



Auftrags-Nr. 19062

Bearbeitungszeitpunkt 27.05.2019

Geotechnisches Eignungsgutachten

1. Bericht

Bauvorhaben

Neubau einer Kita in Werne, Grote-Dahl-Weg

Auftraggeber

Stadtverwaltung Werne
Konrad-Adenauer-Platz 1
59368 Werne

Dieses Gutachten besteht aus 12 Seiten und 5 Anlagen.



Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	3
2. Untergrunduntersuchungen	4
3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse	5
4. Gründungstechnische Eignungsbeurteilung	7
5. Berücksichtigung der Belange Dritter	11
6. Schlussbemerkungen	11

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:25000 mit Eintragung des Untersuchungsgeländes
- 1.2 Lageplan im Maßstab 1:500 mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- 2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- 3 Schichtenprofile in Anlehnung an DIN 4023
- 4 Bodenkennwerte nach DIN 18196 und DIN 18300
- 5 Erdbebenzonen der BRD nach DIN 1998-1



1. Vorgang

Die Stadtverwaltung Werne plant im Rahmen des Bebauungsplans 16 E die Errichtung einer Kindertagesstätte am Grote-Dahl-Weg. Gemäß Eintrag im Liegenschaftskataster der Stadt Werne / des Kreises Unna gehört die für den Kita-Bau vorgesehene Fläche zu folgendem Gesamtgrundstück:

- Gemeinde: Werne
- Gemarkung: Werne-Stadt
- Flur: 89
- Flurstück: 105

Die Dr. Melchers Geologen sind daraufhin durch die Stadtverwaltung Werne beauftragt worden, Untergrunderkundungen durchzuführen und die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der Eignung für die geplante Bebauung zu bewerten.

1.1 Bautechnische Angaben

Die für die Errichtung der Kita zur Verfügung stehende Fläche besitzt eine Gesamtgröße von ca. 3.000 m². Die Nutzungsfläche soll eine maximale Breite von 40,00 m aufweisen.

Zurzeit liegen noch keine Unterlagen zur projektierten Baumaßnahme vor. Demnach sind noch keine Objektanmessungen sowie Geschosshahlen bekannt. Durch den Auftraggeber ist bekannt, dass die Aufstellfläche der Kita in der nördlichen Hälfte der Nutzungsfläche projektiert werden soll.

Die Fläche liegt derzeit als ungenutzte Brache vor.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung sind folgende Unterlagen in digitaler Form übernommen und benutzt worden:

- Abgrenzungsskizze der Kitafläche der Stadt Werne, Stand Oktober 2018
- Luftbild des Geoinformationsdienstes der Stadt Werne, Stand Januar 2019
- Fachgutachten (19012) zur Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und Risikoabschätzung der Dr. Melchers Geologen vom 19.02.2019
- Fachtechnische Stellungnahme (19013) zur Beurteilung der Versickerung von Niederschlagswasser der Dr. Melchers Geologen vom 04.03.2019



1.3 Sonstige verwendeten Unterlagen

Für die Baugrundbewertung sind die in der Ingenieurberatung vorhandenen geologischen Karten als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

Außerdem konnten die aus der langzeitlichen Tätigkeit im hiesigen Raum erzielten Kenntnisse und Erfahrungen der Unterzeichner in die Begutachtung eingebracht werden.

2. Untergrunduntersuchungen

Die nachfolgenden Untersuchungen sind in Anpassung an die Aufgabenstellung und an die zu erwartenden Untergrundverhältnisse ausgeführt worden.

2.1 Bodenaufschlüsse

Für die Beurteilung der Boden- und Grundwasserverhältnisse haben die Mitarbeiter der Dr. Melchers Geologen am 13.02.2019 eigenständig

- drei Sondierbohrungen (SO) DN 32/22 mit insgesamt 18,00 lfdm. Erkundungsstrecke und Endtiefen von jeweils 6,00 m
- drei Rammsondierung mit der leichten Rammsonde (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 (Fallgewicht 10 kg, Fallhöhe 50 cm, Sondenquerschnitt 10 cm², Sondenspitzwinkel 90°) mit insgesamt 18,00 lfdm. Erkundungsstrecke und Endtiefen von jeweils 6,00 m

ausgeführt.

Bei diesen Aufschlussarbeiten wurden insgesamt 16 gestörte Bodenproben entnommen.

Außerdem konnten für die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse Untersuchungsergebnisse aus dem bereits abgeschlossenen Projekt 19013 eingebracht werden.

Die Aufschlussstellen wurden dabei auch lage- und durch Nivellement höhenmäßig eingemessen. Als Anschluss hat der Festpunkt OK KD – Oberkante Kanaldeckel – Grote-Dahl-Weg mit einer absoluten Höhe von 66,90 m NN gedient.

2.2 Laboruntersuchungen

Die Bodenproben sind makroskopisch auf ihre bodenphysikalische Beschaffenheit hin bewertet worden.



3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse

3.1 Allgemeine topografische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das untersuchte Grundstück liegt im Westen der Stadt Werne im Stadtteil Evenkamp.

Hier steht relativ oberflächennah der Oberkreidemergel an. Der Mergel selbst wird durch Ablagerungen des Quartärs überdeckt. Hierbei handelt es sich einerseits um äolische Sedimente in Form von Löss und Lösslehm, andererseits um fluviatilen Ablagerungen der letzten Kaltzeit. Die fluviatilen Sedimente setzen sich aus Sanden und Schluffen, untergeordnet Kiesen, zusammen und sind im ehemaligen Einflussbereich der Lippe bzw. hier ihrer Nebenbäche direkt dem Verwitterungshorizont des Oberkreidemergels aufgelagert. Teils liegen diese in Wechsellagen vor.

Die Lippe wirkt für das gesamte regionale Umland als Hauptvorfluter. Im Untergrund staut sich das Grundwasser auf dem Verwitterungssaum des Oberkreidemergels auf. Das Wasser fließt gemäß der Kreidemergeloberfläche in Richtung des Vorfluters ab.

Oberflächennah kann es in den feinkörnigen Lockersedimentüberlagerungen zur Bildung von Stau- und Sickerwasserwasserhorizonten kommen, die über jahreszeitlich bedingte Niederschlagsintensitäten beeinflusst werden.

Im tieferen Untergrund zirkuliert das Grundwasser innerhalb des Kluft- und Trennflächensystems des Oberkreidemergels und ist mitunter hydraulisch gespannt.

3.2. Eigenschaften des untersuchten Baugrundes

Mit den durchgeführten Sondierbohrungen (SO) 1 bis 3 hat sich der regional bekannte Schichtenaufbau bestätigt.

Zunächst wurde eine bis zu 0,30 m mächtige anthropogene Oberbodenandeckung mit Schotter-, Ziegel- und Schlackeresten erkundet. Darunter folgen Auffüllungen bis maximal 2,10 m unter Geländeoberkante (GOK) aus stark mittelsandigen Schluffen mit Schlacke-, Bauschutt- und Bergeresten. In der SO 1 folgt ab 1,60 m unter GOK eine Auffüllung aus Teufberge.

Unterhalb der Auffüllungen folgt in allen SO der gewachsene Boden bestehend aus quartären Lockersedimenten. Diese setzen sich bis 3,00 m unter Geländeoberkante (GOK) aus sandigen Schluffen zusammen. Bis zur jeweiligen Sondierendtiefe von 6,00 m unter GOK folgen Wechsellagen aus tonigem Schluff und Mittelsand.

Mit der Rammsondierung (DPL) 1 bis 3 wurden für die Auffüllungen bis maximal 1,50 m unter GOK im Wesentlichen halbfeste bis feste Konsistenzen festgestellt. Diese gehen innerhalb der Auffüllungen bis 2,10 m unter GOK in weiche bis steife Konsistenzen über.



Bis 4,40 m unter GOK wurden im gewachsenen Boden überwiegend weiche bis steife Konsistenzen nachgewiesen. Die darunter folgenden halbfesten bis festen Konsistenzen verzeichnen einen sprunghaften Anstieg der Untergrundfestigkeit bis zu den jeweiligen Rammsondierertiefen von 6,00 m unter GOK.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde während und nach Abschluss der Aufschlussarbeiten in den Sondierbohrlöchern nicht angetroffen.

Jedoch können sich innerhalb der feinkörnigen Bodenhorizonte in Abhängigkeit der jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten Stau- und Sickerwasserhorizonte bilden.

3.4 Abfall- und altlastenmäßige Beurteilung

Abfall- oder altlastentypische Verunreinigungen sind nach der organoleptischen Untersuchung der Bodenproben nicht zu erkennen. Die anthropogenen Auffüllungen sind jedoch nicht wie gewachsener Boden zu betrachten. Für die Bodenentsorgung werden seitens der Entsorgungsfachbetriebe im Allgemeinen Deklarationsanalysen gemäß den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) gefordert. Es sei hier darauf hingewiesen, dass seitens der Dr. Melchers Geologen im Februar 2019 eine Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes für die gesamte Nutzungsfläche durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Kontaminationsbeurteilung wurden flächendeckend Proben entnommen und chemisch analysiert. Das entsprechende Fachgutachten 19012 liegt dem Auftraggeber vor.

Die chemischen Analyseergebnisse zeigen, dass in allen untersuchten Mischproben, mit Ausnahme der MP 3, die Prüfwerte für Wohngebiete und Kinderspielflächen unterschritten werden. Das Untersuchungsergebnis wurde dem Auftraggeber in Schriftform mitgeteilt.

3.5 Erdbebenzone nach DIN 1998-1

Gemäß der Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen der DIN 1998-1 unter Zugrundelegung der Koordinaten der jeweiligen Ortsmitte, gehört die Stadt Werne in Nordrhein-Westfalen zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse (siehe auch Anlage 6).



4. Gründungstechnische Eignungsbeurteilung

Nachfolgend werden unter Berücksichtigung der durchgeführten Untergrunderkundungen bzw. deren Ergebnisse erste allgemeine gründungstechnische Hinweise für den Bau der Kindertagesstätte beschrieben.

4.1 Baugrubenausbildung und -sicherung

Bei nicht unterkellerten Bauwerken liegen die Baugrubensohlen ungefähr 0,50 m bis ca. 0,80 m unter Gelände. Die Baugrubensohle bei unterkellelter Bauweise bindet ca. 2,50 bis 3,00 m unter GOK ein. Beide Planumsvarianten liegen im grundwasserfreien Bereich.

Weitergehende Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind darum hier nicht erforderlich. Lediglich die in die Bau- und Fundamentgruben eindringenden Tages- und Sickerwässer müssen gefasst und abgeleitet werden. Dieses kann mit Methoden der offenen Wasserhaltung, z. B. Dränagen, Abflussgräben und Pumpensümpfe, erfolgen.

Bei einer Verschiebung der Aufstellfläche in die südliche Hälfte der Nutzungsfläche, wird die Baugrubensohle bei unterkellelter Bauweise je nach Jahreszeit bei einer Einbindung von 2,50 bis 3,00 m in temporäre Grundwasserhorizonte einbinden. Diese temporären Grundwasserhorizonte wurden im Rahmen der Fachtechnischen Stellungnahme 19013 der Dr. Melchers Geologen zur Beurteilung der Versickerung von Niederschlagswasser erkundet. Hier sind dann im Allgemeinen weitergehende Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Wegen des anstehenden Grundwasserspiegels bzw. hier auch wegen der Stau- und Sickerwasserhorizonte sind je nach Jahreszeit und den damit verbundenen Wasserständen im südlichen Teil des Grundstückes geschlossene Wasserhaltungen bzw. Grundwasserabsenkungen erforderlich. Der Baugrubenaushub kann möglicherweise zugleich mit dem im Andeckverfahren vorzusehenden Einbau der zur Wasserhaltung erforderlichen Flächen- und Ringdränagen durchgeführt werden. Genaue Angaben hierzu erfolgen nach Abschluss der Planungsphase. Daher wird generell empfohlen, vor Baubeginn die jeweiligen Grundwasserstände mittels Baggerschürfen zu erkunden, so dass die entsprechenden Wasserhaltungsmaßnahmen konzipiert werden können. Die Arbeitsweise muss dabei aber auf das Bauvorhaben abgestimmt werden, hierbei ist vor allem die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ausschlaggebend.

Für die bessere Fassung der Tages- und Sickerwässer empfiehlt es sich, die Sohlflächen mit einer Neigung von mind. 0,5 % anzulegen.



Der Aushub der Baugruben erfolgt zweckmäßigerweise durch Bagger mit Tieflöffelausrüstung und Glattschneidenbestückung des Baggerlöffels. Für den Abtrag der Teufbergechargen ist in jedem Fall eine Reißzahnbestückung vorzuhalten.

Im Planum zu tief ausgehobene Bereiche dürfen nicht mit einem bindigen Aushubboden aufgefüllt werden; stattdessen ist ein ausreichend verdichtungsfähiges Ersatzmaterial, z. B. ein kornabgestufter Hartnaturstein mit einer Körnung von 0/45 bzw. 56 mm einzubauen und zu verdichten.

Fertiggestellte Teile der Baugrubensohlen dürfen in keinem Falle mit Baufahrzeugen befahren werden.

Die Baugrubenwände bei nicht unterkellelter Bauweise können gemäß den Vorgaben der DIN 4124 - Baugruben und Gräben - bis in eine Tiefe von max. 1,25 m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Die Baugrubenwände bei unterkellelter Bauweise müssen abgeböschst werden und sind je nach Bodenart unter 45° (bei sandigen Böden) bis 60° (bei bindigen Böden) Flächenneigung gegen die Horizontale für die Bauzeit standsicher. Bei den Wasserhaltungsmaßnahmen ist dann aber für die Stabilisierung der Böschungen eine Vorschüttung mit Hilfe einer Hartnatursteinschulter vorzusehen. Diese wird auch bei der Grundwasserhaltung mit dem Andeckverfahren für die Erhöhung der Filterfestigkeit erforderlich.

Die Böschungen sind zur Vermeidung von Erosionen durch auftretende Niederschläge mit überlappend zu verlegenden, wasserdichten Folien abzudecken.

Die Erd- und Gründungsarbeiten sollten nicht vor einer zu erwartenden längeren Frostperiode begonnen werden. Ist dies nicht einzuhalten, muss mit Frostsicherungsmaßnahmen während der Bauzeit gerechnet werden.

Die Gründungsarbeiten sollten im unmittelbaren Anschluss an den Baugrubenaus-hub erfolgen.

4.2 Gründung

Unter Berücksichtigung der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse sollten sowohl unterkellerte als auch nicht unterkellerte Bauwerke mit Hilfe von Flachgründungen durch bewehrte Stahlbetonplatten auf tragfähigkeitsverbessernden Bodenersatzschichten, gleichzeitig auch Andeckschicht bei unterkellelter Bauweise, gegründet werden.

Das Bodenersatzmaterial soll in der Korngröße 0 bis 45 bzw. 56 mm eine stetige Kornverteilung nach den Siebrichtlinien der ZTV SoB-StB 04 besitzen und als Frostschutzmaterial im Sinne der Gütevorschriften für Straßenbaumaterialien geeignet sein. Insbesondere bei



Abweichungen von den empfohlenen Materialien ist es zweckmäßig, die Unterzeichner vor Einbaubeginn zu einer ergänzenden Materialprüfung hinzuzuziehen.

Exakte Angaben zur Einbaudicke und Verdichtung erfolgen nach Abschluss der Planungsphase. Für eine erste Kalkulation ist jedoch von ungefähren Einbaudicken von 0,30 m bis 0,50 m bei nicht unterkellelter Bauweise auszugehen. Bei unterkellelter Bauweise ist die Schichtdicke der kapillarbrechenden Ersatzschicht abhängig von den Gründungstiefen und den Grundwasserverhältnissen. Stärken von mehr als 0,50 m sind dabei aber nicht einzukalkulieren.

Der Einbau von Recyclingmaterial ist im Erschließungsgebiet nur in Bereichen mit geeigneten Grundwasserständen / Flurabständen möglich. Dabei ist dann ein Mindestabstand von 1,00 m vom höchst möglichen Grundwasserstand zur Schüttkörperbasis zu berücksichtigen.

Bei einem geplanten Einbau von Recyclingmaterial ist für die Verwertung und den Einbau dieser RC-Baustoffe mit einem Gesamtvolumen von $> 400 \text{ m}^3$ mindestens 4 Wochen vor Beginn der Maßnahme beim Kreis Unna eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 8 WHG zu beantragen. Bei einer geplanten Verwertung von insgesamt $< 400 \text{ m}^3$ ist der Einbau vier Wochen vorher anzuzeigen.

Im Rahmen des Erlaubnisverfahrens sind folgende Unterlagen 2-fach bei der o. g. Behörde einzureichen:

Materialangaben

- Art und Herkunft des Materials
- Menge und Einbaumächtigkeit
- Analysen des Recyclingmaterials

Angaben zum Einbauort

- Einbauweise bzw. Verwendungszweck
- Angaben zum Grundwasserflurabstand
- Bodenaufbau, Bodenprofile, Mächtigkeit, Durchlässigkeit
- Ort des Einbaus, Übersichtsplan, Lageplan 1:1000, Detailzeichnung

Mit dem Einbau darf erst nach Erteilung einer Erlaubnis durch den Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, begonnen werden.

Die Kennwerte der jeweiligen Bodenhorizonte sind aus der Anlage 5 zu entnehmen. Anzu-merken ist, dass die dort genannten Bodenklassen mit Einführung der DIN 18300, Stand 08/15, welche 2016 in Kraft getreten ist, ihre Gültigkeit verlieren und durch sogenannte Homogenbereiche ersetzt werden. Hierzu wird bei Bedarf gesondert Stellung genommen.



4.3 Einflüsse aus Bodenfeuchte und Grundwasser

4.3.1 Geochemische Einflüsse

Nach örtlicher Erfahrung sind Grund-, Stau- und Sickerwasser als nicht betonschädlich anzusehen. In Kontakt zu den Auffüllungen kann jedoch eine Betonaggressivität nicht ausgeschlossen werden. Bei einer Einbindung in den Auffüllungen ist daher ein sulfatbeständiger Beton vorzusehen.

4.3.2 Maßnahmen gegen Grund- und Tageswässer während der Bauzeit

Bei einer nicht unterkellerten Bauweise bindet die Baugrubensohle im Allgemeinen nicht in Wasser erfüllte Schichten ein. Weitergehende Wasserhaltungsmaßnahmen sind darum nicht erforderlich. Lediglich die in die Baugrube eindringenden Tages- und Sickerwässer müssen gefasst und abgeleitet werden. Dieses kann mit Methoden der offenen Wasserhaltung, z. B. Dränagen, Abflussgräben, Pumpensümpfe, erfolgen.

Bei unterkellelter Bauweise und einem Aufstellbereich im südlichen Teil der Fläche kann die Baugrube je nach Jahreszeit und Gründungsfuge in temporäre Grundwasserhorizonte einbinden. Hierbei ist eine offene (Audeckverfahren) bzw. geschlossene Wasserhaltung durchzuführen. Die notwendigen einzelnen Maßnahmen können nach Abschluss der Planungsphase bzw. Festlegung der Gründungshöhen individuell für die einzelnen Bauvorhaben bekannt gegeben werden.

4.3.3 Sicherung der Bauwerke gegen Durchfeuchtungen aus dem Untergrund

Mit den durchgeführten Untergrunderkundungen sind relativ feinkörnige, bindige Böden erkundet worden, die wasserstauend wirken können. Infolge der örtlichen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse sind für den Feuchtigkeitsschutz bei einer unterkellerten als auch nicht unterkellerten Bauweise Maßnahmen gegen drückendes Wasser der Wassereinwirkungsklasse W2-E nach DIN 18533-1 - Abdichtung von erdberührten Bauteilen - zu berücksichtigen, da Stauwässer auf erdberührte Bauteile wirken können.

Stauwasser im Sinne der o. g. Norm liegt dann vor, wenn auf die Abdichtung in wenig durchlässigen Baugrund Sicker- oder Schichtenwasser einwirkt.

Für die o. g. Wassereinwirkungsklasse sind für die Abdichtung die Vorgaben der DIN 18533-1 zu berücksichtigen.



4.4 Bewertung des Untergrundes hinsichtlich seiner Eignung für die zukünftige Baumaßnahme

Die vorliegenden Ergebnisse der Untersuchungsphase zeigen, dass das Grundstück, d. h. im Eigentlichen der Untergrund, sich für den Bau einer Kindertagesstätte eignet.

Eine mehrgeschossige Bauweise sowohl mit, als auch ohne Unterkellerung ist möglich. Die hierfür notwendigen Aufwendungen werden sich im Allgemeinen in vertretbaren wirtschaftlichen Grenzen halten, die bisher erarbeiteten ersten Empfehlungen sind jedoch einzuhalten. Sondermaßnahmen wie z. B. Tiefgründungen mit Hilfe von Bohrpfählen oder vergleichbaren Gründungselementen sind nicht notwendig.

Nach Abschluss bzw. während der Planungsphase sind den Unterzeichnern für die Überprüfung des Grundbruch- und Setzungsverhaltens sowie für die Berechnung des zulässigen Sohlwiderstandes die entsprechenden Unterlagen wie Grundrisse und Schnitte der Gebäude zur Verfügung zu stellen.

5. Berücksichtigung der Belange Dritter

Durch die örtliche Lage der Baumaßnahme sowie durch die erforderlichen Entwässerungs- und Erdarbeiten können Belange Dritter nach jetzigem Kenntnisstand berührt werden. Dies gilt im Wesentlichen für die unmittelbar nördlich angrenzende Verkehrsfläche. Daher empfehlen die Unterzeichner, vor Baubeginn eine Zustandserfassung durchzuführen.

6. Schlussbemerkungen

Die im Gründungsbereich erkundeten Grundwasser- und Untergrundverhältnisse sind für die geplante Baumaßnahme, die Errichtung einer Kindertagesstätte, geeignet.

Die vorgeschlagene Gründungsvariante mittels einer bewehrten Stahlbetonplatte auf einer Schottertragschicht kann unter Berücksichtigung der Untergrundbeschaffenheit und der Bauausführung als die technisch-wirtschaftlich günstigste Gründungsart angesehen werden.

Die zu den durchzuführenden Bauleistungen empfohlenen Maßnahmen sind aus technischen, rechtlichen und sicherheitlichen Gründen erforderlich; die hierfür notwendigen Aufwendungen halten sich in vertretbaren Grenzen.

Weiterhin bitte ich Sie, mich aus haftungsrechtlichen Gründen nach abgeschlossener Planung zu einer erneuten Stellungnahme hinzuzuziehen. Dies gilt auch für in diesem Gutachten nicht diskutierte Fragestellungen.

Für ergänzende Rückfragen oder Erläuterungen stehen Ihnen die Unterzeichner jederzeit gern zur Verfügung.



Prof. Dr. Christian Melchers
Diplom-Geologe



Kamil Pienschke
Bachelor of Geoengineering