

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Immobilienervice  
Hans-Böckler-Platz 5  
**45468 Mülheim an der Ruhr**

Wilhelminenstraße 165 – 167

45881 Gelsenkirchen

Telefon 02 09/9 47 06-0

Telefax 02 09/9 47 06-10

e-mail: info@arcccon-ing.de

www.arcccon-ing.de

Sitz der Gesellschaft: Gelsenkirchen

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853

Geschäftsführer: Jochen Bosenick

Michael Grösbrink

Josef B. Kowalewski

NATIONAL-BANK Essen

1 013 041 (BLZ 360 200 30)

IBAN: DE 90360200300001013041

SWIFT: NBAG DE 3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
MH114301	Dipl.-Ing. Jochen Bosenick	0209 / 94 70 6-11	0178 / 77 77 530	18.11.2011
B01/AU	Dr.-Ing. Henning Wolf	0209 / 94 70 6-21	0177 / 37 84 685	

**Bauvorhaben: Brandschutzsanierung der  
„Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg,"  
Am Steigerweg 3,  
Mülheim an der Ruhr**

**Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung,  
geotechnische Beratung**

**- Gutachten -**

bestehend aus:

17 Seiten und

2 Anlagen

## **Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1. Vorgang / Aufgabenstellung	3
2. Bauwerk / Örtliche Randbedingungen	4
3. Baugrund	8
3.1 Baugrunderkundung	8
3.2 Baugrundaufbau	9
3.3 Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte	9
3.4 Bodengruppen / Bodenklassen	11
3.5 Grundwasser	12
3.6 Umwelttechnische Beurteilung	12
3.7 Bergbauliche Einwirkungen	13
4. Gründung	13
5. Hinweise für die Bauausführung	15
6. Hinweise für das weitere Vorgehen	17

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Detallageplan mit eingetragenen Baugrundaufschlussstellen
Anlage 2	Bohrprofile und Rammdiagramme

## **1. Vorgang / Aufgabenstellung**

Die Stadt Mülheim an der Ruhr hat die Brandschutzsanierung der „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ in Mülheim an der Ruhr in Auftrag gegeben.

Die Planung der Brandschutzsanierung wird durch das Architekturbüro Gabor Kovacs, Essen, vorgenommen.

Die Tragwerksplanung erfolgt durch das Ingenieurbüro für Tragwerksplanung Pitov, Mülheim an der Ruhr.

Im Zusammenhang mit der Brandschutzsanierung ist auch die Errichtung von verschiedenen Treppenanlagen geplant.

Die arcon Ingenieurgesellschaft wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Mülheim an der Ruhr beauftragt, im Bereich der geplanten Treppenbauwerke 1 und 3 eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung durchzuführen sowie Angaben zu den hieraus resultierenden geotechnischen Maßnahmen zu machen.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung, die Baugrundbeurteilung sowie die Angaben zu den erforderlichen geotechnischen Maßnahmen für den Neubau der Treppenanlagen im Zusammenhang mit der Brandschutzsanierung der „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ in Mülheim an der Ruhr sind Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

## **2. Bauwerk / Örtliche Randbedingungen**

Die „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ befindet sich auf dem Grundstück Steigerweg 3 im Ortsteil Winkhausen in Mülheim an der Ruhr (vgl. Anlage 1.1).

Das Gelände im Bereich der „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ befindet sich nach dem örtlichen Aufmaß derzeit auf einer Höhe von ca. + 99,0 bis + 101,1 mNN. Die Geländeoberfläche weist hierbei insgesamt ein Gefälle in südöstliche Richtung auf.

Das Gelände im Bereich der „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ ist mit einer Asphaltdeckschicht befestigt und wird derzeit als Pausenhof genutzt. In Teilbereichen des Pausenhofes befinden sich Spielgeräte sowie Baumbestand.

Bei der bestehenden „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ handelt es sich nach den vorliegenden Planunterlagen und den örtlichen Feststellungen um ein Bauwerk, das aus mehreren Bauteilen, die über Flure miteinander verbunden sind, besteht (vgl. Anlage 1.2).

Das Gebäudenull (OK Erdgeschossfertigfußboden des Hauptgebäudes =  $\pm 0,00$  m) befindet sich nach den vorliegenden Planunterlagen auf einer Höhe von ca. + 101,3 mNN.

Das Hauptgebäude wurde nach den vorliegenden Planunterlagen als 2-geschossiges unterkellertes Bauwerk errichtet und über eine Flachgründung mit Hilfe von Einzel- bzw. Streifenfundamenten gegründet. Die vorhandene Gründungssohle befindet sich nach den vorliegenden Planunterlagen in einer Tiefe von ca. 4 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 97,3 mNN.

Das südwestlich an das Hauptgebäude anschließende Nebengebäude weist neben den beiden Obergeschossen ein Untergeschoss auf. Unterhalb des Untergeschosses wurde nach den vorliegenden Planunterlagen ein „Kriechkeller“ angeordnet.

Der südwestliche Anbau an das Hauptgebäude wurde über eine Flachgründung mit Hilfe von Einzel- bzw. Streifenfundamenten gegründet. Die Gründungssohle der vorhandenen Gründungselemente befindet sich nach den vorliegenden Planunterlagen in einer Tiefe von ca. 3,2 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 98,1 mNN.

Im Rahmen der Brandschutzsanierung ist unter anderem der Neubau der Treppenanlagen 1 im Bereich des südwestlichen Anbaus und der Treppenanlage 3 im Bereich des Hauptgebäudes geplant (vgl. Anlage 1.2). Die Treppenanlagen sollen als Stahlkonstruktionen ausgebildet werden.

Die geplante Treppe 1 im Bereich des südwestlichen Anbaus weist nach den vorliegenden Planunterlagen einen rechteckigen Grundriss mit Grundrissabmessungen von  $a/b \sim 5,9/3,7$  m auf und soll eine Höhe von  $h \sim 8,1$  m erhalten.

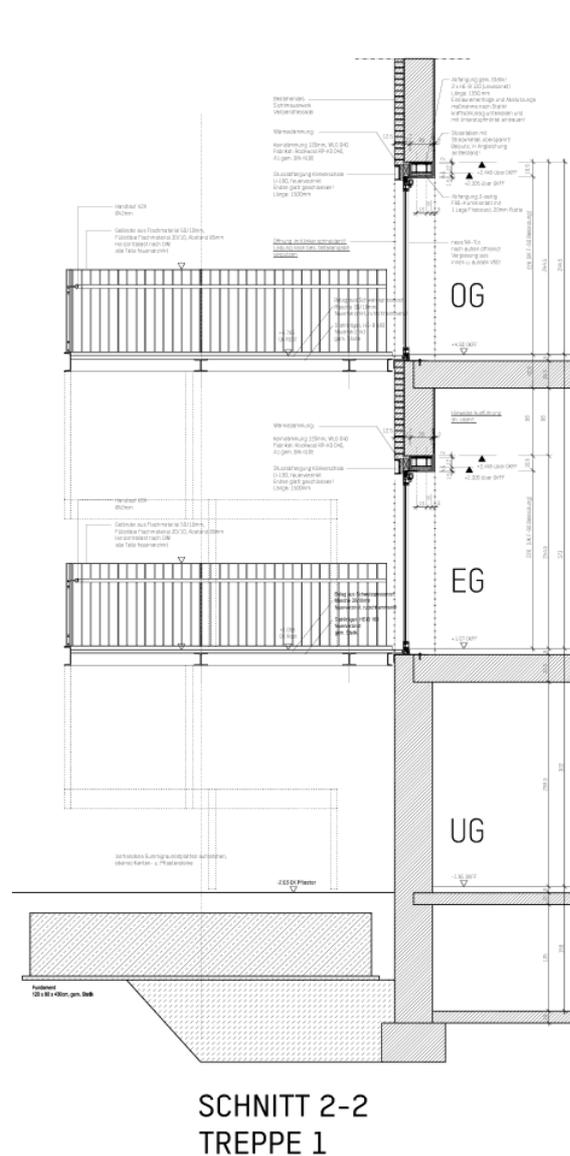
Die geplante Treppe 3 im Bereich des Hauptgebäudes soll ebenfalls einen rechteckigen Grundriss mit Grundrissabmessungen von  $a/b \sim 5,9/3,7$  m und eine Höhe von  $h \sim 5,3$  m erhalten.

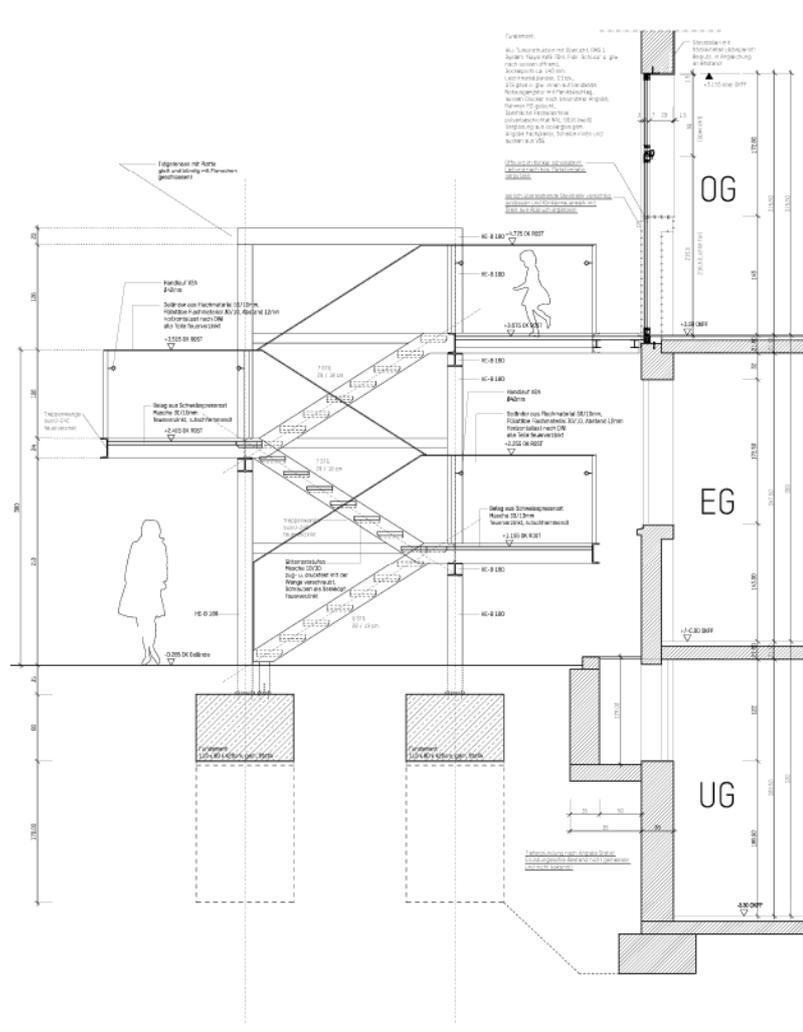
Nach den vorliegenden Planunterlagen ist die Flachgründung der Treppenanlagen 1 und 3 mit Hilfe von Einzelfundamenten geplant.

Die Einzelfundamente im Bereich der Treppe 1 sollen nach den vorliegenden Planunterlagen Grundrissabmessungen von  $a/b \sim 4,3/1,2$  m erhalten und in einer Tiefe von ca. 3,59 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 97,72 mNN, gegründet werden. Die Einzelfundamente im Bereich der Treppe 1 sollen rechtwinkelig zu den bestehenden Wänden des „Kriechkellers“ des südwestlichen Anbaus angeordnet werden und einen lichten Abstand zu den Kellerwänden von ca. 0,25 m aufweisen.

Die Fundamente im Bereich der Treppe 3 sollen Grundrissabmessungen von  $a/b \sim 4,2/1,2$  m erhalten und in einer Tiefe von ca. 1,44 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 99,87 mNN, abgesetzt werden. Die Einzelfundamente im Bereich der Treppe 3 sollen parallel zu den bestehenden Kellerwänden des Hauptgebäudes angeordnet werden und einen lichten Abstand zu den bestehenden Kellerwänden von ca. 1,6 m erhalten.

Weitere Einzelheiten zu den geplanten Treppenanlagen können den nachfolgend dargestellten Schnittdarstellungen entnommen werden.





**SCHNITT  
TREPPE 3**

Nach den seitens des Ingenieurbüros Pitov erhaltenen Informationen ist im Bereich der geplanten Einzelfundamente mit maximalen charakteristischen Sohldrücken in einer Größenordnung von  $\sigma_{0,k} \sim 150 \text{ kN/m}^2$  zu rechnen.

Angaben zu möglichen Anforderungen an Setzungen und Setzungsdifferenzen liegen der arcon Ingenieurgesellschaft derzeit nicht vor.

### **3. Baugrund**

#### **3.1 Baugrunderkundung**

Zur Erkundung des Untergrundes im Bereich der geplanten Treppen 1 und 3 wurden am 02.11.2011 an insgesamt drei Stellen Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die Lage der Baugrundaufschlusspunkte wurde hierbei so gewählt, dass der Baugrundaufbau und die Baugrundsichtung im Bereich der geplanten Treppenbauwerke weitgehend erkundet werden konnte.

Zur Feststellung des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung wurden insgesamt drei Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von ca. 3,6 bis 6,0 m unter Geländeoberfläche, entsprechend einer Höhe von ca. + 96,9 bis + 95,0 mNN, abgeteuft. Ergänzend hierzu wurden zur Einschätzung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Böden insgesamt drei Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) bis in gleiche Tiefen niedergebracht.

Die ungefähre Lage der Baugrundaufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB) sind in Form von Bohrprofilen, die Ergebnisse der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) in Form von Rammdiagrammen, die die pro 10 cm Eindringtiefe der Sonde gemessenen Schlagzahlen ( $N_{10}$ ) wiedergeben, in der Anlage 2 dargestellt.

Die Höhe der Bohr- bzw. Sondieransatzpunkte wurde auf die Oberkante des Erdgeschossfußbodens im Bereich des Hauptgebäudes ( $OKFF = \pm 0,0 \text{ m} = + 101,3 \text{ mNN}$ ) eingemessen und bezogen auf diese Höhe in der Anlage 2 dargestellt.

### **3.2 Baugrundaufbau**

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt (KRB 1 und KRB 2) bzw. Pflastersteinen (KRB 3) bis in eine Tiefe von ca. 0,8 bis 1,1 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. +100,2 bis +98,4 mNN, aufgefüllte Böden festgestellt. Bei den Auffüllungen handelt es sich zunächst um die Tragschicht der Oberflächenbefestigung in Form von Schlacke, Mittelsand sowie Sanden und Kiesen. Die Schlackeschichten sind nach den örtlichen Feststellungen z. T. verfestigt.

Unterhalb der Tragschicht der Oberflächenbefestigungen folgen aufgefüllte feinsandige Schluffe sowie stark feinsandige Grobschluffe. Die Grobschluffe weisen z. T. Beimengungen von Schlackestücken und Kohleresten auf.

Im Rahmen der Bodenansprache vor Ort konnte z. T. nicht eindeutig festgestellt werden, ob es sich bei den anstehenden Böden um aufgefüllte oder gewachsene Böden handelt. Die entsprechenden Böden wurden aufgrund dessen in der Anlage 2 mit „A?“ gekennzeichnet.

Die aufgefüllten Böden werden bis in die Aufschlusstiefe der Bohrungen von 3,6 bis 6,0 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. +96,9 bis +95,0 mNN, von gewachsenen feinsandigen bis stark feinsandigen Grobschluffen unterlagert.

### **3.3 Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte**

#### **Aufgefüllte Böden**

Nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) weisen die bis in eine Tiefe von ca. 0,8 bis 1,1 m unter Geländeoberfläche, entsprechend einer Höhe von ca. +100,2 bis +98,4 mNN, anstehenden aufgefüllten Böden Eindringwiderstände von  $N_{10} \sim 2$  bis z. T. 23 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der mittelschweren Rammsonde (DPM) auf. Daneben sind die Auffüllungen, insbesondere im Bereich der Tragschichten der Oberflächenbefestigungen, uneinheitlich zusammengesetzt.

Die Angabe einheitlicher geotechnischer (bodenmechanischer) Kennwerte ist aufgrund der vorgeannten Randbedingungen nicht möglich. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung kann für die aufgefüllten Böden im Rahmen der weiteren Planung jedoch von der nachfolgend genannten Bandbreite der charakteristischen, geotechnischen (bodenmechanischen) Kennwerte (Schätzwerte) ausgegangen werden.

**Schluff**, feinsandig

**Grobschluff**, feinsandig, mit Beimengungen von Schlackestücken und Kohleresten

**Mittelsand, Kies und Sand**, vereinzelt schwach schluffig

**Schlacke**, (Körnung: Kies), z. T. verfestigt

Wichte des feuchten Bodens

$$\gamma_k = 18 - 21 \text{ kN/m}^3$$

Wichte des Bodens unter Auftrieb

$$\gamma'_k = 9 - 11 \text{ kN/m}^3$$

Ersatzreibungswinkel

$$\varphi'_{\text{k}} = 27,5 - 37,5^\circ, \text{ i. M. } 32,5^\circ$$

(Reibung und Kohäsion)

### **Gewachsene Böden**

Die unterlagernden gewachsenen, feinsandigen bis stark feinsandigen Grobschluffe weisen nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) einheitliche Eindringwiderstände über die Höhe in einer Größenordnung von  $N_{10} \sim 3$  bis 6 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der Sonde auf. Im Bereich der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde DPM 1 steigen die Eindringwiderstände zur Tiefe auf Werte von  $N_{10} \sim 10$  Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der mittelschweren Rammsonde (DPM) an.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung kann für die im ungestörten Zustand anstehenden gewachsenen Böden von den nachfolgend genannten charakteristischen, geotechnischen (bodenmechanischen) Kennwerten (Erfahrungswerten) ausgegangen werden.

**Grobschluff**, feinsandig bis stark feinsandig

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 - 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 25 - 27,5^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 5 - 10 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 8 - 12 \text{ MN/m}^2$

**3.4 Bodengruppen / Bodenklassen**

Für die angetroffenen aufgefüllten und gewachsenen Bodenarten können die nachfolgend genannten Bodengruppen der DIN 18.196 und Bodenklassen der DIN 18.300 angegeben werden.

**Aufgefüllte Böden**

**Schluff**, feinsandig

**Grobschluff**, feinsandig, mit Beimengungen von Schlackestücken und Kohleresten

**Mittelsand, Kies und Sand**, vereinzelt schwach schluffig

**Schlacke**, (Körnung: Kies), z. T. verfestigt

Bodengruppen nach DIN 18.196 [TL, TM, UL, UM, UA, SE, SI, SW, SU, SU\*, GE, GI, GW], A

A: Schlackestücke und Kohlereste

Bodenklassen nach DIN 18.300 Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten

Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Bei Einfluss von Wasser beim Lösen und Laden, z. T.

Klasse 2 - fließende Bodenarten

Die vorgenannten Bodenklassen gelten nicht für im Untergrund vorhandene größere verfestigte Materialien, z. B. Betonreste, Schlacke o. ä. sowie größere Bauwerks- und Fundamentreste und sonstige größere kompakte Einlagerungen. Diese sind gesondert zu erfassen und zu klassifizieren. Weiterhin sind die anstehenden Oberflächenbefestigungen gesondert zu betrachten.

### Gewachsene Böden

**Grobschluff**, feinsandig bis stark feinsandig

Bodengruppen nach DIN 18.196 UL, UM, UA, SU\*

Bodenklassen nach DIN 18.300 Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Bei Einfluss von Wasser beim Lösen und Laden

Klasse 2 - fließende Bodenarten

### **3.5 Grundwasser**

Hinweise auf Grundwasser wurden im Rahmen der Baugrundaufschlussarbeiten bis in die Aufschlusstiefe der Kleinrammbohrungen (KRB) nicht festgestellt.

Unabhängig hiervon können unter Berücksichtigung des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der jeweiligen Witterung Schichten- bzw. Sickerwasser anfällt.

### **3.6 Umwelttechnische Beurteilung**

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde oberflächennah zunächst die Oberflächenbefestigung aus Asphalt bzw. Pflastersteinen sowie die unterlagernde Tragschicht der Oberflächenbefestigungen in Form von Schlacke, Mittelsand sowie Kiesen und Sanden erbohrt.

Bei den Erdarbeiten sollten die vorgenannten Auffüllungen separat aufgenommen und entsorgt bzw. verwertet werden.

Vorsorglich wird darauf hingewiesen, dass gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz das anfallende Aushubmaterial als Abfall einzustufen ist. Es empfiehlt sich insofern weitergehende chemische Untersuchungen des potentiellen Aushubmaterials im Vorfeld der Aushubmaßnahmen durchführen zu lassen. Für die entsprechenden Untersuchungen können die bei der arcon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, zurückgestellten Bodenproben verwendet werden.

### **3.7 Bergbauliche Einwirkungen**

Nach den Kenntnissen der arcon Ingenieurgesellschaft kann derzeit ein Einfluss aus tagesnahem und tiefem Bergbau auf die Baumaßnahme grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Seitens der arcon Ingenieurgesellschaft wird aufgrund dessen empfohlen, bei der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6, Bergbau und Energie in NRW, Dortmund, eine Anfrage bezüglich der bergbaulichen Gegebenheiten im Untersuchungsbereich zu stellen. Dies kann ggf. auch von der arcon Ingenieurgesellschaft vorgenommen werden.

## **4. Gründung**

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist vorgesehen, die geplanten Treppenanlagen im Bereich der „Gemeinschaftsgrundschule Am Steigerweg“ über eine Flachgründung mit Hilfe von Einzel Fundamenten zu gründen. Die planmäßige Gründungssohle verläuft hierbei im Bereich der Treppe 1 in einer Tiefe von ca. 3,59 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 97,72 mNN. Im Bereich der Treppe 3 ist die Gründungssohle der Einzelfundamente in einer Tiefe von ca. 1,44 m unter Gebäudenull, entsprechend einer Höhe von ca. + 99,87 mNN, zu erwarten.

Die Gründungssohlen der Einzelfundamente verlaufen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung somit voraussichtlich vollständig innerhalb der gewachsenen, feinsandigen bis stark feinsandigen Grobschluffe. Lediglich im Bereich des gebäudeseitigen Fundamentes der Treppe 3 kann nach den derzeitigen Erkenntnissen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass das Fundament auch innerhalb der Arbeitsraumverfüllung des Kellergeschosses des Haupthauses gründet.

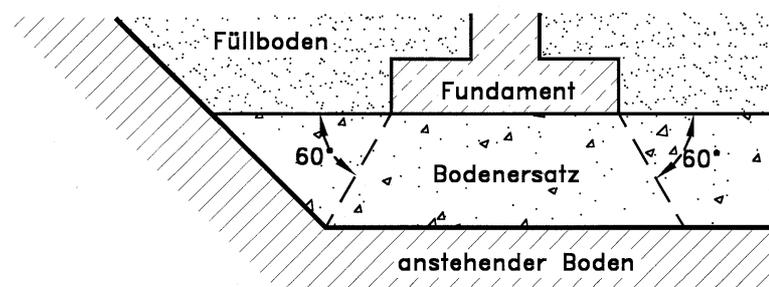
Die oberflächennah anstehenden, aufgefüllten Schluffe bzw. Grobschluffe weisen nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) z. T. nur sehr geringe Tragfähigkeiten auf und sind z. T. mit Schlackestücken und Kohleresten durchsetzt. Die aufgefüllten Böden sind aufgrund dessen für einen Lastabtrag nicht geeignet und somit vollständig unterhalb der Gründungskörper auszuräumen.

Die unterlagernden gewachsenen, feinsandigen bis stark feinsandigen Grobschluffe sind als tragfähige Böden zu bezeichnen. Die gewachsenen Grobschluffe sind unter dem Einfluss von Wasser und dynamischen Einwirkungen als extrem witterungs- bzw. bewegungsempfindlich einzustufen und verlieren dann vollständig ihre Tragfähigkeit.

Unter Berücksichtigung der geplanten Treppenanlagen, des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung sowie der Tragfähigkeit der anstehenden Böden können die geplanten Treppenanlagen der „Gesamtgrundschule Am Steigerweg“ wie geplant über eine Flachgründung mit Hilfe von Einzelfundamenten gegründet werden, sofern im Vorfeld der Fundamentarbeiten ergänzende Gründungsmaßnahmen vorgenommen werden.

Unter Berücksichtigung der in der planmäßigen Gründungssohle anstehenden witterungsempfindlichen Böden wird seitens der arcon Ingenieurgesellschaft empfohlen, die unterhalb der Gründungssohle anstehenden Böden bis in eine Tiefe von  $\geq 0,3$  unterhalb der Gründungssohle auszuheben und durch geeignetes Bodenersatzmaterial zu ersetzen.

Als Bodenersatzmaterial ist ein kornabgestuftes, umweltverträgliches, schlufffreies, verdichtungsfähiges, volumenbeständiges Material z. B. Kiese und Sande der Körnung 0/32 mm, Schotter der Körnung 0/45 mm oder gleichwertig, zu verwenden. Das Bodenersatzmaterial ist lagenweise einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Weiterhin ist das Bodenersatzmaterial unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Horizontalen gemäß nachfolgender Skizze allseits bereiter einzubauen als die Außenkante der Fundamente.



Alternativ kann die Aushubsohle auch durch das Aufbringen von Unterbeton geschützt werden.

Im Bereich des gebäudeseitigen Fundamentes des geplanten Treppenbauwerks 3 wird seitens der arcccon Ingenieurgesellschaft empfohlen, das Einzelfundament mit Hilfe von Unterbeton bis auf die Gründungsebene des unmittelbar benachbarten Hauptgebäudes tiefer zu führen. Einzelheiten hierzu sind dem Abschnitt 5 „Hinweise für die Bauausführung“ zu entnehmen.

Die nach dem seitens des Ingenieurbüros für Tragwerksplanung Pitov zu erwartenden charakteristischen Sohldrücke in einer Größenordnung von  $\sigma_{0,k} \sim 150 \text{ kN/m}^2$  können bei einer Gründung der Einzelfundamente auf vorbeschriebener Bodenersatzschicht innerhalb der gewachsenen, feinsandigen bis stark feinsandigen Grobschluffe bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente von  $t \geq 0,8 \text{ m}$  mit ausreichender Sicherheit gegenüber Grundbruch von den anstehenden Böden aufgenommen werden.

Unter Ansatz der zu erwartenden charakteristischen Einwirkungen ist im Bereich der Einzelfundamenten mit Setzungen in einer Größenordnung von  $s \sim 1,0 \text{ bis } 2,0 \text{ cm}$  zu rechnen.

## **5. Hinweise für die Bauausführung**

Sofern die örtlichen Platzverhältnisse dies zulassen, können die Fundamentgräben bei Aushubtiefen  $> 1,25 \text{ m}$  geböschert hergestellt werden. Hierbei ist unter Berücksichtigung der im Bereich der geplanten Treppenanlagen anstehenden Böden ein Böschungswinkel von  $\beta < 60^\circ$  einzuhalten.

Während der Bauausführung kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass dem Arbeitsraum Wasser zufließt. Der Wasserzufluss setzt sich hierbei aus Niederschlagswasser sowie aus einem temporären Zufluss aus lokal begrenztem Schichtenwasser zusammen. Zur Gewährleistung der Standsicherheit der Baugrubenböschungen ist das anfallende Wasser zu fassen und sicher aus der Baugrube abzuleiten. Die Baugrubenböschungen sind vor dem Einfluss der Witterung, z. B. durch die Anordnung von Folien, zu sichern.

Die in der Aushubsohle anstehenden Grobschluffe sind extrem witterungs- und bewegungsempfindlich. Die Schluffe weichen unter dem Einfluss von Wasser und dynamischen Einwirkungen schnell auf und verlieren hierdurch vollständig ihre Tragfähigkeit. Aufgrund dessen sollten die Aushubsohlen im sogenannten Andeckverfahren hergestellt werden. Hierbei ist die endgültige Aushubsohle mittels eines Tieflöffelbaggers, der einen Löffel mit gerader Schneide installiert hat, rückwärtsschreitend herzustellen. Unmittelbar nach dem Freilegen der Aushubsohle ist der Boden gegen den Einfluss der Witterung durch das Aufbringen der Bodenersatzschicht bzw. Unterbeton zu schützen. Das Bodenersatzmaterial ist hierbei vor Kopf einzubringen. Die ungeschützte Aushubsohle darf nicht mehr begangen oder befahren werden. In der Aushubsohle noch verbleibende aufgefüllte bzw. gestörte oder aufgeweichte Schichten sind bis auf den ungestörten Boden auszuheben und durch geeignetes Bodenersatzmaterial zu ersetzen.

Angaben zu dem Bodenersatzmaterial können der Ziffer 4 „Gründung“ entnommen werden.

Nach den vorliegenden Planunterlagen kann derzeit grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass das gebäudeseitige Fundament des Treppenbauwerks 3 innerhalb der Arbeitsraumverfüllung des Kellergeschosses des Hauptgebäudes gründet. Daneben weist das geplante Einzelfundament einen lichten Abstand von lediglich 1,6 m zu den Kellerwänden des benachbarten Hauptgebäudes auf. Aufgrund dessen ist aus dem geplanten Einzelfundament mit ungünstigen Einwirkungen auf die aufgehenden Kellerwände des Bestandsgebäudes zu rechnen.

Seitens der arcon Ingenieurgesellschaft wird aufgrund dessen empfohlen, das vorgenannte Fundament mittels Unterbeton tiefer zu führen, so dass kein ungünstiger Einfluss auf den Bestand zu erwarten ist (vgl. Abbildung Seite 7).

Für die Tieferführung des Einzelfundamentes kann z. B. mit Hilfe eines Tieflöffelbaggers ein Schurf bis in Höhe der Gründungssohle des Bestandsgebäudes hergestellt werden. Unmittelbar hierauf ist der Schurf bis zur planmäßigen Unterkante des Einzelfundamentes mit Unterbeton zu verfüllen. Das Einzelfundament kann dann unmittelbar auf dem Unterbetonkörper abgesetzt werden.

Die Schurfgrube darf im Rahmen der Arbeiten nicht begangen oder befahren werden.

## 6. Hinweise für das weitere Vorgehen

Seitens des Tragwerksplaners ist zu prüfen, inwieweit die vorgenannten Setzungen schadensfrei von der aufgehenden Konstruktion aufgenommen werden können.

Im Hinblick auf die gegebenen Baugrundverhältnisse wird empfohlen, die in der endgültigen Aushubsohle anstehenden Böden vor dem Aufbringen des Bodenersatzmaterials durch die arcccon Ingenieurgesellschaft bezgl. ihrer Tragfähigkeit ergänzend begutachten zu lassen.

Der vorliegende Bericht stellt den derzeitigen Bearbeitungsstand dar. Sollten sich Planänderungen bzw. Ergänzungen ergeben, wird um Übersendung der jeweiligen Planunterlagen im Hinblick auf einen Abgleich mit den vorgenannten Angaben und Empfehlungen gebeten.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arcccon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.



Dipl.-Ing. Jochen Bosenick

gez. Dr.-Ing Henning Wolf

### Anlagen

Verteiler:	Stadt Mülheim, Immobilienmanagement, Hr. Ron de Haan	3 x (1 x per E-Mail)
	Gabor Kovacs Architektur, Essen	1 x per E-Mail
	Ingenieurbüro für Tragwerksplanung Pitov, Mülheim an der Ruhr	1 x per E-Mail