



# Schadensbeurteilung Setzungsschäden „Hortensienweg“ in Unna

- Baugrunduntersuchung / Baugrund-  
technische Beratung -

## 1. Bericht

### Auftraggeber:

Kreisstadt Unna  
Der Bürgermeister  
Bereich Bauordnung  
Rathausplatz 1 / Postfach 2113  
59423 / 59411 Unna

### Sachverständige:

M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer

Datum: 2. Januar 2024  
Bearb.-Nr.: 24001-BE-01  
M. Hö/jk

### Verteiler

Kreisstadt Unna,  
z. Hd. Fr. von Thaden, per E-Mail

### Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG

#### Geschäftsführer:

Dr. Ulrich Höfer, Sebastian Höfer, Matthias Höfer  
Steuernr.: 315/5806/1402  
Sitz: Dortmund  
Handelsregister: AG Dortmund HRA 17085

#### Persönlich haftende Gesellschafterin:

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer Verwaltungs GmbH  
Sitz: Dortmund  
Handelsregister: AG Dortmund HRB 22891

Tel.: 0231-399610-0  
Fax: 0231-399610-29

info@gid-hoefer.de  
www.gid-hoefer.de

Volksbank Dortmund  
BIC GENODEM1DOR  
IBAN DE55 4416 0014 3807 2000 00



Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Erd- und Grundbau  
Dr.-Ing. Ulrich Höfer

**INHALTSVERZEICHNIS**

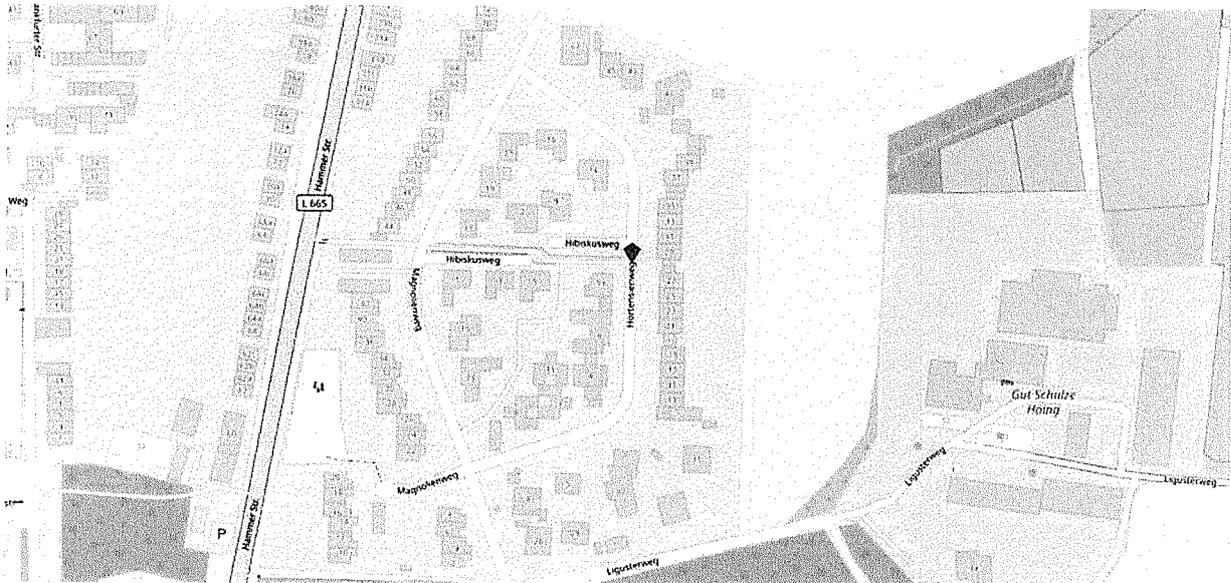
	<b>Seite</b>
<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>3</b>
<b>2. BAUGRUND</b>	<b>4</b>
2.1 Geologie	4
2.2 Schichtenfolge / Eindringwiderstände	4
<b>3. GRUNDWASSER</b>	<b>6</b>
<b>4. ERKENNTNISSE ORTSTERMIN</b>	<b>7</b>
4.1 HAUS NR	7
4.2 HAUS NF	7
4.3 HAUS NF	8
4.4 HAUS NR	9
4.5 GEBÄUDE OHNE KONKRETEN BEFUND (THW / Feuerwehr)	9
4.6 STRAÙE HORTENSIIENWEG	10
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE AUS DEM ORTSTERMIN</b>	<b>10</b>
<b>6. EMPFEHLUNG ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE</b>	<b>11</b>
<b>7. TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>11</b>

## 1. VORBEMERKUNGEN

Die Kreisstadt Unna hat das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG am Sonntag, den 31.12.2023 aufgrund von akuten Setzungsschäden im Bereich mehrerer Häuser zum Hortensienweg in Unna-Königsborn gerufen.

Zum Zeitpunkt des Ortstermins waren die Häuser mit den Nummerierungen 13 bis 39 (Straßenseite Ost) sowie 4 bis 6a (Straßenseite West) bereits evakuiert.

Zum besseren Überblick über die Lage der betroffenen Häuser ist nachfolgend ein Auszug aus OpenStreetMap dargestellt:



Im Zuge des Ortstermins fand eine stichprobenhafte Begehung der betroffenen Häuser durch Vertreter der Kreisstadt Unna, der Feuerwehr, der Ordnungsbehörde sowie der GID GmbH & Co. KG, Dortmund, statt. Die visuelle Schadensbegutachtung wurde auf Grundlage eines von Seiten des Technischen Hilfswerks (THW) erstellten Schadenprotokolls ausgeführt.

Der GID GmbH & Co. KG lagen zum Zeitpunkt des Ortstermins bereits Kenntnisse zur hydrogeologischen Situation im vorgenannten Betrachtungsbereich vor. Im Jahr 2018 wurde bereits ein Gutachten im Bereich der Häuser "Hortensienweg" erstellt.

Die Ergebnisse der damaligen Baugrunderkundung werden nachfolgend als Grundlageninformation zusammenfassend dargestellt.

## **2. BAUGRUND**

### **2.1 Geologie**

Nach den Geologischen Karten von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 4710, herausgegeben vom Geologischen Dienst NRW, bestehen die quartären Deckschichten in dem untersuchten Gebiet aus Niederterrassen-Sanden und -Kiesen überlagert von gering mächtigen Schichten aus Lösslehmen der Weichselkaltzeit. Stellenweise sind zudem sandige und schluffige Ablagerungen aus Bach und Flusstälern anzutreffen.

Das Deckgebirge setzt sich aus Mergelkalk- und Kalkmergelstein, lokal Tonmergelstein sowie vereinzelt Sandmergelstein der Oberkreide, Stufe Unteres Coniac, zusammen. Im Untersuchungsgebiet sind im Verwitterungshorizont des Kreidegebirges im Wesentlichen Sandmergelstein und Grünsandmergel anzutreffen.

In der oberflächennahen Zone ist der Fels stark verwittert und entspricht bodenmechanisch mehr einem tonigem Schluff. Mit zunehmender Tiefe geht der stark verwitterte Sandmergel in einen verwitterten Zustand über, in der das Gestein brüchig ist und bankige Schichten aufweist. Die Verwitterungszone weist i. d. R. eine Mächtigkeit zwischen 3 m und 6 m auf. Vereinzelt kann die Mächtigkeit deutlich höher ausfallen.

Unterhalb des Verwitterungshorizonts ist der Mergel als gering klüftiges, kompaktes Felsgestein mit mittleren Druckfestigkeiten zu bezeichnen.

Bereichsweise können im unverwitterten klüftigen sowie im verwitterten, brüchigen Sandmergel gespannte Grundwasserleiter vorhanden sein.

### **2.2 Schichtenfolge / Eindringwiderstände**

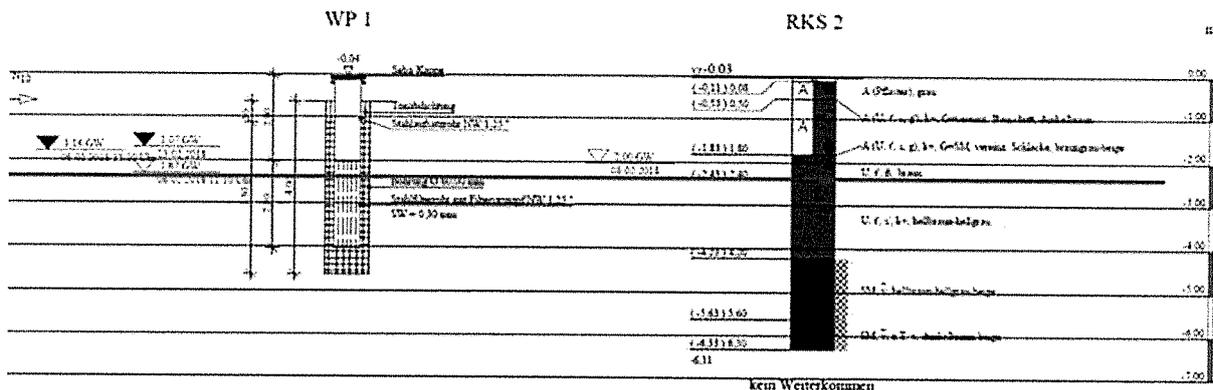
Die nachfolgende Beschreibung zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen bezieht sich auf den Erkundungsbereich der Häuser Hortensienweg Nr.      und      . Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Differenzierung der Bodenverhältnisse über den gesamten Betrachtungsbereich vorgenommen werden. Die Erkenntnisse aus den Bereichen von Haus      und      werden zur ersten Orientierung

auf den gesamten Betrachtungsbereich übertragen. Eine Präzisierung der Annahmen kann ausschließlich durch eine ergänzende Baugrunderkundung erfolgen. Dies wird im Weiteren empfohlen.

Erfahrungsgemäß stehen im Bereich des Hortensienweges folgende Bodenformationen an:

0 bis ca. 2,50 m	Auffüllungen – Bauschutt, Mineralstoffgemische, Splitt sowie umgelagerte Schluffe mit Einlagerungen an Bauschutt und Schlacken,
bis ca. 4,00 m	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig
ab > 4,00 m (Endteufen der Sondierungen).	Sandmergel, stark verwittert bis verwittert

Der Bodenaufbau im Bereich der Hortensienstraße wird exemplarisch anhand der Rammkernsondierung RKS 2, aus dem Gutachten 18064-BE-01, dargestellt.



Quelle: GID GmbH & Co. KG

Die den Sandmergelhorizont überlagernden bindigen Auffüllungen und gewachsenen Böden weisen eine weiche Konsistenz auf.

Die anstehenden schluffigen Böden sind pleistozäne Lößlehme. Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 ist der Schluff i. d. R. der Bodengruppe UL zuzuordnen und als leicht plastisch zu bezeichnen. Unter dem Einfluss von Grundwasser neigen die Schluffe in einen fließfähigen Zustand überzugehen.

Ab einer Tiefe von etwa 4,0 m steht bis über die Endteufe der Sondierung hinaus der Verwitterungshorizont des Sandmergels an. Der angetroffene Sandmergel weist am Schichtbeginn eine Verwitterungszone von ca. 2 m bis 4 m Mächtigkeit auf. Vereinzelt kann die Mächtigkeit deutlich höher ausfallen. Während der stark verwitterte Sandmergel bodenmechanisch mehr einem sandigen Schluff bzw. einem stark schluffigen Sand entspricht, ist der verwitterte Sandmergel als Fels mit geringer Druckfestigkeit und einem relativ hohen Durchtrennungsgrad zu bezeichnen.

### **3. GRUNDWASSER**

Im Jahr 2018 wurde eine Grundwassermessstelle installiert. Die Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1: Grundwasserstandsmessung**

<b>Grundwasser-messstelle</b>	<b>Art des Wasserstandes</b>	<b>Datum der Messung</b>	<b>GW unter GOK [m]</b>
WP 1	nach Bohrende	08.02.2018	1,67
	Ruhewasserstand	08.02.2018	1,16
		13.02.2018	1,07

In Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorangegangenen Niederschlägen muss im Untersuchungsgebiet bezogen auf den mittleren Grundwasserstand i. d. R. mit Grundwasserstandsschwankungen in der Größenordnung von  $\pm 0,5$  m gerechnet werden.

Bei Starkregenereignissen kann das Grundwasser bis unmittelbar unter die Geländeoberkante ansteigen, so dass die Kellergeschosse im Bereich der Hortensienstraße unter einer permanenten Grundwassereinwirkung stehen.

Im Nachfolgenden werden die Ergebnisse des Ortstermins beschrieben.

#### **4. ERKENNTNISSE ORTSTERMIN**

Das größte Schadensereignis wurde im Bereich von Haus Nr.      festgestellt. Hier wurden massive Schäden im Bereiche der Gebäudeecke (Süd) gemeldet und dokumentiert. Darüber hinaus wurden im Bereich des Gebäudes      erhebliche Setzungsrisse (Westseite des Gebäudes) gemeldet und dokumentiert. Bei Haus Nr.      wurde eine Tagesbruch im Bereich der Zuwegung gemeldet.

##### **4.1 HAUS NR.**

Aufgrund des Tagesbruchereignisses im Bereich von Haus Nr.      wurde dieses Gebäude zuerst visuell auf Rissbildungen begutachtet. Zum Zeitpunkt der Begehung konnten keine Setzungsrisse im Kellergeschoss festgestellt werden.

Ein Standsicherheitsrisiko für das Gebäude besteht auf Grundlage der Begehung vom 31.12.2023 und nach Auffassung der GID GmbH & Co. KG derzeit nicht.

5

##### **4.2 HAUS N'**

Im Kellergeschoss des Gebäudes von Haus Nr.      befindet sich im südöstlichen Gebäudeteil, bzw. dem der Straßenseite zugewandten Seite des Gebäudes ein Pumpenschacht in der Bodenplatte, aus dem Grundwasser zur Trockenhaltung des Kellergeschosses abgepumpt und in den städtischen Kanal abgeleitet wird.

Im Zuge des Pumpvorgangs werden mit dem Grundwasser Fein- und Feinstkornmaterialien abgeführt. Mit den starken und langandauernden Regenereignisse im Monat Dezember geht ein Grundwasseranstieg einher, was dazu führt, dass die Betriebszeit der Pumpe steigt und die Förderleistung erhöht wird.

Durch den Pumpvorgang wird der Wasserdruck auf die Bodenplatte bzw. das Kellergeschoß zwar reduziert, der Bodenentzug im Gründungsbereich des Gebäudes mit jedem Pumpvorgang allerdings erhöht. Dies hat zur Folge, dass es im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung zu einem Entzug des bewegungs- und fließfähigen Bodens kommt, bzw. infolgedessen zu einem Verlust der Standsicherheit des Gebäudes kommen kann.

Die GID GmbH & Co. KG weist darauf hin, dass durch die Aufrechterhaltung des Pumpenbetriebs das Setzungspotenzial des Gebäudes zunimmt, was mit fortlaufender Dauer zu weiteren und größeren Schäden am Gebäude und im Bereich der umlaufenden Wege- und Grünflächen führen wird.

Da sich auf Grundlage des Ortstermins nicht einschätzen lässt, inwieweit der Bodenentzug unter der Bodenplatte des Gebäudes bereits vorangeschritten ist, wurde seitens der GID GmbH & Co. KG, auch infolge der bereits eingetretenen Schäden, ein Standsicherheitsrisiko für das Gebäude attestiert.

#### **4.3 HAUS NR**

Im Bereich von Haus Nr. befindet sich ebenfalls eine Pumpenanlage, die zur Reduzierung des Wasserdrucks eingesetzt wird. Auch hier wird mit großer Wahrscheinlichkeit über die Grundwasserentlastungsanlage Boden entzogen. Gemäß Aussage der Eigentümer wurden bereits vor > 20 Jahren Rissbildungen im Kellergeschoß, resultierend aus Setzungsschäden durch Bodenentzug nachgewiesen. Das Gebäude wurde auf Grundlage des Schadensbildes durch eine nachträgliche Tieferführung der Fundamente standsicher gegründet. Neue Setzungsrisse infolge der Starkregenereignisse waren im Zuge des Ortstermins nicht ersichtlich. Details über die nachträgliche Gründungssanierung liegen der GID GmbH & Co. KG nicht vor. Derzeit ist davon auszugehen, dass die Gründungssanierung erfolgreich durchgeführt wurde und das Gebäude vor weiteren Schäden ausreichend geschützt ist. Die GID GmbH & Co. KG empfiehlt dies zukünftig neu zu bewerten.

Ein akutes Standsicherheitsrisiko konnte aufgrund des Ortstermines und auf Grundlage der Sanierung der Gründung des Gebäudes nicht abgeleitet werden.

Die GID GmbH & Co. KG weist darauf hin, dass durch den weiteren Betrieb der Pumpe die Gefahr von Setzungen im Bereich der umlaufenden Wege- und Grünflächen bestehen bleibt.

#### **4.4 HAUS NR**

Im Kellergeschoss des Gebäudes von Haus Nr.     befindet sich äquivalent zum Gebäude Haus Nr.     im südwestlichen Gebäudeteil, bzw. dem der Straßenseite zugewandten Seite des Gebäudes ein Pumpenschacht in der Bodenplatte, aus dem Grundwasser zur Trockenhaltung des Kellergeschosses abgepumpt und dem städtischen Kanal zugeführt wird.

Das Schadensereignis im Bereich von Haus     hat sich äquivalent zum Schadensereignis von Haus Nr.     eingestellt. Auch hier werden im Zuge des Pumpvorgangs mit dem Grundwasser Fein- und Feinstkornmaterialien abgeführt.

Durch den Pumpvorgang wird der Wasserdruck auf die Bodenplatte bzw. das Kellergeschoß zwar reduziert (Trockenhaltung Kellergeschoss), der Bodenentzug im Gründungsbereich des Gebäudes mit jedem Pumpvorgang allerdings maßgeblich erhöht. Dies hat zur Folge, dass es im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung zu einem Entzug der bewegungs- und fließfähigen Böden kommt und die Lasteinwirkung aus dem Gebäude nicht kraftschlüssig in den Baugrund abgetragen werden kann.

Die GID GmbH & Co. KG weist darauf hin, dass durch die Aufrechterhaltung des Pumpenbetriebs das Setzungspotenzial des Gebäudes zunimmt, was mit fortlaufender Dauer zu weiteren und größeren Schäden am Gebäude und im Bereich der umlaufenden Wege- und Grünflächen führen wird.

Da sich auf Grundlage des Ortstermins nicht einschätzen lässt, inwieweit der Bodenentzug unter der Bodenplatte des Gebäudes bereits vorangeschritten ist, wurde seitens der GID GmbH & Co. KG, auch infolge der bereits eingetretenen Schäden, ein Standsicherheitsrisiko für das Gebäude attestiert.

#### **4.5 GEBÄUDE OHNE KONKRETEN BEFUND (THW / Feuerwehr)**

Alle weiteren Gebäude wiesen gemäß Protokoll der Feuerwehr / THW keine signifikanten Gebäudeschäden auf. Nach stichprobenhafter Auskunft der Eigentümer verfügen keine weiteren Gebäude über privat installierte Grundwasserentlastungspumpen.

Zur weiteren Einschätzung der Situation wurde das zum Haus Nr.     benachbarten Gebäude Haus Nr.     begutachtet. Hier konnten bei einer Begehung des Kellergeschosses, visuell kein Setzungsrisse nachgewiesen werden. Auch das Haus Nr.     verfügt über keine Grundwasserentlastungspumpe.

#### **4.6 STRAÙE HORTENSIEWEG**

Im Bereich der Straße "Hortensienweg" sind keine visuellen Schäden festgestellt worden. Im Bereich der Gehwege sind lokale Absenkungen wahrnehmbar.

Derzeit kann nicht ausgeschlossen werden, ob ein latenter Bodenentzug über defekte Entwässerungs- oder Drainageleitungen in den städtischen Kanal erfolgt. Die GID GmbH & Co. KG empfiehlt den städtischen Kanal auf Schäden und auf das Vorhandensein privater Kanalanschlüsse befahren zu lassen.

#### **5. ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE AUS DEM ORTSTERMIN**

Seitens der GID GmbH & Co. KG kann auf Grundlage des Ortstermins und der Erfahrungen im Einflussbereich der Evakuierungsmaßnahme folgende Aussage getroffen werden:

- Im Untersuchungsbereich stehen bis zu einer Tiefe von  $\geq 4$  m u. GOK bewegungsempfindliche Böden an, die unter Einfluss von Grundwasser in einen fließfähigen Zustand übergehen.
- Infolge der lang andauernden Starkregenereignisse ist der Grundwasserstand als ausgesprochen hoch zu beschreiben. Der Grundwasserflurabstand beträgt nach Einschätzung der GID GmbH & Co. KG zum Zeitpunkt der Begehung infolge der Starkregenereignisse lediglich etwa 0,50 m.
- An mehreren Stellen entlang der Straße "Hortensienweg" hat ein erheblicher Bodenentzug stattgefunden. Im Bereich der Häuser wird der Bodenentzug maßgeblich durch den Betrieb der Grundwasserentlastungspumpen hervorgerufen. Die GID GmbH & Co. KG weist darauf hin, dass mit der Aufrechterhaltung des Pumpenbetriebs ein weiterer, kontinuierlicher Bodenentzug einhergeht, so dass die Standsicherheit der Gebäude zukünftig abnimmt und als äußerst kritisch zu betrachten ist.
- Im Bereich von Haus Nr. ist vermutlich

## 6. EMPFEHLUNG ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE

1. Beauftragung eines Gebäudesachverständigen zur Bewertung der Standsicherheit der Gebäude (Haus ...) und zur Betreuung eines Rissmonitorings
2. Beauftragung eines Vermessungsingenieurs zur Betreuung eines Setzungsmonitorings
3. Dokumentar fotografische Aufnahme des Zustandes der Straße "Hortensienweg" und der öffentlichen Wegeflächen (Fotodokumentation) und Durchführung eines stichpunktartigen Monitorings zur Bewertung möglicher Zustandsveränderungen der Tagesoberfläche
4. Kamerabefahrung des städtischen Entwässerungskanals (Schadensklassifizierung, Überprüfung externer Wasserzuläufe)
5. Kamerabefahrung sämtlicher Entwässerungsleitungen der Privathäuser
6. Durchführung einer geotechnischen Erkundungskampagne zur stichprobenhaften Beurteilung der Standsicherheit der Tagesoberfläche (Ausschluss weiterer Hohlräume)
7. Installation eines Grundwassermonitorings durch die Installation von Grundwassermessstellen im Untersuchungsbereich
8. Erarbeitung von Sanierungsmöglichkeiten auf Grundlage der hydrogeologischen Erkundung und der Kamerabefahrung.

Sollten weitere Fragen auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.

Mit freundlichen Grüßen

**Geotechnik-Institut-Dr. Höfer  
GmbH & Co. KG**



(M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer)

Beratender Ingenieur und Sachverständiger  
für Geotechnik IK Bau NRW

## 7. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grundwasserstandsmessung.....6