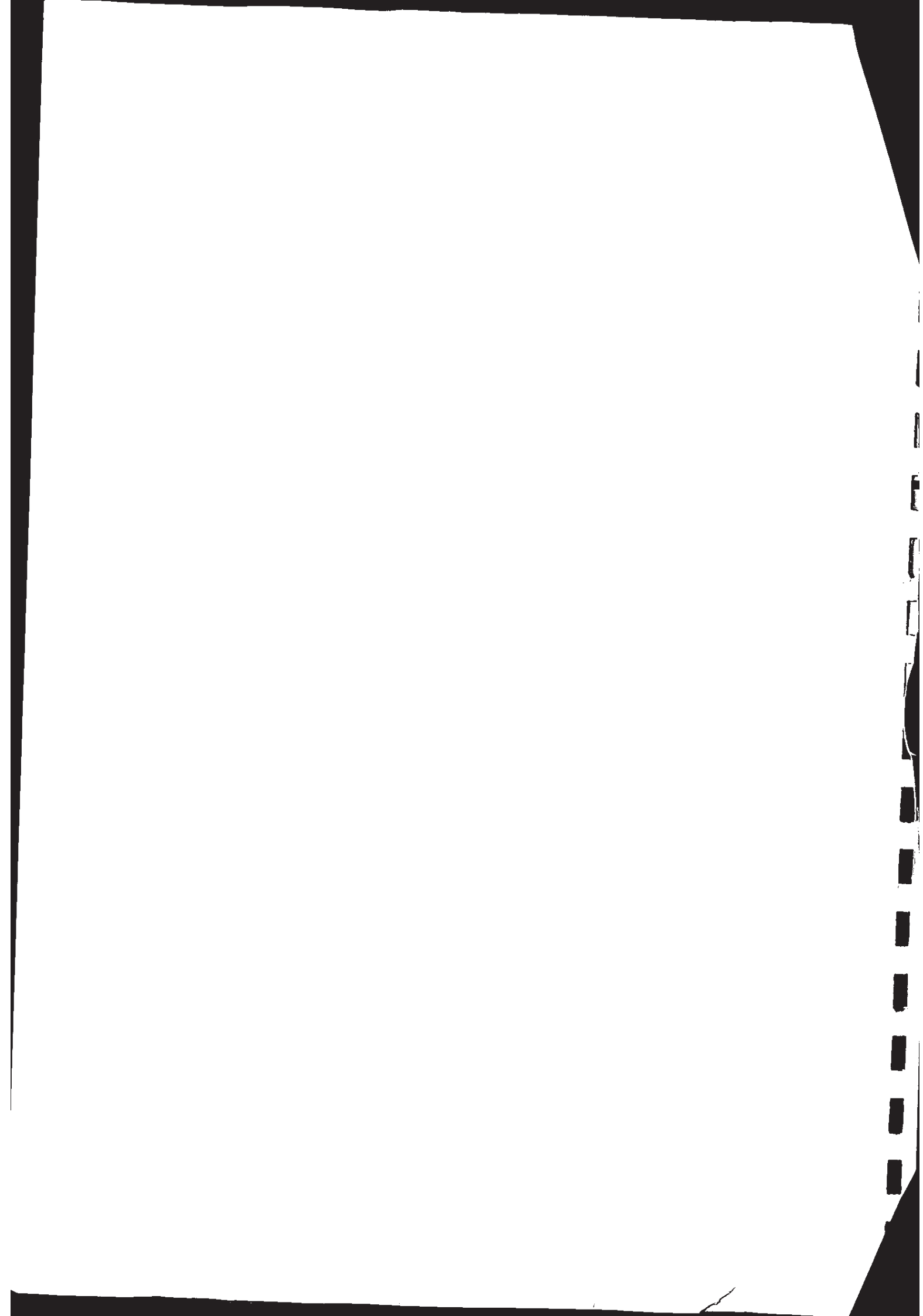
Dortmund, 21.10.1997 /he

Wittbräucker Straße 410  
44267 Dortmund  
Telefon 0231-94 8017-0  
Telefax 0231-94 8017-23

**Geschäftsführer:**  
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)

HRB 11631

**Stadtparkasse  
Dortmund**  
BLZ 440 501 99  
Konto-Nr. 301 014 619



**INHALT****BLATT**

<b>1.</b>	<b>PROJEKT</b>	<b>5</b>
1.1	Objekt	5
1.2	Aufgabenstellung	5
<b>2.</b>	<b>GRUNDLAGEN, NORMEN, RICHTLINIEN</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>ANFORDERUNGEN</b>	<b>7</b>
3.1	Schallschutz	7
3.1.1	Baulicher Schallschutz	7
3.1.2	Schallschutz bei Sanitär-Installation	8
3.1.3	Schallschutz bei haustechnischen Anlagen	8
3.1.4	Schallschutz gegen Außenlärm	9
3.2	Raumakustik	10
<b>4.</b>	<b>BAUTEILE</b>	<b>12</b>
4.1	Geschoßdecke zwischen 1. Obergeschoß und Erdgeschoß (Achse 3 - 7)	12
4.2	Fußboden EG gegen Erdreich, Sozialraumbereich (Achse 3 - 7)	13
4.2.1	Perimeterdämmung	14
4.2.2	Alternativaufbau ohne Perimeterdämmung	15
4.3	Fußboden gegen Erdreich (Achse 0-3)	15
4.3.1	Fahrzeughalle	15
4.3.2	Lager/Werkstatt	16
4.4	Dach	16

**INHALT****BLATT**

<b>4.5</b>	<b>Innenwände</b>	<b>18</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Trennwand zwischen 'Küche' und 'Ruheraum 7' (1. OG)</b>	<b>19</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Trennwand (Achse 3)</b>	<b>19</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Trennwand zwischen 'Schulung' und 'Ruheraum 1' (1.OG)</b>	<b>20</b>
<b>4.6</b>	<b>Außenwände</b>	<b>21</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Außenwand aus Stahlbeton-Fertigteilen und außenliegender Wärmedämmung</b>	<b>21</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Außenwand als Stahlbeton-Sandwichelement</b>	<b>21</b>
<b>4.7</b>	<b>Fenster</b>	<b>22</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Fenster der Ruheräume (1. OG)</b>	<b>23</b>
<b>4.7.2</b>	<b>Fenster des Raumes Schulung (1. OG)</b>	<b>24</b>
<b>4.8</b>	<b>Türen</b>	<b>24</b>
<b>4.9</b>	<b>Tore</b>	<b>25</b>
<b>4.10</b>	<b>Mobile Trennwand</b>	<b>25</b>
<b>4.11</b>	<b>Treppen</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG</b>	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Anmerkung zur Sägekettenwerkstatt in Neuasseln</b>	<b>27</b>

## **1. PROJEKT**

### **1.1 Objekt**

Im Auftrag der Stadt Dortmund -Feuerwehr- plant die Planungs- und Ingenieurges. Gustav Schulze + Partner den Neubau einer Feuerwache an der Gleiwitzstraße/Ecke Flughafenstraße in Dortmund-Scharnhorst und einer Feuerwache an der Aplerbecker Straße in Dortmund-Neuasseln.

Die Gebäude sind baugleich und jeweils zweigeschossig mit einer integrierten zweigeschoßhohen Garage, die über 3 Sektionaltore auch für große Feuerlöschfahrzeuge befahrbar ist, geplant.

Im Erdgeschoß des Neubaus ist neben den Umkleideräumen, der Schwarzkaue und 2 Büros auch ein Aufenthalts-/Speiseraum mit Küche geplant.

Im Obergeschoß befinden sich insgesamt zehn Ruheräume sowie ein Aufenthalts-/Essensraum mit Küche, der über eine mobile Trennwand zum Schulungsraum vergrößert werden kann.

Die Garage erhält einen eingeschossigen Anbau für Lager und Werkstatt.

In Neuasseln ist eine Sägekettenwerkstatt vorgesehen.

Vor der Feuerwache sind jeweils ca. 12 Pkw-Stellplätze geplant.

### **1.2 Aufgabenstellung**

Unter Berücksichtigung der Nutzung und in Anlehnung an einschlägige Normen und Richtlinien (s. Abschnitt 2) sind die für den Schallschutz relevanten Bauteile auszuarbeiten und zu beschreiben.

Raumakustische Anforderungen sind zu definieren und entsprechende Maßnahmen zu beschreiben. Bauphysikalische Belange sind bei der Lösungsausarbeitung mit zu berücksichtigen.

## 2. GRUNDLAGEN, NORMEN, RICHTLINIEN

Bei Planung und Ausführung sind folgende Normen und Richtlinien zu beachten, die auch den Ausführungsvorschlägen zugrunde liegen.

- a) Von der Planungs- und Ingenieurgesellschaft Gustav Schulze + Partner zur Verfügung gestellte Planunterlagen im Maßstab 1:50, Stand 11.09.1997
  - Erdgeschoß Grundriß
  - Obergeschoß Grundriß
  - Schnitte und Ansichten
- b) Von der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellte Verkehrszählraten der Straßen
  - Gleiwitzstraße
  - Flughafenstraße
  - Aplerbecker Straße
- c) DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
- d) DIN 18 560 - Estrich im Bauwesen -
- e) DIN 18 183 - Montagewände aus Gipskarton -
- f) DIN 18 005 - Schallschutz im Städtebau -
- g) DIN 18 041 - Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen -
- h) VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten -
- i) VDI 2058 - Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft -  
Blatt 1
- j) VDI 2081 - Lärminderung an Lüftungsanlagen -
- k) VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern -
- l) VDI 3728 - Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse -
- m) VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien -

Die zitierten Normen und Richtlinien beziehen sich auf die jeweils gültige Fassung.

### **3. ANFORDERUNGEN**

#### **3.1 Schallschutz**

In Anlehnung an die baurechtlichen Anforderungen nach DIN 4109 und unter Berücksichtigung der Nutzung werden die im Folgenden angeführten Anforderungen an den Schallschutz innerhalb des Gebäudes gestellt.

##### **3.1.1 Baulicher Schallschutz**

Die Luftschalldämmung eines Bauteils zwischen zwei Räumen wird durch das bewertete Schalldämm-Maß  $R'_w$  beschrieben.

Mit steigender Qualität der Luftschalldämmung eines Bauteils nimmt auch dieser Dämmwert zu.

Beim bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  handelt es sich um einen Schallpegel, der im Empfangsraum durch das Normhammerwerk auf dem zu untersuchenden Bauteil verursacht wird.

Je größer die Qualität der Trittschalldämmung zwischen zwei Räumen ist, desto kleiner ist der bewertete Norm-Trittschallpegel.

Bei Türen und Fenstern gelten gesonderte Regelungen bezüglich der Beschreibung des bewerteten Schalldämm-Maßes. Nähere Definitionen sind für Fenster in Pkt. 4.6 und für Türen in Pkt. 4.7 dieses Berichtes erklärt.

Die Anforderungen an die schalltechnischen Eigenschaften sind jeweils unter Pkt. 4 'Bauteile' dieses Berichtes mitbeschrieben.

### 3.1.2 Schallschutz bei Sanitär-Installation

Der durch Geräusche beim Betätigen der Sanitär-Installation hervorgerufene Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen darf in Anlehnung an die, und nach Definition der DIN 4109, Tabelle 4, Zeile 1

$$L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$$

nicht überschreiten.

Es sind grundsätzlich nur nach DIN 51 219 geprüfte und mit Prüfstempel versehene Armaturen zu verwenden (Armaturen Geräuschgruppe I).

Sämtliche Leitungen (Frisch- und Warmwasserleitungen, Abluftleitungen) dürfen keine starre Verbindung mit dem Baukörper aufweisen.

Aus diesem Grund sind Rohrschellen mit körperschallgedämmter Einlage zu verwenden.

Am Leitungsaustritt an der Wandoberfläche hinter der Zapfstelle darf kein starrer Kontakt mit dem Bauwerk entstehen. Hier ist eine körperschallgedämmte Halterung erforderlich.

Körperschallübertragungen durch Mörtelbrücken sowie andere starre Verbindungen sind ebenfalls zu vermeiden.

Wo die Gefahr solcher starrer Verbindungen besteht, sind die Rohre mit mindestens 5 mm bis 10 mm Schaumstoffstreifen zu ummanteln.

### 3.1.3 Schallschutz bei haustechnischen Anlagen

Der durch haustechnische Anlagen verursachte Schalldruckpegel darf in den folgenden angeführten Räumen in Anlehnung an DIN 4109, Tabelle 4, Zeile 2 die angegebenen Werte nicht überschreiten.

- Ruheräume  $L_{AF} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- Unterrichtsräume und Arbeitsräume  $L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$



Pumpen, Kompressoren sowie andere Anlagenteile von denen Körperschall ausgehen kann, sind körperschallgedämmt zu lagern. Pumpen können dabei auf einem gemeinsamen Fundament starr angeordnet sein, wenn dieses Fundament selbst körperschallgedämmt, z.B. auf Gummimetall-Elementen, gelagert ist.

Korkplatten sind zur Körperschalldämmung nicht geeignet und nicht zulässig.

Stehen die Anlagengeräte auf Fußboden gegen Erdreich, so kann bei Anlagen mit geringer Körperschallanregung auf eine Entkoppelung verzichtet werden, so lange sich im direkten Bereich keine Aufenthaltsräume befinden.

Grundsätzlich sind für raumluftechnische Anlagen die Anforderungen gemäß Richtlinie VDI 2081 einzuhalten.

### 3.1.4 Schallschutz gegen Außenlärm

Auf Grundlage von Verkehrsdaten der Stadt Dortmund und auf Grundlage von Schallimmissions-Berechnungen bzgl. der benachbarten Jugendfreizeitstätte sind die notwendigen Anforderungen an Außenbauteile wie Dach, Außenwand und Fenster bei den Bauteilbeschreibungen berücksichtigt.

Verkehrszählzeiten:	Gleiwitzstraße	DTV = 7385 Kfz/Tag
	Flughafenstraße	DTV = 12835 Kfz/Tag
	Aplerbecker Straße	DTV = 5834 Kfz/Tag

Der aus den Verkehrszählzeiten und bei der Feuerwache Scharnhorst zusätzlich durch den Betrieb der Freizeitstätte resultierende maßgebliche Schalldruckpegel zur Auslegung der Fensterqualität beträgt an den Fenstern der Ruheräume (OG):

#### Feuerwache Scharnhorst

Fassade "Flughafenstraße"	L = 66 dB(A)
Fassade "Jugendfreizeitstätte"	L = 58 dB(A)

Feuerwache Neuasseln

Fassade "Aplerbecker Straße"

L = 67 dB(A)

Fassade "Feld-Seite"

L = 58 dB(A)

Die Berechnung erfolgte gemäß DIN 18 005 'Schallschutz im Städtebau', VDI 2571 'Schallabstrahlung von Industriebauten' und VDI 2714 'Schallausbreitung im Freien'.

**3.2 Raumakustik**

Im Bereich Sozialtrakt, Achse 3 - 7 ist in den folgend angeführten Räumen eine Akustikdecke aus Mineralwolleplatten vorzusehen, z.B. Sternbild 3 der Fa. OWA, ODENWALD FASERPLATTENWERK GmbH oder gelochte Gipskartonunterdecke (wie folgt beschrieben) oder gleichwertig.

Eine zusätzliche Belegung der Mineralwolleplatten mit Faserdämmstoff zur Hohlraumbedämpfung ist nicht notwendig.

Beispiel:

Aufbau einer schallabsorbierenden Deckenverkleidung aus gelochten Gipskartonplatten

-	<b>Stahlbetondecke</b>
≥ 60 mm	<b>Luftabstand</b>
	20 mm <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165,
	längenspezifischer Strömungswiderstand nach DIN 52 213
	$\Xi \geq 10 \text{ k Pa s/m}^2$ , Anwendungstyp W-w, eventuell direkt
	mit Vlies kaschiert, z.B. Schallschluckplatten P3/V der
	Fa. G + H ISOVER oder RAF/SE der Fa. ROCKWOOL
	oder gleichwertig
-	eventuell Vlies als <b>Rieselschutz</b>
12,5 mm	<b>gelochte Gipskartonplatten</b> , Lochflächenanteil $\geq 8 \%$
	z.B. Gipskartonplatten 10/23 mit einem Lochflächen-
	anteil von 14,8 % der Fa. KNAUF oder RIGIPS
	oder gleichwertig.

Die Deckenverlegung erfolgt in den einzelnen Räumen vollflächig. Unterbrechungen für Versorgungsleitungen oder Lichtbänder sind zulässig.

EG

- Sportraum
- WAL
- MVD
- Treppenhaus/Halle

1. OG

- Schulung
- Aufenthalt/Essen
- Küche
- Halle

Üblicherweise ist in den Räumen 'Umkleideraum H' sowie 'UK, DU/WA/GA/WC D' keine abgehängte Akustikdecke erforderlich. Ist jedoch eine klare Sprachverständlichkeit von z.B. Lautsprecherdurchsagen notwendig, sind zur Gewährleistung der dann hohen raumakustischen Anforderungen die o.b. Unterdecken erforderlich.

In den Ruheräumen braucht keine Akustikdecke vorgesehen zu werden, da die Raumausstattung (Bett) für eine ausreichende Raumbedämpfung sorgt.

Die Räume 'Fahrzeughalle' sowie 'Werkstatt/Lager' erhalten ein Trapezblechdach mit gelochten Stegen (Lochflächenanteil ca. 15 %), z.B. Akustikprofil E 160A der Fa. HOESCH oder gleichwertig. Im Raum 'Fahrzeughalle' sind mind. 2/3 der Dachfläche mit gelochten Trapezblechen-Stegen auszuführen. Maximal 1/3 der Dachfläche kann ungelocht ausgeführt werden.

Die Sicken der Trapezprofildächer sind mit 20 mm Faserdämmstoff nach DIN 18 165, Teil 1 (längenbezogener Strömungswiderstand  $\Xi \geq 5 \text{ k Pa s/m}^2$  mit Rieselschutz auszuliegen, alternativ zum Faserdämmstreifen in den Sicken können die Sicken mit Akustikvlies ausgelegt werden, z.B. von der Fa. HUNTER/DOUGLAS oder der Fa. LOHMANN. oder gleichwertig

Ist aus statischen Gründen die Verwendung von Stahltrapezblechen mit gelochten Stegen nicht möglich, so können alternative Maßnahmen, z.B. in Form von Industriebaffeln, in Absprache mit der Lüftungstechnik ausgearbeitet werden.

#### **4. BAUTEILE**

Die im Folgenden beschriebenen Bauteilausführungen erfüllen die Anforderungen an den Schallschutz sowie an die Wärmeschutzverordnung und der DIN 4108.

Anforderungen an den Wärmeschutz sind im Wärmeschutznachweis BNr. 4698-3 für dieses Projekt dargestellt

##### **4.1 Geschoßdecke zwischen 1. Obergeschoß und Erdgeschoß (Achse 3 - 7)**

Die Geschoßdecke erhält einen schwimmend verlegten Estrich nach DIN 18 560, Teil 2 auf Dämmschicht nach DIN 18 165, Teil 2 oder DIN 18 164, Teil 2.

Die Dämmplatten sind dicht gestoßen, höchstens zweilagig mit versetzten Stößen zu verlegen.

Randdämmstreifen sind zur Vermeidung von Körperschallbrücken erst nach dem Verlegen und eventuellen Verfugen des Bodenbelages abzutrennen und dauerelastisch zu versiegeln.

Bei Feucht/Näßräumen (Raum 'UK DU/WA/GA/WC D' und Raum 'WC') ist eine Abdichtung gemäß DIN 18 195, Teil 5 oder eine gleichwertige Abdichtung vorzusehen.

Es sind die Hinweise aus dem Merkblatt des Fachverbandes des Deutschen Fliesengewerbes vom Februar 1988 'Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innenbereiche' zu beachten.

Bereiche, die über Feucht-/Näßräumen liegen, erhalten zwischen der Rohdecke und der Trittschall-/Wärmedämmung eine zusätzliche Dampfbremse aus 1 Lage PE-Folie.

Im Bereich der Eingänge ist zusätzlich unterseitig der Betondecke eine Wärmedämmung nach DIN 18 164, Teil 1 oder DIN 18 165, Teil 1 anzubringen. Im Fahrzeughallenbereich (Achse 3; B)  $\geq 40$  mm, WLG 045 und im Eingangsbereich (Achse 4; A)  $\geq 60$  mm, WLG 040.

Aufbau von oben 1. OG nach unten EG:

- **Bodenbelag**
- **Zementestrich** nach DIN 18 560, Teil 2  
als schwimmender Estrich auf Dämmschicht,  
gem. Verkehrslasten
- **PE-Folie** als Trennlage
- $\geq 20$  mm **Trittschalldämmplatten** nach DIN 18 165, Teil 2  
oder DIN 18 164, Teil 2 (maximal zweilagig)  
dynamische Steifigkeit  $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$  WLG 045  
ggf. Höhenausgleich aus Wärmedämmstoff nach DIN 18 164,  
Teil 1 oder DIN 18 165, Teil 1
- **Betondecke**, Dicke gem. Statik

#### 4.2 Fußboden EG gegen Erdreich, Sozialraumbereich (Achse 3 - 7)

Hier ist ein schwimmend verlegter Zementestrich nach DIN 18 560, Teil 2 je nach Verkehrslasten geplant. Die Dämmschichtqualität ist ebenfalls nach Verkehrslasten auszulegen. Die Dämmplatten sind dicht gestoßen mit versetzten Stößen zu verlegen. Zur Ausführung kommen Trittschalldämmstoffplatten nach DIN 18 165, Teil 2 oder DIN 18 164, Teil 2.

Die Randdämmstreifen sind zur Vermeidung von Körperschallbrücken erst nach dem Verlegen und evtl. Verfugen des Bodenbelages abzutrennen und dauerelastisch zu versiegeln.

Die Planung sieht einen relativ hohen Fußbodenaufbau vor. Der Höhenausgleich erfolgt durch Dämmstoff nach DIN 18 165, Teil 1 oder DIN 18 164, Teil 1, so daß eine Perimeterdämmung unterhalb der Sohle mit einer Dicke von 40 mm ausreichend ist.

In Bereichen, wo durch den Fußbodenaufbau eine Wärmedämmung (WLG 045) von mind. 60 mm gewährleistet werden kann, ist die Perimeterdämmung verzichtbar.

In den Naß-/Feuchträumen 'WA/DU/WC' und 'SCHWARZKAUE/WÄSCHEREI' ist eine Abdichtung gemäß DIN 18 165, Teil 5 oder ein gleichwertiges Abdichtungssystem vorzusehen.

Es sind die Hinweise aus dem Merkblatt des Fachverbandes des Deutschen Fliesengewerbes vom Februar 1988 'Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für Innenbereiche' zu beachten.

#### 4.2.1 Perimeterdämmung

Aufbau von innen nach außen:

- **Bodenbelag**
- **Zementestrich** nach DIN 18 560, Teil 2/Teil 7 als schwimmender Estrich, gem. Verkehrslasten ausgelegt
- **PE-Folie** als Trennlage
- ≥ 20 mm **Trittschalldämmung**, gem. DIN 18 165, Teil 2 oder DIN 18 164, Teil 2, WLG 045  
ggf. Höhenausgleich aus Wärmedämmstoff nach DIN 18 164, Teil 1 oder DIN 18 165, Teil 1 (maximal zweilagig)
- **Abdichtung**, gem. DIN 18 195, und Baugrundgutachten
- **Betonsohle**, gem. Planung
- 40 mm **Perimeterdämmung**, WLG 035, gem. Zulassung
- 0,4 mm **2 Lagen PE-Folie**
- **Sauberkeitsschicht**
- **KapillARBRECHENDE Schicht**

#### 4.2.2 Alternativaufbau ohne Perimeterdämmung

Aufbau von innen nach außen:

- **Bodenbelag**
- **Zementestrich** nach DIN 18 560, Teil 2/Teil 7 als schwimmender Estrich, gem. Verkehrslasten ausgelegt
- **PE-Folie** als Trennlage
- ≥ 20 mm **Trittschalldämmung**, gem. DIN 18 165, Teil 2 nach DIN 18 165, Teil 2 WLG 045 dynamische Steifigkeit  $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$  (maximal zweilagig)
- ≥ 40 mm **Wärmedämmung**, gem. DIN 18 164, Teil 1 oder DIN 18 165, Teil 1, WLG 040
- **Abdichtung**, gemäß DIN 18 195 und Baugrundgutachten
- **Betonsohle**, gemäß Planung
- Ggf. **Sauberkeitsschicht** und/oder Trennlage
- **KapillARBRECHENDE Schicht**

Im Fußbodenaufbau ist eine Wärmedämmung (WLG 045) von mind. 60 mm zu gewährleisten, so daß bei Verlegung einer dickeren Trittschalldämmung mit WLG 045 oder WLG 040 der Wärmedämmstoff entsprechend verringert werden kann.

### 4.3 Fußboden gegen Erdreich (Achse 0-3)

#### 4.3.1 Fahrzeughalle

Es ist ein Verbundestrich, gemäß DIN 18 165, Teil 7, mit einer Dicke entsprechend der Verkehrslasten ohne Trennlage vorgesehen.

Als Wärmedämmung ist für diesen niedrig beheizten Teil des Gebäudes ( $t \approx 17^\circ \text{C}$ ) eine Perimeterdämmung vorgesehen.

Da es sich bei der Fahrzeughalle um einen Raum mit geringen Anforderungen an die Nutzung handelt, kann gemäß DIN 18 195, Teil 4 auf eine zusätzliche innenliegende Abdichtung verzichtet werden.

Aufbau von innen nach außen:

≈ 30	mm	<b>Verbundestrich</b> , gem. DIN 18 560, Teil 7 Dicke entsprechend der Verkehrslasten
-		<b>Betonsohle</b>
40	mm	<b>Perimeterdämmung</b> , WLG 035, gem. Zulassung
0,4	mm	<b>2 Lagen PE-Folie</b>
-		<b>Sauberkeitsschicht</b>
-		<b>KapillARBRECHENDE Schicht</b>

#### 4.3.2 Lager/Werkstatt

Es ist ein Verbundestrich ohne Trennlage auf der Betonsohle mit Perimeterdämmung vorgesehen.

Aufbau von oben nach unten:

≈ 30	mm	<b>Verbundestrich</b> , gem. DIN 18 560, Teil 3 oder Teil 7, Dicke entsprechend Statik
-		<b>Abdichtung</b> , gemäß DIN 18 195, Teil 4
-		<b>Betonsohle</b>
40	mm	<b>Perimeterdämmung</b> , WLG 035, gem. Zulassung
0,4	mm	<b>2 Lagen PE-Folie</b>
-		<b>Sauberkeitsschicht</b>
-		<b>KapillARBRECHENDE Schicht</b>

#### 4.4 Dach

Die Planung sieht ein Dach aus Stahltrapezblech vor. Der angeführte Aufbau beschreibt eine Warmdachausführung. Andere Dachausführungen, z.B. mit Metalleindeckung o.ä. sind denkbar.

Die Wärmedämmung ist aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165, Teil 1 zu wählen.

Zwischen Wärmedämmung und Stahltrapezblechdach ist grundsätzlich eine Dampfsperre vorzusehen.

Die Lochung der Stege ist gemäß Pkt. 3.2 'Raumakustik' dieses Berichtes vorzunehmen.



In den Ruheräumen ist an das Trapezblechdach mittels Federbügel eine Lage ungelochte Gipskartonplatten zu befestigen. Zur Hohlraumbedämpfung ist in den Zwischenraum 20 mm Faserdämmstoff nach DIN 18 165, Teil 1, Anwendungstyp W-w einzubringen. Die Unterdecke ist an den Wandanschlüssen dauerelastisch akustisch dicht anzuschließen.

Wandanschlüsse sind durch geeignete Konstruktionen und raumseitige Verfüllung der Sicken jeweils mind. 0,5 m beidseitig der angrenzenden Wand so auszuführen, daß das zu erwartende Schalldämm-Maß der Trennwand durch Schallnebenwege über das Trapezblech bzw. über die Anschlüsse nicht verringert wird.

#### Konstruktives Beispiel:

- unter das Trapezblech ist direkt eine Gipskartonplatte zu verschrauben
- die Gipskartonplatte steht mind. beidseitig der Trennwand 0,5 m über
- die entstandenen Hohlräume mit Faserdämmstoff verfüllen
- die offenen Enden mit Gips oder ähnlichem zu schließen
- die Trennwand mit gleitendem Deckenanschluß akustisch dicht versiegelt anschließen
- die vorgesehenen Unterdecken ohne Fugen an die Trennwand anschließen lassen.

#### Dachaufbau von außen nach innen (ohne Unterdecke):

- |     |    |   |
|-----|----|---|
| -   |    | Ggf. extensive Dachbegrünung mit Drainageschicht, Wurzelschutz und Bautenschutzbahn   |
| -   |    | <b>Dacheindeckung/Dachdichtungsbahn</b> ,<br>z.B. bituminöse Abdichtung oder Folien-Dacheindeckung<br>oder gleichwertig<br>Ausführung gem. Flachdach-Richtlinie |
| 120 | mm | <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165, Teil 1, Typ WD, WLG 040  |
| -   |    | <b>Dampfsperre</b> , Ausführung gem. Flachdachrichtlinie  |
| -   |    | <b>Stahltrapezblechprofil</b> mit gelochten Stegen im Bereich<br>"Fahrzeughalle" und "Werkstatt/Lager"  |

---

#### Unterdecke in den Räumen Ruheräume:

- |      |    |   |
|------|----|---|
| ≥ 20 | mm | <b>Lufthohlraum</b> mit 20 mm <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165, Teil 1, Anwendungstyp W-w zur Hohlraumbedämpfung |
| 12,5 | mm | <b>ungelochte Gipskartonplatte</b> , befestigt mit Federbügeln<br>oder gleichwertig                                   |

#### 4.5 Innenwände

Montagewände aus Gipskartonplatten in Ständerbauart nach DIN 18 183 schließen mit umlaufend dichten Anschlüssen an Wände auf den Rohfußboden und an die Rohdecke an. Beplankungen aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, verarbeitet nach DIN 18 181, Fugen sind zu verspachteln.

Die Beplankung und Ständerwandkonstruktion der flankierenden Gipskarton-Ständerwände sind im Anschlußbereich zu unterbrechen.

Die Hohlraumbedämpfung ist aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165, Teil 1 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand von  $\Xi \geq 5 \text{ k Pa s/m}^2$  auszuführen.

Durchbrüche und Revisionsöffnungen dürfen das bewertete Schalldämm-Maß der am Bau eingebauten Trennwand nicht verringern.

Massive Wände schließen mit umlaufend dichten Anschlüssen an Wände, auf den Rohfußboden und an die Rohdecke an.

Mauerwerkswände sind mind. einseitig zu verputzen.

Nichtgenannte Innenwände aus Stahlbetonfertigteilen werden in 140 mm Dicke vorgesehen.

Nichtgenannte Montagewände sind mindestens 125 mm dick, doppelt beplankt mit 75 mm C-Wandprofilen und 60 mm Faserdämmstoff zur Hohlraumbedämpfung zu fertigen.

Aufbau:

2 x 12,5 mm	<b>Gipskartonplatte</b> nach DIN 18 181, Fugen verspachtelt
75 mm	<b>C-Wandprofil</b> aus Stahlblech nach DIN 18 182 mit ≥ 60 mm <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165, Typ W-w z.B. G + H ISOVER Trennwandfilz CW 75 oder ROCKWOOL- Trennplatte RP/TW oder gleichwertig
2 x 12,5 mm	<b>Gipskartonplatte</b> nach DIN 18 181, Fugen verspachtelt

#### 4.5.1 Trennwand zwischen 'Küche' und 'Ruheraum 7' (1. OG)

Die Trennwand zwischen 'Küche' und 'Ruheraum 7' (1.OG) ist als eine 150 mm dicke doppelt beplankte Gipskartonständerwand mit versetzten 50 mm C-Wandprofilen und 60 mm Faserdämmstoff zur Hohlraumbedämpfung zu fertigen.

Aufbau:

2 x 12,5 mm	<b>Gipskartonplatte</b> nach DIN 18 181, Fugen verspachtelt
100 mm	Schalenabstand mit versetzt angeordneten 50 mm <b>C-Wandprofilen</b> aus Stahlblech nach DIN 18 182 mit ≥ 60 mm <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165, Typ W-w z.B. G + H ISOVER Trennwandfilz CW 75 oder ROCKWOOL- Trennplatte RP/TW oder gleichwertig
2 x 12,5 mm	<b>Gipskartonplatte</b> nach DIN 18 181, Fugen verspachtelt

#### 4.5.2 Trennwand (Achse 3)

Die Trennwand (Achse 3) bildet den Raumabschluß zwischen niedrig beheizter Fahrzeughalle (Rauminnentemperatur = 17° C) und 'normal beheiztem' Sozialtrakt (Rauminnentemperatur ≥ 19° C).

Hier ist in Anlehnung an die Außenfassade eine Trennwand aus Stahlbeton-Fertigteilen geplant, die Wand ist in 20 cm Stärke vorgesehen.

Die Stahltrapezblechdach-Konstruktion wird durch die Wand getrennt. Dabei ist darauf zu achten, daß im Dachbereich trotz Trennung des Trapezbleches keine Wärmebrücken entstehen.

In den beiden Räumen 'Ruheraum 6' und 'Ruheraum 10' ist an der beschriebenen Wand eine Vorsatzschale anzubringen.

Diese Vorsatzschale ist als Verbundplatte mit raumseitiger Dampfsperre und 20 mm Wärmedämmung nach DIN 18 164, Teil 1 oder DIN 18 165, Teil 1 (WLG 040) vorzusehen.

Aufbau von innen (Ruheräume) nach außen (Fahrzeughalle):

12,5	mm	<b>Gipskartonplatte</b> nach DIN 18 180
0,2	mm	<b>Dampfsperre</b> , z.B. Aluminium-Folie oder gleichwertig
20	mm	<b>Dämmstoff</b> nach DIN 18 165, Teil 1 oder DIN 18 164, Teil 1, WLG 040
200	mm	<b>Stahlbeton-Fertigteil</b>

Die Dampfsperre ist an den Begrenzungsflächen luftdicht anzuschließen.

#### 4.5.3 Trennwand zwischen 'Schulung' und 'Ruheraum 1' (1.OG)

Die Tafel und Schulmittel-/Installationen sind schallentkoppelt von der Trennwand zum Raum 'Ruheraum 1' aufstellen, z.B. durch Gummielemente.

Die Stahlbeton-Fertigteilwand zwischen 'Schulung' und 'Ruheraum' im 1. OG ist ruheraumseitig mit einer Vorsatzschale aus 2 x 12,5 mm Gipskartonplatten zu verkleiden.

Aufbau von innen "Ruheraum 1" nach außen "Schulung":

2 x 12,5	mm	<b>Gipskartonplatten</b> nach DIN 18 181 Fugen verspachtelt
60	mm	<b>Luftraum</b> mit 50 mm <b>C-Wandprofil</b> körperschallbrückenfrei zur Stahlbetonwand aufgestellt mit Hohlraumbedämpfung aus 30 mm <b>Faserdämmstoff</b> nach DIN 18 165, Teil 1 Anwendungstyp W-w
140	mm	<b>Stahlbeton</b>

Die Vorsatzschale aus Gipskartonplatten schließt mit umlaufend dauerelastisch akustisch dichten Anschlüssen an Wände auf den Rohfußboden und an die Rohdecke an.

#### 4.6 Außenwände

Als Außenwände sind zwei Varianten vorgesehen.

- a) Stahlbeton-Fertigteile mit außenliegender hinterlüfteter Wärmedämmung
- b) Stahlbeton-Sandwichelemente

##### 4.6.1 Außenwand aus Stahlbeton-Fertigteilen und außenliegender Wärmedämmung

Als Außenwand ist überwiegend eine Stahlbeton-Fertigteilwand geplant. Die Wand erhält eine außenliegende hinterlüftete Wärmedämmung mit Vorhangfassade.

Aufbau von innen nach außen:

140	mm	<b>Stahlbeton</b>
(60)/100	mm	<b>Wärmedämmstoff</b> nach DIN 18 165, Teil 1, Anwendungstyp W-w, WLG 040, außenseitig (einseitig) mit Vlies kaschiert
≥ 40	mm	<b>Luftschicht</b> als Hinterlüftung
-		<b>Vorhangfassade</b> , gem. Planung

Wegen den offenen Fugen im Fasadensbereich ist bei der Befestigung der Wärmedämmung ggf. auf höhere Soglasten zu achten.

Bei den Außenwänden der Fahrzeughalle ist zur Einhaltung der Wärmeschutzverordnung eine Dämmstoffdicke von  $\geq 60$  mm ausreichend. In allen anderen Bereichen ist eine Dämmstoffdicke von 100 mm notwendig.

##### 4.6.2 Außenwand als Stahlbeton-Sandwichelement

In Bereichen der Werkstatt/Lager sowie im Torbereich der Fahrzeughalle sind Stahlbeton-Sandwichelemente geplant.

Aufbau von innen nach außen:

140	mm	<b>Stahlbeton</b>
≥ 60	mm	<b>Kerndämmung</b> , WLG 040, z.B. extrudierter Polystyrol oder gleichwertig
80	mm	<b>Stahlbeton</b>

#### 4.7 Fenster

Auf Grundlage der uns überlassenen Verkehrsdaten der Stadt Dortmund und auf Grundlage der Schallimmissions-Prognose für die in Scharnhorst angrenzende Jugend-Freizeitstätte wird anhand des vorherrschenden maßgeblichen Außenlärmpegels die Auslegung der Fenster, gemäß DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' und die Einteilung in Schallschutzklassen, gemäß VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtung', vorgenommen.

Die Angabe des bewerteten Schalldämm-Maßes erfolgt als Prüfwertangabe  $R_{w,P}$ . Der Prüfwert liegt um 2 dB (Vorhaltemaß) über dem Bauschalldämm-Maß  $R_w$ , gemessen am Bau, an dem funktionsfähig eingebauten Fenstersystem.

Es sind nach VDI 2719 bei Fenstern folgende Schalldämm-Maße der einzelnen Schallschutzklassen (SSK) zu gewährleisten.

SSK 1	$R_{w,P} \geq 27 \text{ dB}$
SSK 2	$R_{w,P} \geq 32 \text{ dB}$
SSK 3	$R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$
SSK 4	$R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$
SSK 5	$R_{w,P} \geq 47 \text{ dB}$
SSK 6	$R_{w,P} \geq 52 \text{ dB}$

In diesem Bericht nicht explizit angeführte Fenster sind in der SSK 2 auszuführen.

Gemäß Richtlinie VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen' erreichen Einfachfenster mit 4/12/4 mm Isolierverglasung die Anforderungen der Schallschutzklasse 2.

#### 4.7.1 Fenster der Ruheräume (1. OG)

Um ein Öffnen der Fenster zur Be- und Entlüftung der Räume zu vermeiden, werden die Fenster der Räume 'Ruheraum' mit schallgedämmten Lüftungssystemen ausgestattet, z.B. der Fa. GRETSCH-UNITAS oder gleichwertig.

Die schallgedämmten Lüftungssysteme sind so auszulegen, daß das angegebene erforderlich bewertete Schalldämmmaß des Fensters als Gesamtsystem aus Fenster- und Lüftungssystem nicht unterschritten wird, z.B. das Modell VB-S mit einem Einfügungsdämpfungsmaß von  $D_{n,w} = 49$  dB als senkrechter Blendrahmeneinbau der Firma GU oder gleichwertig.

In Anlehnung an die DIN 4109, Tabelle 8 ergibt sich bei bekannten Außengeräuschpegeln ein notwendiges resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß der Außenfläche von

$$\text{erf. } R'_{w,\text{res}} = 35 \text{ dB(A)} - 40 \text{ dB(A)}.$$

Bei vorhandener Außenwand mit einem bewerteten Schalldämm-Maß  $R'_w \geq 40$  dB(A) ergeben sich die im Folgenden aufgeführten Schallschutzklassen der Fenster.

##### Feuerwache Scharnhorst

Fassade "Flughafenstraße"	SSK 4	$R_{w,p} \geq 42$ dB
Fassade "Jugendfreizeitstätte"	SSK 3	$R_{w,p} \geq 37$ dB

##### Feuerwache Neuasseln

Fassade "Aplerbecker Straße"	SSK 4	$R_{w,p} \geq 42$ dB
Fassade "Feldseite"	SSK 3	$R_{w,p} \geq 37$ dB

#### 4.7.2 Fenster des Raumes Schulung (1. OG)

In Anlehnung an die DIN 4109, Tabelle 8 ergibt sich bei bekannten Außengeräuschpegeln ein notwendiges resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß der Außenfläche

von

$$\text{erf. } R'_{w, \text{res}} \geq 35 \text{ dB(A)}$$

Bei vorhandenen 100 % Fensterfläche als Außenfläche ergeben sich die im Folgenden aufgeführten Schallschutzklassen der Fenster.

<u>Feuerwache Scharnhorst</u>	SSK 3	$R_{w,p} \geq 37 \text{ dB}$
<u>Feuerwache Neuasseln</u>	SSK 3	$R_{w,p} \geq 37 \text{ dB}$

#### 4.8 Türen

Schalltechnische Anforderungen an Türen verstehen sich prinzipiell als Anforderung an das Türsystem, bestehend aus Türblatt, Zarge, Falz, Dichtung und Bodendichtung.

Die Angabe des bewerteten Schalldämmmaßes erfolgt als Prüfwertangabe  $R_{w,p}$ . Der Prüfwert liegt um 5 dB (Vorhaltemaß) über dem Bauschalldämm-Maß  $R_w$ , gemessen am Bau an dem funktionsfähig eingebauten Türsystem.

Es sind nach VDI 3728 "Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse" bei Türsystemen folgende Schalldämm-Maße der einzelnen Schallschutzklassen (SSK) zu gewährleisten.

SSK 1	$R_{w,p} \geq 32 \text{ dB}$
SSK 2	$R_{w,p} \geq 37 \text{ dB}$
SSK 3	$R_{w,p} \geq 42 \text{ dB}$
SSK 4	$R_{w,p} \geq 47 \text{ dB}$

Für die Räume 'Ruheraum' sind Türen der Schallschutzklasse 2 mit einem Prüfwert des bewerteten Schalldämm-Maßes von

$$R_{w,p} \geq 37 \text{ dB}$$

vorzusehen. Die Tür zur Sägekettenwerkstatt ist bei Betrieb der Sägen geschlossen zu halten. Dies gewährleistet beispielsweise ein Türschließer.



#### 4.9 Tore

Die drei Tore zur Fahrzeughalle sind so auszuführen, daß der Wärmedurchgangskoeffizient  $k \leq 3,0 \text{ W/m}^2\text{k}$  erfüllt.

Da von keiner übermäßigen Geräuscentwicklung innerhalb der Fahrzeughalle auszugehen ist (keine Flexarbeiten oder ähnlichen Kfz-Arbeiten) ist ein Tor mit einem bewerteten Schalldämmmaß im funktionsfähig eingebauten Zustand von  $R_w \geq 20 \text{ dB}$  ausreichend.

Die Tore einschließlich der Zusatzkomponenten wie Motoren und Antriebe sind so vorzusehen, daß innerhalb der Ruheräume im 1. OG ein Rauminnenpegel von  $L_{AF} \leq 30 \text{ dB(A)}$  nicht überschritten wird. (siehe Abs. 3.1.3 'Schallschutz bei haustechnischen Anlagen')

Gfg. sind schallentkoppelte Befestigungsarten anzuwenden.

#### 4.10 Mobile Trennwand

Die Mobilwand zwischen den Räumen 'Schulung' und 'Aufenthalt/Essen' im Obergeschoß der Feuerwache ist so auszuführen, daß im am Bau eingebauten funktionstüchtigen Zustand ein bewertetes Schalldämmmaß von  $R_w \geq 32 \text{ dB}$  erreicht wird. Dies entspricht unter Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes von 5 dB einem bewerteten Schalldämmmaß laut Prüfzeugnis von  $R_{w,p} \geq 37 \text{ dB}$  (SSK 2 gem. VDI 3728 'Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse; Türen, Tore und Mobilwände').

Hinweis:

Bei Mobilwänden der SSK 2 kann nicht erwartet werden, daß Geräusche aus dem benachbarten Raum nicht wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit gegenseitiger Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms.

Anschlüsse an flankierende Bauteile sind akustisch dicht auszuführen. Im Bereich des Trapezblechdaches ist durch eine geeignete Trockenbau-Unterkonstruktion mit Faserdämmstoff verfüllten Hohlräumen eine Schallübertragung über das flankierende Bauteil Trapezblechdach zu vermindern. (siehe Abs. 4.4 'Dach')

#### 4.11 Treppen

Zur Minderung der Trittschallgeräusche beim Begehen des Treppenlaufs ist dieser körper-schallentkoppelt zum 1. OG auf Neoprenlager oder gleichwertig aufzulagern.

Starre Verbindungen der Treppen, auch des Handlaufs zur Geschoßdecke des 1. OG sind nicht zulässig.

## 5. SCHLUSSBEMERKUNG

Die beschriebenen Maßnahmen und Bauteile umfassen die Bereiche der Fachgebiete Raumakustik, Bauakustik und Bauphysik.

Im Laufe der weiteren Planung und Ausführung sowie die Besprechung einschlägiger Probleme können sich erweiterte oder geänderte schallschutztechnische Aufgaben sowie die Notwendigkeit einer Veränderung der beschriebenen Maßnahmen ergeben.

Planung und Ausführung in baulicher und haustechnischer Hinsicht ist in Koordination mit der akustischen Planung und entsprechender laufender Information über den Stand der Ausführung und der notwendigen Tätigkeit unsererseits weiterzuführen.

Außerdem ist eine Kontrolle der akustischen Maßnahmen und deren praktische Durchführung unbedingt erforderlich.

### 5.1 Anmerkung zur Sägekettenwerkstatt in Neuasseln

Motorsägen sind nur in einem schallgedämmten Prüfstand zu betreiben. Da eine Beeinträchtigung der Ruhe in den Ruheräumen durch die Sägekettenwerkstatt nicht auszuschließen ist, sind interne Ruhezeit-/Arbeitszeit-Absprachen zu treffen.


Die Tür der Werkstatt ist bei 'lauten' Tätigkeiten geschlossen zu halten.

ITAB

  
Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammer

  
INGENIEURKAMMER-BAU NORDRHEIN-WESTFALEN  
BERATENDER INGENIEUR  
030101630

  
AMTLICH ANERK. INSTITUT F. LÄRMIMMISSIONS-  
MESSUNGEN UND BAUAKUSTISCHE  
GÜTEPRÜFUNGEN  
BERAT. INGENIEUR  
VBI  
E. BAUER U. PARTNER

  
Dipl.-Ing. (FH) A. Rehm

# INGENIEURBÜRO FÜR TECHNISCHE AKUSTIK UND BAUPHYSIK

EUGEN BAUER UND PARTNER GMBH · BERATENDER INGENIEUR VBI



**Bauakustik  
Raumakustik  
Schallimmissionsschutz  
Bauphysik  
Wärmeschutz  
Feuchteschutz  
Energieberatung**

Güteprüfung DIN 4109  
Messungen gemäß §§ 26, 28  
BImSchG

Ing.-Büro für tech. Akustik und Bauphysik · Wittbräucker Str. 410 · 44267 Dortmund

## NACHWEIS DES WÄRMESCHUTZES NACH DER WÄRMESCHUTZ-VERORDNUNG 1995 NEUBAUTEN FEUERWACHEN SCHARNHORST UND NEUASSELN IN DORTMUND

BNr. 4698-3 R 97

### Wärmeschutznachweis

Bauherr : Stadt Dortmund - Feuerwehr -  
Steinstraße 25  
  
44147 Dortmund

Planung : Gustav Schulze + Partner  
Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH  
Olpketalstraße 121  
  
44229 Dortmund

Umfang : 7 Seiten  
2 Anlagen  
(Anlage 1 - Wärmeschutznachweis Teilbereich  
Sozialtrakt, normal beheizt)  
(Anlage 2 - Wärmeschutznachweis Teilbereich  
Fahrzeughalle, Lager und Werkstätten  
niedrig beheizt)

Bearbeitung : Dipl.-Ing. (FH) A. Rehm

Dortmund, 22.10.1997 /he

Wittbräucker Straße 410  
44267 Dortmund  
Telefon 0231-94 8017-0  
Telefax 0231-94 8017-23

**Geschäftsführer:**  
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)

HRB 11631

**Stadtparkasse  
Dortmund**  
BLZ 440 501 99  
Konto-Nr. 301 014 619

## **INHALT**

## **BLATT**

<b>1. OBJEKT UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
1.1 Objekt	3
1.2 Aufgabenstellung	4
 <b>2. GRUNDLAGEN</b>	 <b>5</b>
 <b>3. NACHWEIS DES WÄRMESCHUTZES NACH DER WÄRMESCHUTZ- VERORDNUNG 1995</b>	 <b>6</b>

## 1. OBJEKT UND AUFGABENSTELLUNG

### 1.1 Objekt

Im Auftrag der Stadt Dortmund - Feuerwehr - plant die Planungs- und Ingenieurgesellschaft Gustav Schulze + Partner den Neubau einer Feuerwache an der Gleiwitzstraße/Ecke Flughafenstraße in Dortmund-Scharnhorst und einer Feuerwache an der Aplerbecker Straße in Dortmund-Neuasseln.

Die Gebäude sind baugleich und jeweils zweigeschossig mit einer integrierten zwei geschosshohen Garage, die über 3 Sektionaltore auch für große Feuerlöschfahrzeuge befahrbar ist, geplant:

Im Erdgeschoß des Neubaus ist neben den Umkleideräumen, der Schwarzkaue und 2 Büros auch ein Aufenthalts-/Speiseraum mit Küche geplant.

Im Obergeschoß befinden sich insgesamt zehn Ruheräume sowie ein Aufenthalts-/Essensraum mit Küche, der über eine mobile Trennwand zum Schulungsraum vergrößert werden kann.

Die Garage erhält einen eingeschossigen Anbau für Lager und Werkstatt.

In Neuasseln ist eine Sägekettenwerkstatt vorgesehen.

Vor der Feuerwache sind jeweils ca. 12 Pkw-Stellplätze geplant.

Der Wärmeschutznachweis wird in 2 Teilen geführt, da  
der Bereich Achse 0 - 3 niedrig beheizt wird (Rauminnentemperatur  $12^{\circ}\text{C}$  -  $19^{\circ}\text{C}$ ) und  
der Bereich Achse 3 - 7 normal beheizt wird (Rauminnentemperatur  $\geq 19^{\circ}\text{C}$ ).

Fahrzeughalle, Lager und Werkstätten, Achse 0 - 3  
Rauminnentemperatur

$< 19^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 12^{\circ}\text{C}$ , niedrig beheizt

Sozialtrakt, Achse 3 - 7  
Rauminnentemperatur

$\geq 19^{\circ}\text{C}$ , normal beheizt

Für den Teilbereich Sozialtrakt wird in Anlage 1 der Nachweis des Wärmeschutzes gemäß den ersten Abschnitt der Wärmeschutz-Verordnung, entsprechend für 'zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen' geführt.

Für den Teilbereich Fahrzeughalle, Lager und Werkstätten wird in Anlage 2 der Nachweis des Wärmeschutzes gemäß dem zweiten Abschnitt der Wärmeschutz-Verordnung, entsprechend für 'zu errichtende Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen' geführt.

## **1.2 Aufgabenstellung**

Für das oben genannten Bauvorhaben ist der Nachweis des Wärmeschutzes nach der Wärmeschutz-Verordnung (WärmeschutzV, gültig ab 01.01.1995) zu führen.

Der Nachweis des klimabedingten Feuchteschutzes nach DIN 4108, Teil 3/5 'Wärmeschutz im Hochbau' ist nicht Gegenstand dieses Berichtes.

## 2. GRUNDLAGEN

- a) Von der Planungs- und Ingenieurgesellschaft Gustav Schulze + Partner zur Verfügung gestellte Planunterlagen im Maßstab 1:50, Stand 11.09.1997
- Erdgeschoß Grundriß
  - Obergeschoß Grundriß
  - Schnitte und Ansichten
- b) Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, Ausgabe August 1994
- c) DIN 4108 - Wärmeschutz im Hochbau - Ausgabe 1981 - 1991



### 3. NACHWEIS DES WÄRMESCHUTZES NACH DER WÄRMESCHUTZ- VERORDNUNG 1995

Folgende Anforderungen an den Wärmeschutz sind zu berücksichtigen:

- Anforderungen an den Mindestwärmeschutz von Einzelbauteilen nach DIN 4108, Teil 2.
- Anforderungen an den Tauwasserschutz von Einzelbauteilen nach DIN 4108, Teil 3.
- Begrenzung des Jahresheizwärmebedarfs nach den Anforderungen der WärmeschutzV. Der Jahresheizwärmebedarf eines Gebäudes mit 'normalen Innentemperaturen' im Sinne der Wärmeschutzverordnung ist gemäß Anlage 1 der Wärmeschutzverordnung 1995 begrenzt.  
Der Jahresheizwärmebedarf für zu errichtende Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen ist gemäß Anlage 2 der Wärmeschutzverordnung zu begrenzen.
- Der Fugendurchlaß-Koeffizient der außenliegenden Fenster, Fenstertüren und Außentüren darf höchstens  $a = 2,0 \text{ m}^3/\text{h m (daPa)}^{2/3}$  betragen.
- Zusatzforderungen nach Wärmeschutzverordnung 1995 bei zu errichtenden Gebäuden mit normalen Innentemperaturen.

Die nachstehenden Zusatzforderungen nach der WärmeschutzV sind (sofern zutreffend) bei jeder Detailplanung grundsätzlich immer zu beachten.

a) bei Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung):

Bei Flächenheizungen in Bauteilen, die beheizte Räume gegen die Außenluft, das Erdreich oder gegen Gebäudeteile mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen abgrenzen, darf der Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteilschichten zwischen der Heizfläche und der Außenluft, dem Erdreich oder Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen den Wert

von

nicht überschreiten.

$$k = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$$

b) bei Heizkörpern:

Der Wärmedurchgangskoeffizient der Außenwände im Bereich von Heizkörpern darf den Wert der nicht transparenten Außenwände des Gebäudes nicht überschreiten.

## c) bei Heizkörpern vor außenliegenden Fensterflächen:

Werden Heizkörper vor außenliegenden Fensterflächen angeordnet, sind nicht demon-  
 tierbare oder integrierte Abdeckungen an der Heizkörperrückseite vorzusehen. Der Wär-  
 medurchgangskoeffizient der Abdeckung darf  
 den Wert  $k = 0,9 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$   
 nicht überschreiten.

Werden Heizkörper vor außenliegenden Fensterflächen angeordnet, darf der Wärme-  
 durchgangskoeffizient  $k_F$  dieser Fensterflächen  
 den Wert  $k_F = 1,5 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$   
 nicht überschreiten.

## d) bei Rolladenkästen:


Im Bereich der Rolladenkästen darf der Wärmedurchgangskoeffizient  
 den Wert  $k = 0,6 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$   
 nicht überschreiten.

Der in den Wärmeschutz-Nachweisen geforderte Wärmedurchgangs-Koeffizient  $k_v$  und der  
 Gesamtenergie-Durchlaßgrad (g-Wert) der Verglasungen sowie die Rahmenmaterialgruppe  
 der Rahmen der Verglasung und Paneele sind durch Prüfzeugnisse nachzuweisen.

Einen Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz nach Wärmeschutz-Verordnung ist hier  
 nicht erforderlich (Gebäudebereiche ohne raumluftechnische Kühlung und Fensterflächen-  
 anteile Fassaden  $\leq 50 \%$ ).

Die Berechnung erfolgt auf den in Abschnitt 2 genannten Grundlagen.

ITAB

  
 Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammel

  
 Dipl.-Ing. (FH) A. Rehm

---

<b>Projekt:</b>	BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst (t $\geq$ 19°C)
<b>Bezeichnung:</b>	Sozialbereich (Achse 3 - 7)
<b>Bauherr:</b>	Stadt Dortmund -Feuerwehr- Steinstraße 25 44147 Dortmund

---

---

<b>Gebäude-Typ:</b>	1.1 Einzel- / Doppelhaus, Innen $\geq$ 19 °C Wohngebäude
<b>Fertighaus:</b>	Nein
<b>lichte Raumhöhe:</b>	> 2,60 m
<b>Raumluft. Anlage:</b>	( keine )
<b>Grundfläche <math>A_G</math>:</b>	291,43 m <sup>2</sup> ( $A_G$ nach WSVO, berechnet)
<b>beheiztes Volumen:</b>	1943,688 m <sup>3</sup>

---

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst (t  $\geq$  19°C)  
**Bezeichnung:** Sozialbereich (Achse 3 - 7)

---

**Bauteilübersicht:**

<b>TDW</b>	<b>Art</b>	<b>Bezeichnung</b>
121 A <sub>W</sub>		Außenwand
211 A <sub>I</sub>		Innenwand - ohne Wärmedämmung
211 A <sub>I</sub>		Innenwand - mit Wärmedämmung (Ruheraumwände)
322 A <sub>Z</sub>		Decke gegen niedrigbeheizten Raum (17°C)
341 A <sub>DL</sub>		Decke gegen Außenluft v.u. (Eingangsbereich)
351 A <sub>G</sub>		Fußboden gegen Erdreich
411 A <sub>D</sub>		Dachfläche
511 A <sub>F</sub>		Fenster West
511 A <sub>F</sub>		Fenster Nord u. verschattet
511 A <sub>F</sub>		Fenster Ost
531 A <sub>F</sub>		Glasdach

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Außenwand

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr.	Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1	Normalbeton nach DIN 1045	0,1400	2,100	2400	70 150	0,07
2	Wärmedämmung	0,1000	0,040	50	1 1	2,50

**Bauteil-Art:** Außenwand hinterlüftet, allgemein  
**Flächenheizung:** Nein  
**Fläche:** 269,240 m²  
**Gewicht pro m²:** 341,000 kg  
**1/ $\alpha_{\text{innen}}$ :** 0,130 m²K/W  
**1/ $\alpha_{\text{außen}}$ :** 0,080 m²K/W  
**k-Wert:** 0,360 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **1,320 W/(m²K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Innenwand - ohne Wärmedämmung

---

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr. Baustoff-Bezeichnung	d	$\lambda$	$\rho$	$\mu$	d/ $\lambda$
	[m]	[W/mK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[1]	[m <sup>2</sup> K/W]
1 Normalbeton nach DIN 1045	0,2000	2,100	2400	70 150	0,10

---

<b>Bauteil-Art:</b>	Innenwand zu beheizten Räumen		
<b>Flächenheizung:</b>	Nein		
<b>Fläche:</b>	66,050	m <sup>2</sup>	
<b>Gewicht pro m<sup>2</sup>:</b>	480,000	kg	
<b>1/<math>\alpha_{\text{innen}}</math>:</b>	0,130	m <sup>2</sup> K/W	
<b>1/<math>\alpha_{\text{außen}}</math>:</b>	0,130	m <sup>2</sup> K/W	
<b>k-Wert:</b>	2,815	W/(m <sup>2</sup> K)	

---

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **3,030 W/(m<sup>2</sup>K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVÖ: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVÖ  
für diesen Gebäude-Typ.

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Innenwand - mit Wärmedämmung (Ruheraumwände)

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr.	Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1	Gipskartonplatten DIN 18180	0,0125	0,210	900	8 8	0,06
2	Aluminium-Folien	0,0002	99,900	0	999999 999999	0,00
3	Wärmedämmung	0,0200	0,040	15	20 50	0,50
4	Normalbeton nach DIN 1045	0,2000	2,100	2400	70 150	0,10

**Bauteil-Art:** Innenwand zu beheizten Räumen  
**Flächenheizung:** Nein  
**Fläche:** 21,280 m²  
**Gewicht pro m²:** 491,550 kg  
**1/ $\alpha_{\text{innen}}$ :** 0,130 m²K/W  
**1/ $\alpha_{\text{außen}}$ :** 0,130 m²K/W  
**k-Wert:** 1,093 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **3,030 W/(m²K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Decke gegen niedrigbeheizten Raum ( $17^\circ\text{C}$ )

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr. Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1 Zementestrich	0,0450	1,400	2000	15 35	0,03
2 Polyethylen-Folien, als Trennlage	0,0002	0,300	0	100000 100000	0,00
3 Trittschalldämmung	0,0200	0,045	50	1 1	0,44
4 Decke	0,1400	2,100	2400	70 150	0,07
5 Wärmedämmung	0,0400	0,045	15	20 50	0,89

**Bauteil-Art:** Decke zw. Wohn-/Arbeitsraum, WärmeStrom <sup>^^^</sup>  
**Flächenheizung:** Nein  
**Fläche:** 2,750 m²  
**Gewicht pro m²:** 427,600 kg  
**1/ $\alpha_{\text{innen}}$ :** 0,170 m²K/W  
**1/ $\alpha_{\text{außen}}$ :** 0,170 m²K/W  
**k-Wert:** 0,564 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **1,640 W/(m²K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.



**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Decke gegen Außenluft v.u. (Eingangsbereich)

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr. Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1 Zementestrich	0,0450	1,400	2000	15 35	0,03
2 Polyethylen-Folien, als Trennlage	0,0002	0,300	0	100000 100000	0,00
3 Trittschalldämmung	0,0200	0,045	50	1 1	0,44
4 Decke	0,1400	2,100	2400	70 150	0,07
5 Wärmedämmung	0,0600	0,040	15	20 50	1,50

**Bauteil-Art:** Decke gegen Außenluft von unten  
**Flächenheizung:** Nein  
**Fläche:** 3,682 m²  
**Gewicht pro m²:** 427,900 kg  
**1/ $\alpha_{\text{innen}}$ :** 0,170 m²K/W  
**1/ $\alpha_{\text{außen}}$ :** 0,040 m²K/W  
**k-Wert:** 0,444 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **0,510 W/(m²K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Standard-Bauteil:** Fußboden gegen Erdreich

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr. Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1 Zementestrich	0,0450	1,400	2000	15 35	0,03
2 Polyethylen-Folien, als Trennlage	0,0002	0,300	0	100000 100000	0,00
3 Trittschalldämmung	0,0200	0,045	15	20 50	0,44
4 Wärmedämmung als Höhenausgleich für Wärmeschutznachweis unberücksichtigt	0,0009	0,0009	1	1 1	0,00
5 nackte Bitumenbahnen Abdichtung gemäß DIN 18195 Teil 4	0,0050	0,170	1200	2000 20000	0,03
6 Normalbeton nach DIN 1045	0,1800	2,100	2400	70 150	0,09
7 Perimeterdämmung	0,0400	0,040	30	80 250	1,00
8 Polyethylen-Folie 2 Lagig	0,0004	0,300	0	100000 100000	0,00

**Bauteil-Art:** Fußboden gegen Erdreich  
**Flächenheizung:** Nein  
**Fläche:** 291,428 m²  
**Gewicht pro m²:** 529,500 kg  
**1/ $\alpha_{\text{innen}}$ :** 0,170 m²K/W  
**1/ $\alpha_{\text{außen}}$ :** 0,000 m²K/W  
**k-Wert:** 0,567 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 1 : **0,930 W/(m²K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

Projekt: BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
Standard-Bauteil: Dachfläche

**Schichtenfolge von innen nach außen:**

Nr. Baustoff-Bezeichnung	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m³]	$\mu$ [1]	d/ $\lambda$ [m²K/W]
1 ungel. Trapezblech	0,0050	60,000	7850	999999 999999	0,00
2 Polyethylen-Folien, als Dampfbremse	0,0002	0,300	0	100000 100000	0,00
3 Mineralische/Pflanzliche Faserdämmstoffe	0,1200	0,040	50	1 1	3,00
4 Bitumendachbahnen DIN 52 128 Dachabdichtung gem. Flachdachrichtlinie	0,0100	0,170	1200	10000 80000	0,06

Bauteil-Art: Dach/Decke gegen Außenluft v. oben, nicht belüftet  
Flächenheizung: Nein  
Fläche: 280,758 m²  
Gewicht pro m²: 57,250 kg  
1/ $\alpha_{\text{innen}}$ : 0,130 m²K/W  
1/ $\alpha_{\text{außen}}$ : 0,040 m²K/W  
k-Wert: 0,310 W/(m²K)

**Berechnungsergebnisse:**

Zusätzliche Anforderungen für leichte Bauteile  
zul. k-Wert nach DIN 4108 / 2 Tab. 2 : **0,736 W/(m²K)**  
flächenbezogene Masse: **39,25 kg/m²**  
(Es wurden keine Schichten als Holzschichten definiert)  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k-Wert nach WSVÖ: **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVÖ  
für diesen Gebäude-Typ.

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Fenster:** Fenster West

---

**Glas:**  
Sonderglas mit Prüfzeugnis  
kv-Wert: 1,3  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$   
g-Faktor: 0,58

**Rahmen:**  
Rahmen Gruppe 2.1 . Beton- oder Metallprofile mit Prüfzeugnis für  $k_r$  von 2.0 bis 2,8  
Rahmenmaterialgruppe: 2.1  
kr-Wert: 2,8  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

<b>Bauteil-Art:</b>	Fenster, Fenstertüren
<b>vor Heizkörper:</b>	Nein
<b>Ausrichtung:</b>	West
<b>Fläche:</b>	41,120 $\text{m}^2$
<b>Rahmenanteil:</b>	$\geq 15\%$ , $< 40\%$
<b>1/<math>\alpha_{\text{innen}}</math> :</b>	0,000 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
<b>1/<math>\alpha_{\text{außen}}</math> :</b>	0,000 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
<b>Solare Gewinne:</b>	3016,974 $\text{kWh/a}$
<b><math>k_{F,eq}</math>-Wert:</b>	0,743 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>k-Wert:</b>	1,700 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

---

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 : **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul.  $k_F$ -Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
zul. kv-Wert nach WSVO: **3,400  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$**   
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

---

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Fenster:** Fenster Nord u. verschattet

---

**Glas:**  
Sonderglas mit Prüfzeugnis  
kv-Wert: 1,3 W/(m<sup>2</sup>K)  
g-Faktor: 0,58

**Rahmen:**  
Rahmen Gruppe 2.1 . Beton- oder Metallprofile mit Prüfzeugnis für  $k_r$  von 2.0 bis 2,8  
Rahmenmaterialgruppe: 2.1  
kr-Wert: 2,8 W/(m<sup>2</sup>K)

**Bauteil-Art:** Fenster, Fenstertüren  
**vor Heizkörper:** Nein  
**Ausrichtung:** Nord / verschattet  
**Fläche:** 21,400 m<sup>2</sup>  
**Rahmenanteil:**  $\geq 15\%$  ,  $< 40\%$   
 $1/\alpha_{\text{innen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
 $1/\alpha_{\text{außen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
**Solare Gewinne:** 913,523 kWh/a  
**k<sub>F,eq</sub>-Wert:** 1,149 W/(m<sup>2</sup>K)  
**k-Wert:** 1,700 W/(m<sup>2</sup>K)

---

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 : **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k<sub>F</sub>-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
zul. k<sub>v</sub>-Wert nach WSVO: **3,400 W/(m<sup>2</sup>K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

---

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Fenster:** Fenster Ost

---

**Glas:**  
Sonderglas mit Prüfzeugnis  
kv-Wert: 1,3 W/(m<sup>2</sup>K)  
g-Faktor: 0,58

**Rahmen:**  
Rahmen Gruppe 2.1 . Beton- oder Metallprofile mit Prüfzeugnis für  $k_r$  von 2.0 bis 2,8  
Rahmenmaterialgruppe: 2.1  
kr-Wert: 2,8 W/(m<sup>2</sup>K)

**Bauteil-Art:** Fenster, Fenstertüren  
**vor Heizkörper:** Nein  
**Ausrichtung:** Ost  
**Fläche:** 22,880 m<sup>2</sup>  
**Rahmenanteil:**  $\geq 15\%$ ,  $< 40\%$   
 $1/\alpha_{\text{innen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
 $1/\alpha_{\text{außen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
**Solare Gewinne:** 1678,706 kWh/a  
**k<sub>F,eq</sub>-Wert:** 0,743 W/(m<sup>2</sup>K)  
**k-Wert:** 1,700 W/(m<sup>2</sup>K)

---

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 : **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k<sub>F</sub>-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
zul. k<sub>v</sub>-Wert nach WSVO: **3,400 W/(m<sup>2</sup>K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

---

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Fenster:** Glasdach

---

**Glas:**  
Sonderglas mit Prüfzeugnis  
kv-Wert: 1,3 W/(m<sup>2</sup>K)  
g-Faktor: 0,58

**Rahmen:**  
Rahmen Gruppe 2.1 . Beton- oder Metallprofile mit Prüfzeugnis für  $k_r$  von 2.0 bis 2,8  
Rahmenmaterialgruppe: 2.1  
kr-Wert: 2,8 W/(m<sup>2</sup>K)

**Bauteil-Art:** Dachfenster, Dachneigung  $\leq 15^\circ$   
**vor Heizkörper:** Nein  
**Ausrichtung:** Süd  
**Fläche:** 16,790 m<sup>2</sup>  
**Rahmenanteil:**  $\geq 15\%$ ,  $< 40\%$   
 $1/\alpha_{\text{innen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
 $1/\alpha_{\text{außen}}$ : 0,000 m<sup>2</sup>K/W  
**Solare Gewinne:** 1231,882 kWh/a  
**k<sub>F,eq</sub>-Wert:** 0,743 W/(m<sup>2</sup>K)  
**k-Wert:** 1,700 W/(m<sup>2</sup>K)

---

**Berechnungsergebnisse:**

zul. k-Wert nach DIN 4108 : **keine Anforderung**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der DIN 4108.

zul. k<sub>F</sub>-Wert nach WSVO: **keine Anforderung**  
zul. k<sub>v</sub>-Wert nach WSVO: **3,400 W/(m<sup>2</sup>K)**  
Das Bauteil **entspricht** den Anforderungen der WSVO  
für diesen Gebäude-Typ.

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Bezeichnung:** Sozialbereich (Achse 3 - 7)

### Übersicht der berücksichtigten Bauteile

Bauteilbezeichnung	A [m <sup>2</sup> ]	f	k-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	A*f*k [W/K]
<b>Wände</b>				
	$A_W$			
Außenwand	269,24	1,0	0,360	96,97
Summe	269,24			96,97
<b>Fenster</b>				
	$A_F$			
Fenster West	41,12	1,0	1,700	69,90
Fenster Nord u. verschattet	21,40	1,0	1,700	36,38
Fenster Ost	22,88	1,0	1,700	38,90
Glasdach	16,79	1,0	1,700	28,54
Summe	102,19			173,72
<b>Dächer / Decken</b>				
	$A_D$			
Dachfläche	280,76	0,8	0,310	69,55
Summe	280,76			69,55
<b>Decken gegen Luft von unten</b>				
	$A_{DL}$			
Decke gegen Außenluft v.u. (Eingangsbereich)	3,68	1,0	0,444	1,63
Summe	3,68			1,63
<b>Bauteile der Grundfläche</b>				
	$A_G$			
Fußboden gegen Erdreich	291,43	0,5	0,567	82,62
Summe	291,43			82,62
<b>Gesamtsumme</b>	<b>947,30</b>			<b>424,49</b>



**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Bezeichnung:** Sozialbereich (Achse 3 - 7)  
**Bauherr:** Stadt Dortmund  
-Feuerwehr-  
Steinstraße 25  
44147 Dortmund

**Übersicht der mittleren gewichteten k-Werte der Außenbauteile:**

		Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]	k-Wert*f [W/(m <sup>2</sup> K)]	Anteil [%]
A <sub>W</sub>	Wände	269,2	28,4	0,360	22,8
A <sub>AB</sub>	Abseitenwände	0,0	0,0	0,000	0,0
A <sub>F</sub>	Fenster mit solaren Gewinnen	102,2	10,8	1,700 0,828	40,9
A <sub>D</sub>	Dächer / Decken	280,8	29,6	0,248	16,4
A <sub>DL</sub>	Decken Luft von unten	3,7	0,4	0,444	0,4
A <sub>G</sub>	Bauteile d. Grundfläche	291,4	30,8	0,283	19,5
	<b>Gesamt</b>	<b>947,3</b>	<b>100,0</b>	<b>0,448</b>	<b>100,0</b>

---

**Projekt:** BNr. 4698 - Feuerwache Scharnhorst ( $t \geq 19^\circ\text{C}$ )  
**Bezeichnung:** Sozialbereich (Achse 3 - 7)  
**Bauherr:** Stadt Dortmund  
-Feuerwehr-  
Steinstraße 25  
44147 Dortmund

---

---

**Nachweis gemäß WSVO für Gebäude mit normaler Innentemperatur**

---

**beheiztes Volumen V:** 1943,69 m<sup>3</sup>  
**Gesamt Hüllfläche A:** 947,30 m<sup>2</sup>  
**Verhältnis Fläche zu Volumen A/V:** 0,49 1/m

**Jahres-Transmissionswärmebedarf  $Q'_T$ :** 18,34 kWh/a m<sup>3</sup>  
**Jahres-Lüftungswärmebedarf  $Q'_L$ :** 18,28 kWh/a m<sup>3</sup>  
**interne Gewinne pro Jahr  $Q'_I$ :** 8,00 kWh/a m<sup>3</sup>  
**solare Gewinne pro Jahr  $Q'_S$ :** 3,52 kWh/a m<sup>3</sup>  
(jeweils bezogen auf das Gebäude-Volumen)

**Jahres-Heizwärmebedarf:**  
 $Q'_H = 0,9 (Q'_T + Q'_L) - (Q'_I + Q'_S) :$  21,44 kWh/a m<sup>3</sup>

**Maximal zulässiger Jahres-Heizwärmebedarf:**  
 $Q'_{H \max} :$  22,26 kWh/a m<sup>3</sup>

Der zulässige Jahres-Heizwärmebedarf wird eingehalten

Der Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz gemäß WSVO ist erbracht

---

**Der Nachweis  $Q_H$  gemäß WSVO ist erbracht**

---

Diese energiebezogenen Merkmale wurden nach den Regelungen der Wärmeschutzverordnung in der Fassung vom 16.8.1994 ermittelt.