



Ingenieur – Büro für Spezialtiefbau VDI

Dipl.-Ing. P.-C. Rohwedder
Beratender Ingenieur für Geotechnik
Geopathologie

Dammbrücke 8
25779 Fedderingen

Tel.: 04835 - 94 00
Fax: 04835 - 94 20
Mobil: 0170 – 209 45 80

E-mail:
info@hei-tec-park.de
www.geo-rohwedder.de

UMWELTTECHNIK

INGENIEURBAU

ERD- UND GRUNDBAU

ERDBAULABOR

BODENMECHANIK

BEWEISSICHERUNG

Mitglied im Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK)
International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
Von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für:
Spezialtiefbau, Erd- und Grundbau sowie Bodenmechanik

Albersdorf - Sylt - Fedderingen

Geotechnische Stellungnahme

zu Erschütterungen

BV R130/19

Gewerbeareal B-Plangebiet Nr. 37

25693 St. Michaelisdonn

- Auftraggeber ⇒ **Gemeinde St. Michaelisdonn
über:
Amt Burg - St. Michaelisdonn
Holzmarkt 7
25712 Burg**
- Projektierung ⇒ **Ingenieurgemeinschaft
Sass & Kollegen GmbH
Grossers Allee 24
25767 Albersdorf**
- Geotechnisches Gutachten ⇒ **Ingenieurbüro für Spezialtiefbau VDI
Dipl.-Ing. P.-C. Rohwedder
Beratender Ingenieur für Geotechnik
Dammbrücke 8
25779 Fedderingen**
- Aufgestellt ⇒ **Fedderingen, 19.08.2019
Ro/Hi**

Dieses Gutachten umfasst 7 Seiten
Das Gutachten darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung des Verfassers.
Urheberschutzvermerk s. DIN 34

Inhaltsverzeichnis:

Seite:

1.	Veranlassung	3
2.	Untergrund und Grundwasserverhältnisse	3
2.1	Baugrundaufbau	3 - 4
2.2	Wasser im Baugrund	4
3.	Geotechnische Stellungnahme	4 - 6
4.	Zusammenfassung	7

1. Veranlassung

Die Gemeinde St. Michaelisdonn, betreibt in ihrer Gemeinde, Trennewurther Straße, die Ausweisung des B-Planareals Nr. 37 in 25693 St. Michaelisdonn.

Die Erschließung erfolgt im westlichen Flächenbereich der bestehenden Biogasanlage bzw. südlich der Biogasanlage.

Durch das geologische Büro Thomas Voß, 25336 Elmshorn, wurde im November 2008 eine Beurteilung der Baugrundverhältnisse vorgenommen anhand zuvor ausgeführter Rammkernsondierungen. Die Rammkernsondierungen wurden seinerzeit wie folgt praktiziert.

Die Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 5 wurden an der Fläche 1, nämlich südlich der Biogasanlage niedergebracht, während hingegen die Aufschlussbohrungen RKS 6 bis einschl. RKS 15 im westlichen Erschließungsbereich (Fläche 2) ausgeführt wurden.

Während bei der Fläche 1 (südlich der Biogasanlage) mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein Bodenaustausch bzw. eine Brunnenringgründung praktiziert wird zur Gründung von Gewerbeeinheiten, stehen hingegen bei der Fläche 2 (RKS 6 bis RKS 15) anmoorige Böden an, die bereichsweise bis max. 5,5 m unter vorhandener Geländeoberkante (RKS 12) angetroffen wurden.

Darunter folgen Sande jüngster Entstehungsgeschichte, die für die Ansiedelung von Gewerbeeinheiten als hinreichender Gründungsträger darzustellen ist. Soll heißen, dass auch bei der zu erschließenden Fläche 2 Sondergründungsverfahren praktiziert werden, wie beispielsweise Pfahlgründungen respektive Brunnenringgründungen.

Zunächst einmal kann konstatiert werden, dass es sich um marschübliche Kleiböden handelt, die dem Holozän zuzuordnen sind.

Der Sachverständige wurde beauftragt, Aussagen über mögliche Erschütterungen darzustellen im Zuge der Erschließungsmaßnahme.

2. Untergrund und Grundwasserverhältnisse

2.1 Baugrundaufbau

Die Systematik des Untergrundaufbaus ist aus geologischen Gründen durch zahlreich vorausgegangenen Erkundungen und geotechnischen Gutachten durch den Sachverständigen weitgehend bekannt. Der Sachverständige begleitete zahlreiche Einzelbauvorhaben im Zuge seiner Tätigkeit bei Herrn Dr. Ing. Klaus David, Kiel. Hierbei wurde u. a. eine Umnutzung der seinerzeit bestehenden Zuckerfabrik betreut und zum Anderen diverse Um- und Anbauten im Zuge der Biogasanlagenerrichtung. Überdies wurden bereits zahlreiche Windenergieanlagen grundbautechnisch betreut, die in unmittelbarer Nachbarschaftsumgebung vorhanden sind. Es wird daher auf die Ausführungen in den genannten Gutachten hingewiesen. Die Diskussion der Verhältnisse des Bodenaufbaus beschränkt sich hier auf die zusammenfassende Wiedergabe der für die Stellungnahme relevanten Daten.

Unterhalb anthropogen eingebrachter Böden folgen marschübliche Kleiböden. Klei ist ein maritim sedimentiertes, organisch verunreinigtes Bodengefüge, das die übliche Bodenart in der Marsch darstellt. Mit zunehmender Teufe folgen eingelagerte Torfe, die bereichsweise als schwach zersetzte Torfe angesprochen wurden. Unterlagernd folgen Sande, die als ortsübliche Wattsande angesprochen wurden. Die Wattsande beschreiben vornehmlich locker-mitteldichte und im tieferen Baugrund wenigstens mitteldichte Lagerungen und wurden bei allen Aufschlussbohrungen durch das geologische Büro Thomas Voß angetroffen.

2.2 Wasser im Baugrund

In Bezug auf ihre Durchlässigkeit für Wasser sind die Schluff-Ton-Sedimente des Kleies als gering bis schwer wasserdurchlässig und die schluffigen Feinsande des Klei-Sandes als mäßig bis gering wasserdurchlässig einzustufen. Die im tieferen Untergrund anstehenden fein- bis mittelkörnigen Sande haben dagegen eine gute Wasserdurchlässigkeit.

Während niederschlagsreicher Jahreszeiten und nach Schneeschmelze dürfte der Porenraum sämtlicher Erdstoffe bis zum Geländeniveau mit Wasser ausgefüllt sein. Andererseits kann der Grundwasserstand in niederschlagsarmen Perioden auch unter die in den Bohrlöchern ermittelten Grundwasserstände absinken. Begünstigt werden Wassersättigungen nahezu der Geländeoberkante durch den Tidehub der Nordsee, der phasenverschoben gedämpft zu berücksichtigen ist.

3. Geotechnische Stellungnahme

Beim Abbruch von Bauwerken und bei Tiefbauarbeiten, beispielsweise der Baugrubenherstellung, können Vibrationen und Erschütterungen auftreten.

An dieser Stelle wird darauf aufmerksam gemacht, dass der vorhandene Straßenkörper "Trennewurther Straße" seinerzeit mit sehr großem Aufwand errichtet worden ist. Es wurden stark vergrößerte Mächtigkeiten an Frostschutzsanden und auch Kiestragschichten seinerzeit aufgebracht. Allein durch dynamische Belastungen, also wiederkehrende Stoßdrücke, hervorgerufen durch den frequentierenden Straßenverkehr, können schädliche Schwingungen langfristig auftreten.

Bei der Bestimmung der Zumutbarkeitsgrenze für Straßenverkehrslärm kann sich nach der Rechtsprechung eine Orientierung an den baugebietsmäßig gestaffelten Emissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutz VO anbieten. Durch den Sachverständigen wurde in direkter Nachbarschaftsumgebung im Zuge der 380-KV-Leitungen für die TenneT TSO GmbH, Bayreuth, ein vollumfängliches Beweissicherungsverfahren durchgeführt an benachbarten Straßenkörpern. Bei einer Frequentierung mit Baugeräten bzw. Achslasten bis zu ca. 12,5 t (Baugeräte mit Straßenzulassungen und normalen Abmessungen!) sind weder beim Rückbau der Altmasten noch bei Neubau der 380-KV-Leitungsmasten größere Schädigungen aufgetreten. Auch die hierbei auftretenden Erschütterungen lagen weit unterhalb der Zumutbarkeit im Sinne der DIN 4.150 (Erschütterungen und Erschütterungsmessungen!).

Im Rahmen vieler Bauvorhaben entstehen Erschütterungen, die je nach Intensität und der Beschaffenheit des Untergrundes auf Menschen und umgebende Bauwerke Einfluss nehmen können. Zunächst einmal kann hierzu konstatiert werden, dass der anstehende Baugrund (marschüblicher Klei) aufgrund seiner Beschaffenheit eine sehr hohe "Trägheit" besitzt. D. h., dass mögliche Erschütterungen bereits auf kurze Entfernungen kompensiert werden, sodass beispielsweise das Arbeiten mit einer größeren Vibrationsplatte (z. B. AT 6.000 o. gl.) bereits ab einer Entfernung von rd. 18 m als zumutbar und nicht schädlich darzustellen ist.

Beispielsweise wurde die Gründung der bestehenden Biogasanlage seinerzeit auf Rammpfählen praktiziert. Bereits bei den Rammpfahlarbeiten sind größere Erschütterungen sowie Lärmemissionen aufgetreten mit der Folge, dass ein lückenloses Monitoring erforderlich wurde. Bei Erschütterungen handelt es sich um mechanische Schwingungen, die sehr stark von der Untergrundsystematik abhängig sind und beispielsweise bei rolligen Böden eine sehr weite Tragweite besitzen, hingegen bei bindigen Böden, wie beispielsweise Klei, nur geringe horizontale Ausdehnungen beinhalten.

Bei Aufnahme der Erschließungsarbeiten mit konventionellen Baugeräten werden keine schädlichen Erschütterungen auftreten, die über die eigentliche Zumutbarkeitsgrenze hinausgehen. Dies hat sich bereits bei zahlreich vorangegangenen Bauvorhaben mit vergleichbarer Untergrundsystematik und topographischer Geländesituation gezeigt. Vielmehr sollte besonderes Augenmerk auf eine hinreichende Beweissicherung gerichtet werden.

Da nachweislich über 90 % aller Schädigungen im Bauwesen vornehmlich durch den falschen Umgang mit Baugeräten entstehen, sollte diesbezüglich auf die Notwendigkeit von Erschütterungsmessungen verzichtet werden.

Die Evidenz einer Beweissicherung sollte vorrangig beauftragt werden.

Beweissicherungen dienen der Feststellung des aktuellen Zustandes von Gebäuden und Bauwerken. Sie werden in der Regel zeitnah vor Baumaßnahmen durchgeführt. Somit kann der Zustand von direkt an die Baumaßnahme angrenzenden Gebäuden und Bauwerken vor Beginn der Baumaßnahme festgestellt und dokumentiert werden. Bei einer evtl. Schadensmeldung ist somit eine zeitliche Zuordnung der Schäden zur Baumaßnahme möglich.

Beispielsweise würden bei einem Monitoring von Schwingungsmessungen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit aufgrund der Frequentierung "Trennewurther Straße" keine direkten Impulsgeber eingegrenzt werden, womit die Schwingungsmessung somit gänzlich wegfällt.

Eine zeitliche Eingrenzung ist erforderlich, um bei infolge der Baumaßnahme entstandene Schäden Streitigkeiten mit Dritten unbürokratisch regeln zu können. Bei gemeldeten Schäden, bei denen vorher keine Beweissicherung durchgeführt wurde, sind langwierige Rechtsstreitigkeiten vorprogrammiert. Grundsätzlich ist hierbei der Verursacher für die verursachten Schäden haftbar. Im Zweifelsfall muss dieser somit beweisen können, dass die gemeldeten Schäden nicht durch ihn entstanden sind.

D. h. im Umkehrschluss, dass beispielsweise auch der Landesbetrieb Verkehr Schleswig-Holstein, kurz LBV SH, unbedingt eine Beweissicherung (IST-Dokumentation) veranlassen sollte.

Beweissicherungen werden somit immer dann erforderlich, wenn durch eine geplante Baumaßnahme Erschütterungen im Bereich der bereits vorhandenen Bebauung zu erwarten sind.

Im Bereich von Baustellenzufahrten für die Erschließungsmaßnahme empfiehlt es sich zudem, die Straße sowie die angrenzenden Befestigungen hinreichend zu dokumentieren. Überdies können Beweissicherungen erforderlich werden, wenn Grundwasserabsenkungen sowie sonstige Eingriffe ins Grundwasser vorgenommen werden.

Um ein verlässliches und aussagekräftiges Beweissicherungsgutachten zu erhalten, empfiehlt es sich in jedem Fall, ein unabhängiges Fachbüro zu beauftragen. Die Dokumentation muss belegen können, ob ein gemeldeter Schaden ggf. durch die Baumaßnahme oder durch die Verkehrsfrequenzierung "Trennewurthener Straße" verursacht sein kann. Allerdings muss auch darauf geachtet werden, dass der im Rahmen der Beweissicherung durchgeführte Aufwand minimiert ist, um die Kosten möglichst gering zu halten.

Bei der Beweissicherung von Gebäuden und privaten Grundstücken sind zudem Betretungsrechte zu beachten. Um eine max. Akzeptanz bei den Anwohnern zu erreichen ist es empfehlenswert, diese vorher schriftlich über die bevorstehenden Beweissicherungen zu informieren. Am Besten ist in diesem Fall erfahrungsgemäß ein Schreiben des Auftraggebers an die Eigentümer, in dem die Gründe für die geplante Beweissicherung genannt sind, die durchzuführenden Untersuchungen beschrieben werden und die Kontaktdaten über das durchzuführende Fachbüro genannt werden.

Zu Beginn der Beweissicherung muss vorher das Einverständnis des Eigentümers sowie des Bewohners eingeholt werden. Sollte ein Eigentümer und / oder Bewohner nicht mit einer Beweissicherung einverstanden sein ist es ratsam, sich dies auf einem Formblatt per Unterschrift bestätigen zu lassen.

Ein besonderes Augenmerk bei der Begehung von Gebäuden ist auf das Aussehen vorhandener Risse zu legen. Hierbei ist eine genaue Dokumentation der Lage, der Länge sowie der Breite der Risse erforderlich. Diese Dokumentation ist unabdingbar, um die Ursache der Rissbildungen beurteilen zu können. Die Risse müssen hierzu genau beschrieben und fotografiert werden. Sollen Risse, die als besonders kritisch eingestuft werden, über die Dauer der Baumaßnahme überwacht werden, kann an dem betreffenden Riss entweder eine sog. "**Gipsmarke**" oder ein "**Rissmonitor**" angebracht werden. Dies ermöglicht die genaue Messung von evtl. Rissbreitenänderungen. Hierbei kann jederzeit eine Kontrolle bzw. Ablesung des Überwachungssystems erfolgen.

Um im Rahmen der Beweissicherung die Kosten sowie den Aufwand zu minimieren, ist es möglich, die Daten beim Fachbüro vorerst archivieren zu lassen und diese nur im Fall einer Schadensmeldung in Form eines Gutachtens ausarbeiten zu lassen.

Es kann somit abschließend resümiert werden, dass bei Erschütterungsmessungen eine eindeutige Quantifizierung der Ursächlichkeit nicht gegeben ist, während hingegen bei einer gewissenhaften Beweissicherung ("IST-Dokumentation") jederzeit eine Zuordnung des Verursachers vorgenommen werden kann.

Aus diesem Grunde wird nochmals auf die Notwendigkeit einer Beweissicherung hingewiesen.

Eine Schwingungsmessung würde im vorliegenden Fall keine hinreichende Gebrauchstauglichkeit attestieren.

4. Zusammenfassung

Für die Erschließung des Gewerbeareals Nr. 37 "Trennewurther Straße" wurde der Unterzeichner beauftragt, eine geotechnische Stellungnahme zum Thema "Erschütterungen" zu erarbeiten. Die Archivrecherchen sowie unter Zugrundelegung von regionalen Erfahrungen und der vorliegenden geotechnischen Stellungnahme des geologischen Büros Thomas Voß kann hierauf basierend konstatiert werden, dass zum gegenwärtigen Kenntnisstand keine größeren Emissionen bei Aufnahme der Erschließungsarbeiten auftreten werden. Da der Straßenkörper "Trennewurther Straße" einer größeren Baugrundertüchtigung unterworfen wurde zur Attestierung einer hinreichenden Gebrauchstauglichkeit und der Tatsache, dass es sich bei der anstehenden Baugrundsystematik um einen schluffigen Baugrund handelt, nämlich um einen marschüblichen Klei, untermauert nochmals das keine schädliche Emissionen aus der eigentlichen Erschließungsmaßnahme ausgehen werden.

Bei vorausgegangenen Bauvorhaben aus der unmittelbaren Nachbarschaftsumgebung, die der Sachverständige begleitet hat (z. B. Errichtung einer Biogasanlage / Errichtung einer Windfarm / Neubau 380-KV-Leitung / Neubau eines Wohnhauses "Grüner Weg") kann hierauf basierend resümiert werden, dass bei keinem Bauvorhaben zum Einen die Zumutbarkeitsgrenze erreicht wurde und zum Anderen keine schädlichen Emissionen hiervon ausgegangen sind.

Nichtsdestotrotz wird vom Sachverständigen auf die Notwendigkeit einer gewissenhaften Beweissicherung hingewiesen.

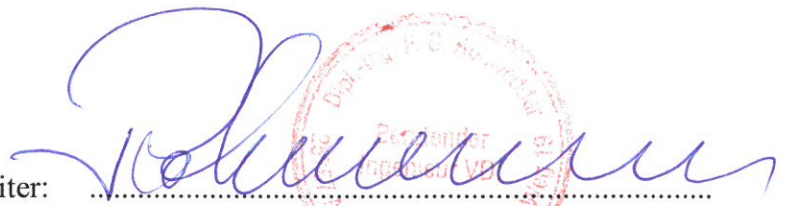
Auf Schwingungsmessungen sollte im vorliegenden Fall verzichtet werden, da eine genaue Zuordnung des Impulsgebers bzw. der Ursächlichkeit nicht hinreichend nachvollziehbar wäre, da zum Einen die Frequentierung "Trennewurther Straße" maßgeblich an größeren Schwingungen beteiligt ist.

Aus diesem Grunde sollte die erwähnte Beweissicherung in Abstimmung aller am Bau beteiligten Personen vorgenommen werden.

Da die Erschließungsmaßnahme für das eigentliche Gewerbeareal Nr. 37 aufgrund der anstehenden Baugrundsystematik mittels Sondergründungsverfahren erschlossen wird, werden somit ohnehin keine größeren Emissionen auftreten.

Für Rückfragen und weitere Beratungen, die bei Planungsfortschreibung unerlässlich erscheinen, stehe ich Ihnen weiterhin gerne zur Verfügung.

Sachbearbeiter:



(Dipl.-Ing. P.-C. Rohwedder)