

**Projekt-Nr. 21462**

**Neubau von Lichthochmasten  
Elbtunnel, A7, Hamburg**

**2. Bericht vom 07.10.2025  
Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung**

**Auftraggeber:  
Hamburg Verkehrsanlagen GmbH  
Am Neumarkt 44  
22041 Hamburg**



**EICKHOFF und PARTNER mbB**  
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Eickhoff und Partner mbB · Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek

Hamburg Verkehrsanlagen GmbH  
Am Neumarkt 44  
22041 Hamburg

Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek  
Fon: 04101 / 54 20 0  
Mail: [info@eickhoffundpartner.de](mailto:info@eickhoffundpartner.de)  
Web: [www.eickhoffundpartner.de](http://www.eickhoffundpartner.de)

Grundbau Bodenmechanik  
Baugrundgutachten Erdbaulabor  
Beweissicherung

Datum: 07.10.2025  
Projektbearbeiter: Wilke/Ba

**Projekt-Nr. 21462**

Betrifft: **Neubau von Lichthochmasten  
Elbtunnel, A7, Hamburg**

hier: Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Lichthochmast S6

Bezug: - Auftrag vom 14.08.2025  
- Bestellnummer V12-4503663516

Anlagen: 21462/8 - 10

## **2. Bericht**

### **1. Veranlassung**

An der Bundesautobahn A7 in Hamburg ist südlich des Elbtunnels der Neubau eines Lichthochmasts S6 geplant. Im ersten Bericht vom 01.04.2025 wurde bereits eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung zum Neubau 6 weiterer Lichtmasten südlich und nördlich des Elbtunnels abgegeben.

Wir wurden beauftragt, zu dem o.g. Bauvorhaben eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung abzugeben.

### **2. Planunterlagen**

Für die Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

#### **2.1 erhalten von der Hamburg Verkehrsanlagen GmbH**

- Lageplan Beleuchtung K30, M 1:500, Blatt-Nr. 3.3.1, erstellt von Rücker + Schindele Beratende Ingenieure GmbH, Stand 02/2023
- LV Erneuerung LHM Elbtunnel, Weichenbereich Süd, Anlage 2 (Übersicht Luftbild)

## 2.2 erhalten von der TerraV GbR

- Schichtenverzeichnisse und 26 gestörte Bodenproben von 2 Kleinrammbohrungen (BS 7 + BS 8), ausgeführt am 16.09.2025

## 3. Baugelände

Die Lage des unmittelbar neben der Bundesautobahn A7 südlich des Elbtunnels gelegenen Baugeländes, des neuen Lichthochmasts S6 sowie der Baugrundaufschlüsse BS 7 und BS 8 ist den Lageplänen auf Anl. 21462/8 und nachfolgend Abb. 1 und 2 zu entnehmen.



Abb. 1: Lageplan/Luftbild, südlich des Elbtunnels

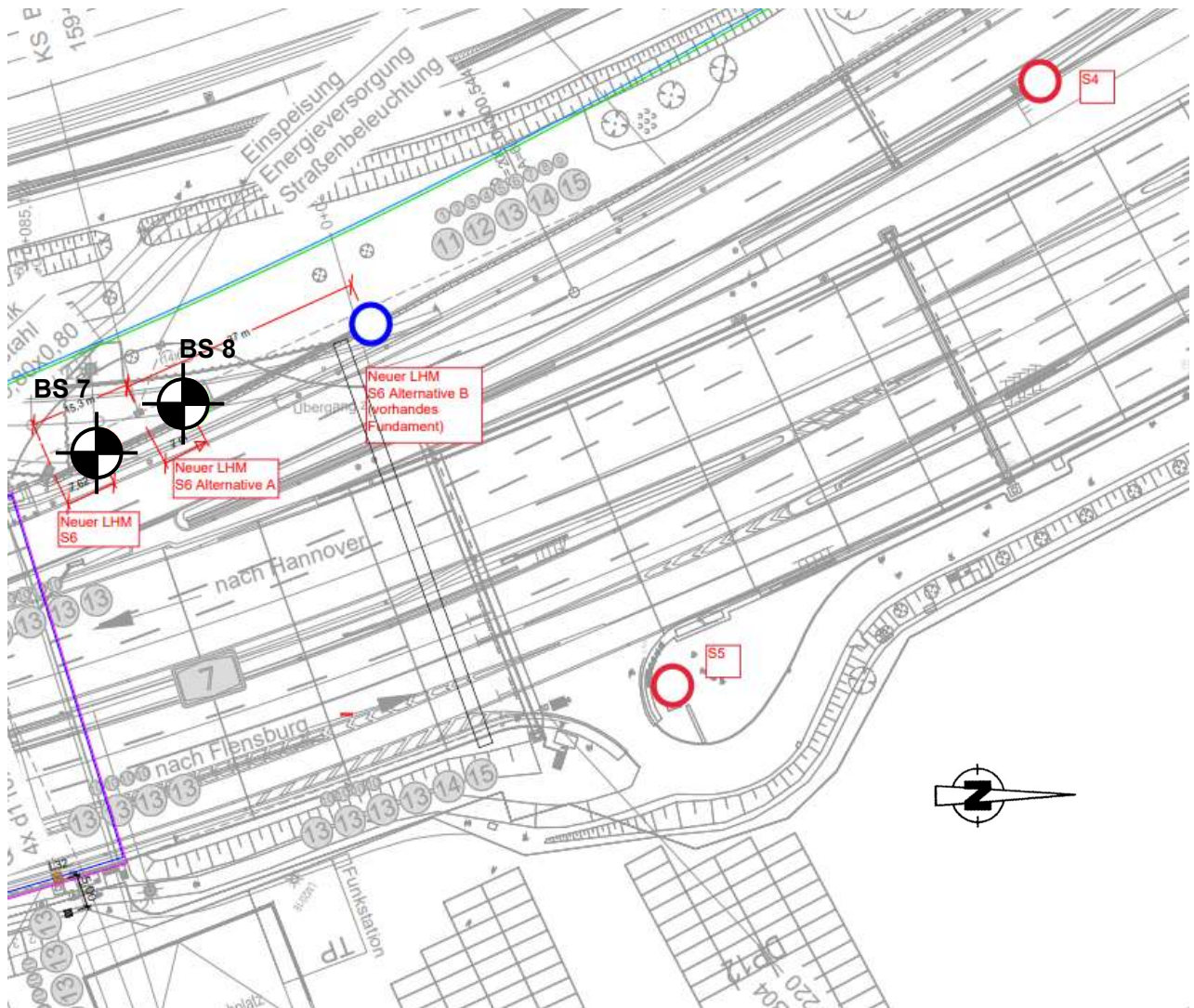


Abb. 2: Lageplan Baugrundaufschluss Mast S6, M 1:1000

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden vom Bohrunternehmer lage- und höhenmäßig eingemessen.

Danach betragen die Geländehöhen bei den Baugrundaufschlüssen wie folgt:

- BS 7/Mast S6: NN + 5,88 m
- BS 8/Mast S6 alternativ: NN + 5,76 m

#### **4. Bauwerke**

Geplant ist der Neubau eines Lichthochmast aus Stahl. Die Lage des Masts südlich des Elbtunnels ist Anl. 21462/8 und Abb. 1 + 2 zu entnehmen.

Ggf. ist der Neubau angabegemäß auch am Alternativstandort A (S6 alternativ) möglich.

Angabegemäß ist die Gründung des Masts auf einem Einzelfundament vorgesehen.

Das Eigengewicht des Stahlmastes (ohne Fundament) soll ca. 4,5 bis 5,0 to betragen. Detaillierte Angaben zu Bauwerkslasten und zum Gründungskonzept liegen uns nicht vor.

## **5. Baugrund**

### **5.1 Allgemeines**

Der Baugrund wurde am 16.09.2025 an den beiden möglichen Standorten mittels 2 Kleinrammbohrungen (BS 7 + BS 8) mit einer Tiefe von  $t = 13,0$  m unter Gelände erkundet.

Nach unserer korreanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung in Form von Bodenprofilen auf Anl. 21462/9 höhengerecht aufgetragen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist Anl. 21462/8 und Abb. 1+2 zu entnehmen.

### **5.2 Bodenschichtung**

#### **5.2.1 BS 7 und BS 8 südlich des Elbtunnels (Mast S6)**

Zunächst wurden bis in Tiefen von  $6,1 \text{ (BS 8)} \leq t \leq 6,4 \text{ (BS 7)} \text{ [m]}$  unter Gelände Sandauffüllungen angetroffen, in die im Tiefenbereich von  $t = 2,7$  bis  $3,2 \text{ [m]}$  unter Gelände eine  $d = 0,4$  m dicke Kleischicht eingelagert ist.

Anschließend folgt eine Kleischicht bis  $8,4 \text{ (BS 7)} \leq t \leq 8,7 \text{ (BS 8)} \text{ [m]}$ , die bis  $10,5 \text{ (BS 7)} \leq t \leq 10,6 \text{ (BS 8)} \text{ [m]}$  von Torf unterlagert wird. Bei BS 8 ist zwischen Klei- und Torfschicht eine  $d = 0,7$  m dicke Sandlinse eingelagert.

Bis zur Endteufe von  $t = 13,0$  m unter Gelände stehen gewachsene Sande unterschiedlicher Kornzusammensetzung an.

Die Sandauffüllungen/-aufspülungen sind wahrscheinlich in den 1960er Jahren im Zuge des Baus des Elbtunnels und der Autobahn A7 erfolgt.

### **5.3 Wasser**

#### **5.3.1 Wasserstände bei den Kleinrammbohrungen**

Die Wasserstände wurden während und nach Ausführung der Kleinrammbohrungen gemessen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen sind die Wasserstände links neben den Bodenprofilen auf den Anl. 21462/9 eingetragen. Wasser wurde wie folgt angetroffen.

Aufschluss	Datum	OK Gelände NN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NN [m]	[m] u. Gel.	NN [m]
BS 7	16.09.2025	+ 5,88	3,58	+ 2,30	3,90	+ 1,98
BS 8	16.09.2025	+ 5,76	3,48	+ 2,28	nicht messbar	

Tab. 1: Wasserstände bei der Baugrunderschließung am 16.09.2025

Bei den angetroffenen Wasserständen handelt es sich um den echten Grundwasserstand, der nach Sondierende nicht endgültig ausgepegelt war und sehr wahrscheinlich auch mit dem Wasserstand der Elbe korrespondiert.

#### **5.3.2 Bemessungswasserstand für Bauwerke**

Der Grundwasserstand wurde im September 2025 bei maximal ca. NN + 2,3 m angetroffen.

Detaillierte Angaben zu den Grundwasserschwankungen in den Baubereichen, auch in Abhängigkeit der tidebeeinflussten Elbwasserstände, liegen uns nicht vor.

Unter Berücksichtigung üblicher Schwankungen empfehlen wir nach den bisherigen Kenntnissen den Bemessungswasserstand zunächst bei NN + 4,0 m, entsprechend ca. 1,8 m unter Gelände anzusetzen.

## 6. Bodenmechanische Versuche / Kennwerte

### 6.1 Bodenmechanische Versuche - Wassergehalte

Zur Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte wurden aus typischen Proben der Weichschichten aus Klei und Torf die Wassergehalte bestimmt. Sie dienen als Grundlage zur Abschätzung der Zusammendrückbarkeit und der Scherfestigkeit sowie zur vergleichenden Bewertung der Bodenproben untereinander. Sie sind rechts neben den Bodenprofilen auf den Anl. 21462/9 eingetragen.

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalt w [%]
Klei	2	42,1
Torf	2	120

Tab. 2: Wassergehalte

### 6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für die weiteren Berechnungen sind folgende charakteristischen Bodenkennwerte maßgeblich:

Bodenart / Klassifizierung	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bodenklasse DIN 18300
	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
Sandauffüllung [SE/SU]	32,5	0,0	18,5	10,5	20,0	3
Sandauffüllungen, neu, mitteldicht [SE]	35,0	0,0	19,0	11,0	35,0	3
Klei UM/UA	22,5	10,0	16,0	6,0	1,5	2
Sand, schluffig SU*	27,5	2,5	18,0	10,0	15,0	2/3
Torf HZ	15,0	5,0	11,0	1,0	1,0	2
Sand SE/SU	32,5	0,0	19,0	11,0	35,0	3

[...] Auffüllungen

Tab. 4: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte, südlich des Elbtunnels

## **7. Baugrundbeurteilung**

### **7.1 Tragfähigkeit**

#### **7.1.1 Auffüllungen**

Ggf. anstehende humose und schluffige Auffüllungen und alle sonstigen umgelagerten/aufgelockerten, humosen oder schluffigen Böden sind als Gründungsträger für den Neubau des Masts ungeeignet und dürfen nicht unterhalb des Mastfundaments verbleiben. Sollten Sie noch unterhalb der Aushubsohle anstehen, sind sie unter Berücksichtigung einer seitlichen Druckausstrahlung von  $\beta = 45^\circ$ , gerechnet ab Außenkante Fundament/ Sohlplatte, auszuheben und gegen lagenweise verdichteten, schluffarmen (Schluffgehalt  $< 3\%$ ) Sand zu ersetzen (s. Abs. 7.1.3).

Die überwiegend angetroffenen, maximal schwach schluffigen Sandauffüllungen können nach einer Nachverdichtung unterhalb des Neubaus verbleiben, sofern ggf. weitere Anforderungen an den Boden eingehalten werden. Die in die Sandauffüllungen eingelagerte Kleilage bei ca.  $t = 2,7$  bis  $3,2$  [m] unter Gelände dürfte knapp unterhalb der Gründungssohle liegen und sollte gegen einen lagenweise verdichteten, schluffarmen Sand ausgetauscht werden. Die Sande mit Kleilagen und Schluffanteilen in größerer Tiefenlage können weder wirtschaftlich sinnvoll nachverdichtet noch ausgetauscht werden. Dieses wurde bei der Festlegung der Bodenkennwerte berücksichtigt.

Bei Bedarf empfehlen wir, die Aushubsohle bzw. den erforderlichen Austauschbereich von uns vor Ort beurteilen zu lassen.

#### **7.1.2 Organische Weichschichten aus Klei und Torf**

Die organischen Weichschichten aus Klei und Torf sind stark zusammendrückbar und gering schersfest. Sie sind i.Allg. für eine Flachgründung von Bauwerken nicht bzw. nur dann geeignet, wenn sich aufgrund einer relativ gleichmäßigen Dicke der Weichschichten sowie gleichmäßigen Gebäudelasten für das Gebäude noch zulässige Setzungen, Setzungsdifferenzen und Schiefstellungen einstellen und die Gebrauchstauglichkeit gewährleistet bleibt.

#### **7.1.3 Neue Sandauffüllungen**

Für ggf. erforderliche Auffüllungen (z.B. Bodenaustausch) ist als Material ein schluffarmer (Schluffanteil  $< 3\%$ ), verdichtungsfähiger Sand zu verwenden.

Für eine Sandauffüllung sollte eine mindestens mitteldichte Lagerung gegeben sein. Diese Forderung kann bei Bedarf mittels Rammsondierungen nachgewiesen werden. Bei geringeren Auffüllmengen als  $d < 0,7$  m sollte die Prüfung der Lagerungsdichte mittels dynamischer Plattendruckversuche erfolgen.

## **7.2 Aufweichungsgefahr**

Da bei den Erdarbeiten Sande mit Kleilagen und ggf. schluffige Sande angeschnitten werden, ist zu beachten, dass diese - insbesondere in Verbindung mit Wasser - bei dynamischen Beanspruchungen zu Aufweichungen neigen. Sie gehen hierbei in eine weiche bis eventuell sogar breiige Konsistenz über.

Da derart aufgeweichte Bodenschichten als Gründungsträger ungeeignet sind und gegen verdichteten Sand ersetzt werden müssen, sind die Erdarbeiten so durchzuführen, dass Aufweichungen vermieden werden. Direkte Druckeinwirkungen durch die Baggerschaufel sind zu minimieren.

Sollten in Situ aufgeweichte Bodenschichten angetroffen werden, empfehlen wir zur Schaffung einer ausreichend tragfähigen Arbeitsebene den Einbau einer ca.  $d = 0,3$  bis  $0,5$  [m] dicken und schluffarmen (Schluffanteil  $\leq 3\%$ ) Sand- oder Kies-Sand-Schicht. Diese kann bei einer entsprechenden Kornzusammensetzung auch als Dränschicht im Bauzustand genutzt werden.

### 7.3 Frostgefährdung

Schlufffreie und maximal schwach schluffige Sande sind nicht frostempfindlich, sofern sie nicht wassergesättigt sind.

Bindige Böden und mindestens schluffige Sande sind frostempfindlich.

## 8. Gründungsberatung

### 8.1 Allgemeines - zulässige Sohlnormalspannung

Die Gründung des geplanten Masts ist auf einem Einzelfundament möglich, sofern die zulässigen Verformungen eingehalten werden. Das Eigengewicht des Mastes beträgt angabegemäß maximal 5,0 to, entsprechend 50 KN ohne Fundamentgewicht. Bei einem beispielhaften 3,0 x 3,0 [m] großen Einzelfundament mit einer Einbindetiefe von  $t = 2,5$  m ergibt sich eine gesamte Vertikallast von  $V = 50 + (3 \times 3 \times 2,5 \times 25) = \text{ca. } 613 \text{ KN} \triangleq \text{ca. } 70 \text{ KN/m}^2$ . Weitere Belastungen durch z.B. Wind, der zu einer höheren Momentbelastung führt, sind hierbei noch nicht berücksichtigt.

Die zulässige Sohlnormalspannung ist keine bodenspezifische Kenngröße, sondern eine Funktion des Verformungsverhaltens und der Grundbruchsicherheit der Fundierung. Zu beiden Randbedingungen wird nachfolgend Stellung genommen.

### 8.2 Grundbruchsicherheit

Für die Bemessung des Einzelfundaments gelten die in den Diagrammen auf den Anl. 21462/10 (Mast S6) aufgeführten zulässigen Sohlnormalspannungen in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Bei der Bemessung der Fundamente empfehlen wir, die aus den jeweils angesetzten Bodenpressungen und Fundamentabmessungen resultierenden Setzungen zu beachten bzw. zu begrenzen.

Die Diagramme gelten für ein Verhältnis von veränderlichen zu ständigen Lasten von 50:50 [%], entsprechend eines gemittelten Faktors von ca. 1,43 (Mittel aus Teilsicherheitsbeiwerten für ständige Lasten  $\gamma_G$  und veränderliche Lasten  $\gamma_Q$ ). Andere Verhältniswerte müssen bei der Bemessung berücksichtigt werden, indem der Bemessungswert des Grundbruchwiderstands nach DIN 1054 wie folgt berechnet wird:

$$R_{n,d} = \text{zul. } R \cdot (\text{Faktor des tatsächlichen Verhältnisses der Teilsicherheitsbeiwerte aus ständigen Lasten } \gamma_G \text{ und veränderlichen Lasten } \gamma_Q)$$

Beispiel für 60% ständige Lasten und 40% veränderlichen Lasten:

$$R_{n,d} = \text{zul. } R \cdot (0,6 \cdot 1,35 + 0,4 \cdot 1,50) = \text{zul. } R \cdot 1,41$$

Alle Tabellenwerte setzen jeweils tragfähigen Baugrund und gleichmäßig verteilte Sohlnormalspannungen voraus.

Fundamente mit ungleichmäßiger Sohldruckverteilung müssen gesondert nachgewiesen werden, wobei die in Höhe der Gründungssohle angreifenden Kräfte, getrennt nach V und H, und die Momente bekannt sein müssen. Zur Vorbemessung können Momente durch den Ansatz einer reduzierten Aufstandsfläche entsprechend  $b' = b - 2 \cdot e$  berücksichtigt werden.

Bei Bedarf können Angaben zu weiteren Fundamentabmessungen oder nach Vorlage der Lasten auch Einzelnachweise erfolgen.



### **8.3 Verformungsverhalten**

Da uns derzeit keine detaillierten Lasten vorliegen und somit keine rechnerische Setzungsabschätzung durchführbar ist, empfehlen wir, die Setzungen in Abhängigkeit der Lasten den Anl. 21462/10 zu entnehmen. Nach Ansatz unserer exemplarisch abgeschätzten Last in Abs. 8.1 sind Primärsetzungen von  $s = 2,0$  bis  $3,5$  [cm] nicht ausgeschlossen.

Zu diesen Primärsetzungen, die aus der Konsolidation der organischen Weichschichten resultieren und nach unserer Schätzung überwiegend in ca. 5-15 Jahren abgeklungen sein dürften, treten zusätzlich langfristige Sekundärsetzungen (ggf. über mehrere Jahrzehnte) infolge von Kriechvorgängen im Boden in der Größenordnung von ca. 20 bis 30 [%] der Primärsetzungen ein, sodass sich langfristig größere Gesamtsetzungen ergeben können.

Anzunehmen ist, dass durch die Vorbelastung infolge der Sandauffüllung und Druckausstrahlung aus den Autobahnen ein gewisser Setzungsanteil vorweggenommen sein dürfte.

Auch wenn bei leichteren Neubauten eine Flachgründung rechnerisch möglich sein sollte, verbleibt bei einem auf derartigem Baugrund flachgegründeten Bauwerk immer ein Restrisiko einer Rissbildung oder Schiefstellung/Verkantung, das vom Bauherrn in Kauf genommen werden muss.

*Hinweis: Aufgrund der bei organischen Weichschichten nicht ausschließbaren Unwägbarkeiten des Baugrundes sind auch größere Setzungen und Verkantungen möglich. Nach DIN 4019, Teil 1 „Baugrund – Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung“ können die ermittelten Setzungen sowohl bis zu 50% unter- als auch überschritten werden.*

## **9. Hinweise zur Herstellung der Baugruben**

### **9.1 Allgemeines**

Eine detaillierte Baugrubenplanung ist nicht Gegenstand unserer Beauftragung.

Nachfolgend werden allgemeine Hinweise zur Herstellung von Böschungen und zu einem Verbau sowie zur Standsicherheit von Nachbargebäuden angegeben.

### **9.2 Böschungen nach DIN 4124**

Gemäß DIN 4124 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen i. Allg. mit abgeboachten Wänden hergestellt werden.

Die Böschungsneigung richtet sich unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der sie offen zu halten sind und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Böschung wirken.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel zur Horizontalen nicht überschritten werden:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| - bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden | $\beta = 45^\circ$ |
| - bei mindestens steifen bindigen Böden         | $\beta = 60^\circ$ |

Geringere Wandhöhen bzw. geringere Böschungsneigungen sind vorzusehen, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden, z.B. Zufluss von Sicker- und Grundwasser oder gering verdichtete Auffüllungen.

### **9.3 Verbau**

Die Wahl des entsprechenden Verbausystems richtet sich bei Bedarf nach den statischen Erfordernissen und den Baugrund-/Wasserverhältnissen. Bei einem Bohlträgerverbau z.B. wäre ein Bodenentzug hinter der Verbauwand durch einen möglichen Zufluss von Sickerwasser und dadurch ggf. möglichen Sandtransport durch die nicht wasserdichte Verbohlung durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

Die Bemessung der sichernden Maßnahmen obliegt der herstellenden Firma. Im Nahbereich vor bestehenden Bauwerken empfehlen wir, für die Bemessung den Erdruchedruck, in weniger gefährdeten Bereichen, den erhöhten aktiven Erddruck  $E = 0,5 E_0 + 0,5 E_a$  anzusetzen.

Ggf. die Sicherungslinie kreuzende Ver- und Entsorgungsleitungen sind vor Baubeginn ausreichend zu erkunden.

### **9.4 Standsicherheit von Nachbargebäuden/-bauwerken**

Die Standsicherheit aller Bauteile muss während jeder Bauphase ausreichend gewährleistet sein. Daher ist bei Ausschachtungs- und Gründungsmaßnahmen DIN 4123 „Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen“ zu beachten.

## **10. Trockenhaltungsmaßnahmen im Bauzustand**

Während der Bauzeit niederschlagsabhängig anfallendes Oberflächenwasser kann in den anstehenden Sanden i.d.R. zügig versickern, sofern es sich nicht auf eingelagerten Kleistreifen/-lagen/-bändern kurzzeitig aufstauen kann. Bei einem Aufstau kann anfallendes Wasser mittels einer offenen Wasserhaltung, z.B. einer Bauhilfsdrainage, gefasst und abgeleitet werden.

Nach dem derzeitigen Grundwasserstand ist für einen Austausch der oberen Kleilage keine Grundwasserabsenkung erforderlich. Bei einem höheren Grundwasserstand kann entweder dieser abgesenkt werden oder der Bodenaustausch unter Wasser mit größerem Material erfolgen.

Bei einer Absenkung ist zu beachten, dass diese anzeige-/genehmigungspflichtig ist.

## **11. Zusammenfassung**

### **• Bauwerke**

- Neubau des Lichthochmastes S6 südlich des Elbtunnels an der A7
- Gründung auf Einzelfundament vorgesehen

### **• Baugelände**

Geländehöhe bei den Kleinrammbohrungen

- BS 7/Mast S6: NN + 5,88 m
- BS 8/Mast S6 alternativ: NN + 5,76 m

### **• Bodenschichtung**

#### Mast S6 südlich des Elbtunnels

bis  $6,1 \leq t \leq 6,4$  [m] u. Gel.: Sandauffüllungen, örtlich mit schluffigen Anteilen und einer Kleilage von  $2,7/2,8 \leq t \leq 3,1/3,2$  [m] u. Gel.

bis  $8,4 \leq t \leq 8,7$  [m] u. Gel.: Klei

bis  $10,5 \leq t \leq 10,6$  [m] u. Gel.: Torf, bei BS 8/8,4-9,1 [m] u. Gel. Sandschicht

bis  $t = 13,0$  [m] u. Gel.: Sande unterschiedlicher Kornzusammensetzung

Die Sandauffüllungen/-aufspülungen sind wahrscheinlich in den 1960er Jahren im Zuge des Baus des Elbtunnels, der Autobahn A7 und/oder der vorhandenen Mastfundamente erfolgt.

### **• Wasser**

#### Mast S6 südlich des Elbtunnels

- Grundwasserstand bei Kleinrammbohrungen im September 2025 bei maximal ca. NN + 2,3 m
- Bemessungswasserstand zunächst bei NN + 4,0 m, entsprechend ca. 1,8 m unter Gelände

### **• Bodenkennwerte**

siehe Abs. 6.2

### **• Baugrundbeurteilung**

Ggf. anstehende humose und schluffige Auffüllungen und alle sonstigen umgelagerten/aufgelockerten, humosen oder schluffigen Böden sind als Gründungsträger nicht geeignet und bei Bedarf auszutauschen.

Maximal schwach humose und schwach schluffige Sandauffüllungen können nach einer Nachverdichtung unterhalb der neuen Fundamente verbleiben. Die obere Kleilage sollte gegen verdichteten Sand ausgetauscht werden. Die Sande mit Kleilagen und Schluffanteilen in größerer Tiefenlage können weder wirtschaftlich sinnvoll nachverdichtet noch ausgetauscht werden. Dieses wurde bei der Festlegung der Bodenkennwerte berücksichtigt.

Die organischen Weichschichten aus Klei und Torf sind stark zusammendrückbar und gering schersfest. Sie sind i.Allg. für eine Flachgründung von Bauwerken nicht bzw. nur dann geeignet, wenn sich aufgrund einer relativ gleichmäßigen Dicke der Weichschichten sowie gleichmäßigen Lasten für das Bauwerk noch zulässige Setzungen, Setzungsdifferenzen und Schiefstellungen einstellen und die Gebrauchstauglichkeit gewährleistet bleibt. Da hier die Klei- und Torfschichten in größerer Tiefe angetroffen wurden, haben diese bei den zu

erwartenden Lasten einen eher geringeren Einfluss auf das Setzungsverhalten.  
Weitere Bodeneigenschaften s. Abs. 7.2 ff.

- **Gründungsberatung**

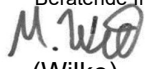
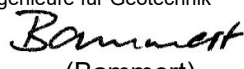
- Gründung auf Einzelfundament  
zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente siehe Anl. 21462/10
- Setzungen sind den vorgenannten Anlagen in Abhängigkeit der Lasten zu entnehmen.

- **Herstellung der Baugrube und Trockenhaltungsmaßnahmen**

siehe Abs. 9 + 10

Eickhoff und Partner mbB

Beratende Ingenieure für Geotechnik

   
(Wilke) (Bammert)



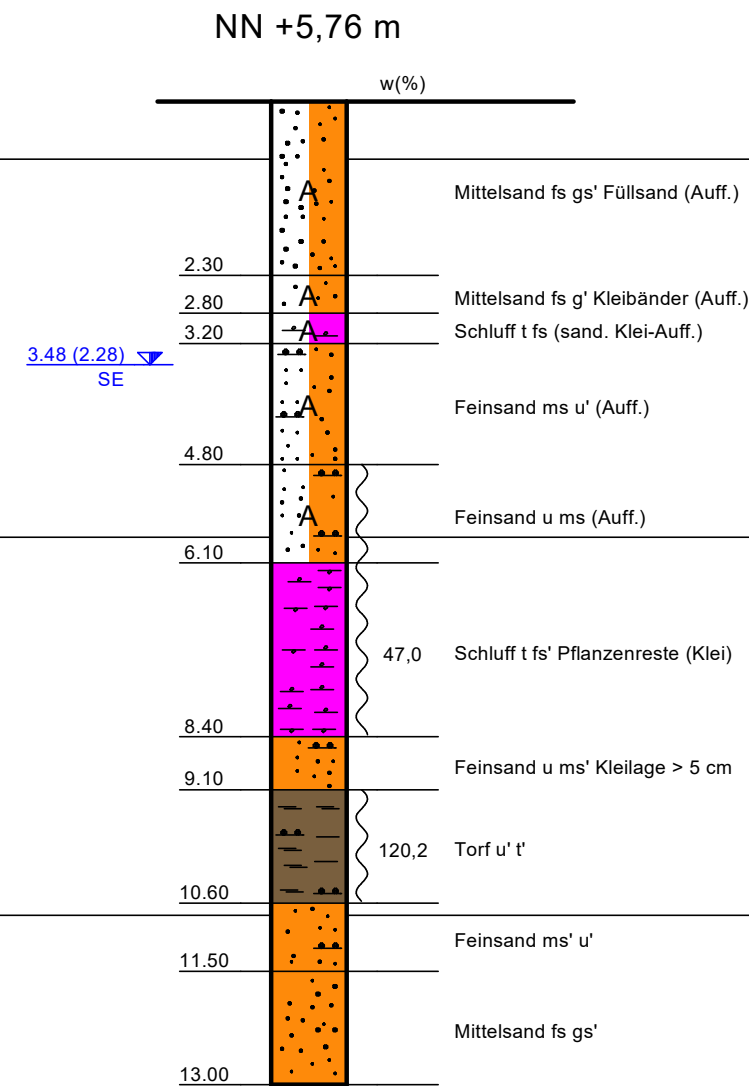
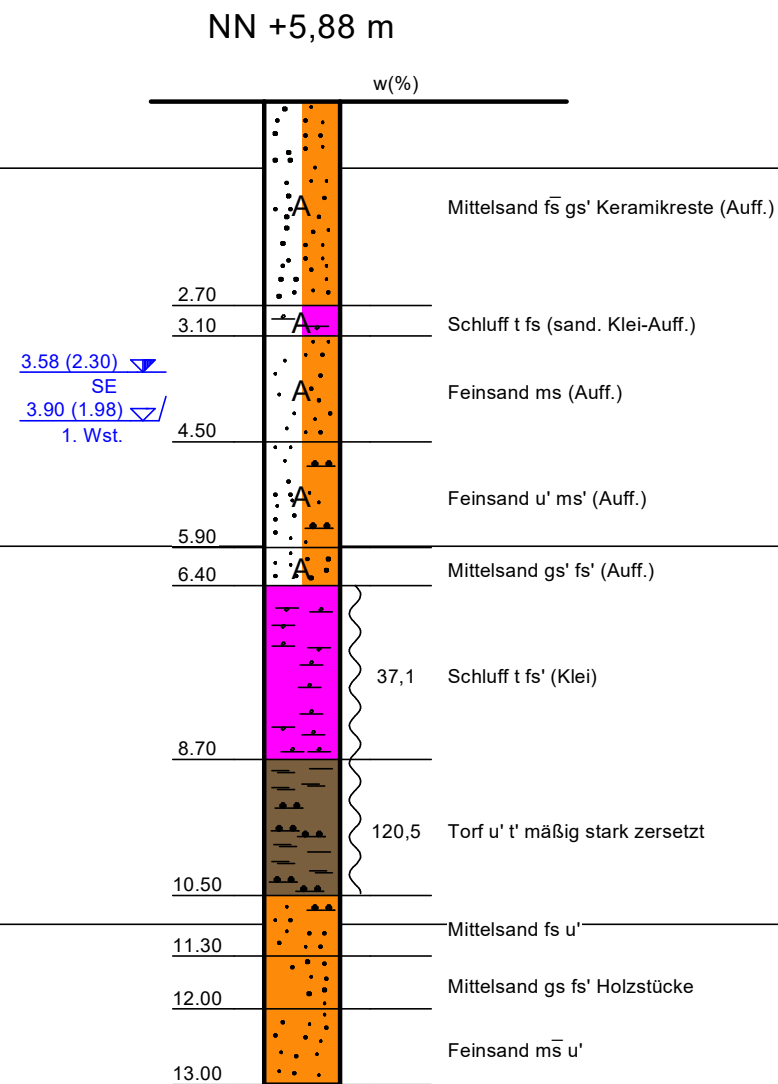
NN (m)  
10.00

## BS 7/Mast S6


(16.09.2025)

## BS 8/Mast S5

(16.09.2025)



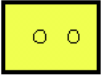

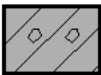



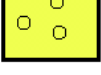

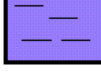





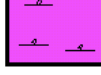



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 21462/8  
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

 <b>EICKHOFF und PARTNER</b> Beratende Ingenieure für Geotechnik Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek · Tel.: 04101 / 54 200 · <a href="http://www.eickhoffundpartner.de">www.eickhoffundpartner.de</a>		
Anl. 21462/9		Neubau von Lichthochmasten Elbtunnel A7, Hamburg
Maßstab: 1 : 100		
gez.: 07.10.2025	gepr.:	
/Akte		

## Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

### Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung		
	Kies		Sand		Geschiebelehm
	Feinkies		Feinsand		Geschiebemergel
	Mittelkies		Mittelsand		Ton
	Grobkies		Grobsand		Schluff
	Steine				
	Torf, Humus		Mudde		Klei, Schlick

### Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3  
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3

weitere siehe DIN 4023

### Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▽	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45		Wasser versickert
30.04.98	▽	









### Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fs	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fs / fs\* starker Nebenanteil >30%  
fs' schwacher Nebenanteil <15%

1. Wst. 1. Wasserstand  
SE/ BE Sondierende/ Bohrende  
SW Sickerwasser

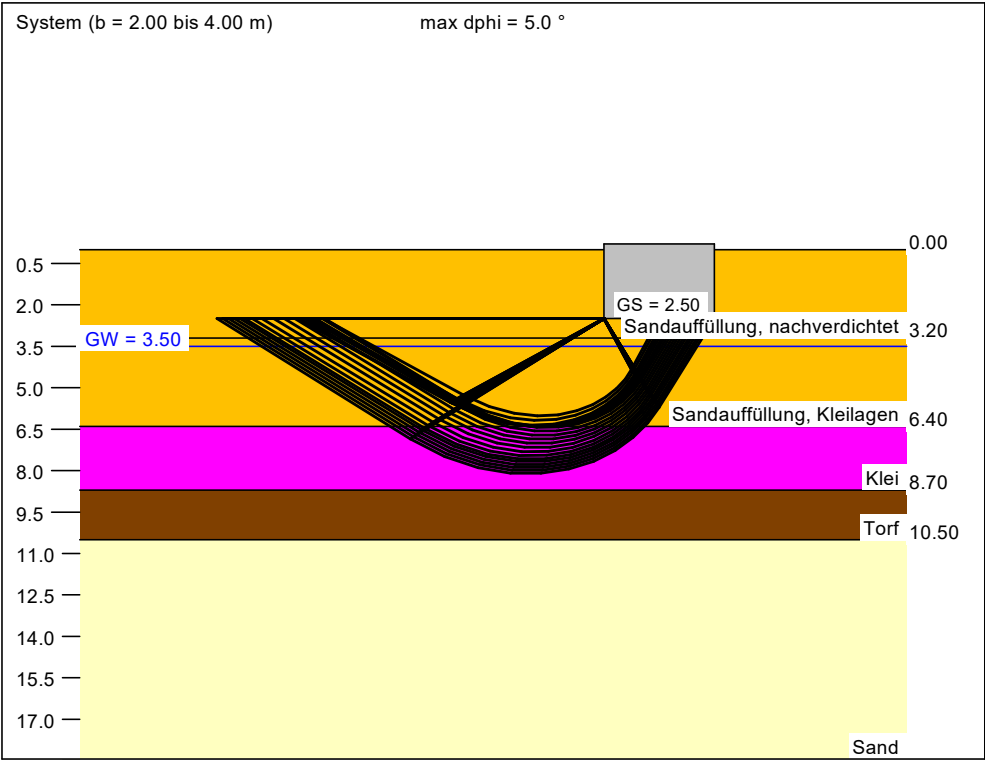
### Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	3.20	19.0	11.0	35.0	0.0	30.0	0.00	Sandauffüllung, nachverdichtet
	6.40	18.5	10.5	32.5	0.0	20.0	0.00	Sandauffüllung, Kleilagen
	8.70	16.0	6.0	22.5	10.0	1.5	0.00	Klei
	10.50	11.0	1.0	15.0	5.0	1.00	0.00	Torf
	>10.50	19.0	11.0	32.5	0.0	35.0	0.00	Sand

Berechnungsgrundlagen:  
Grundbr  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

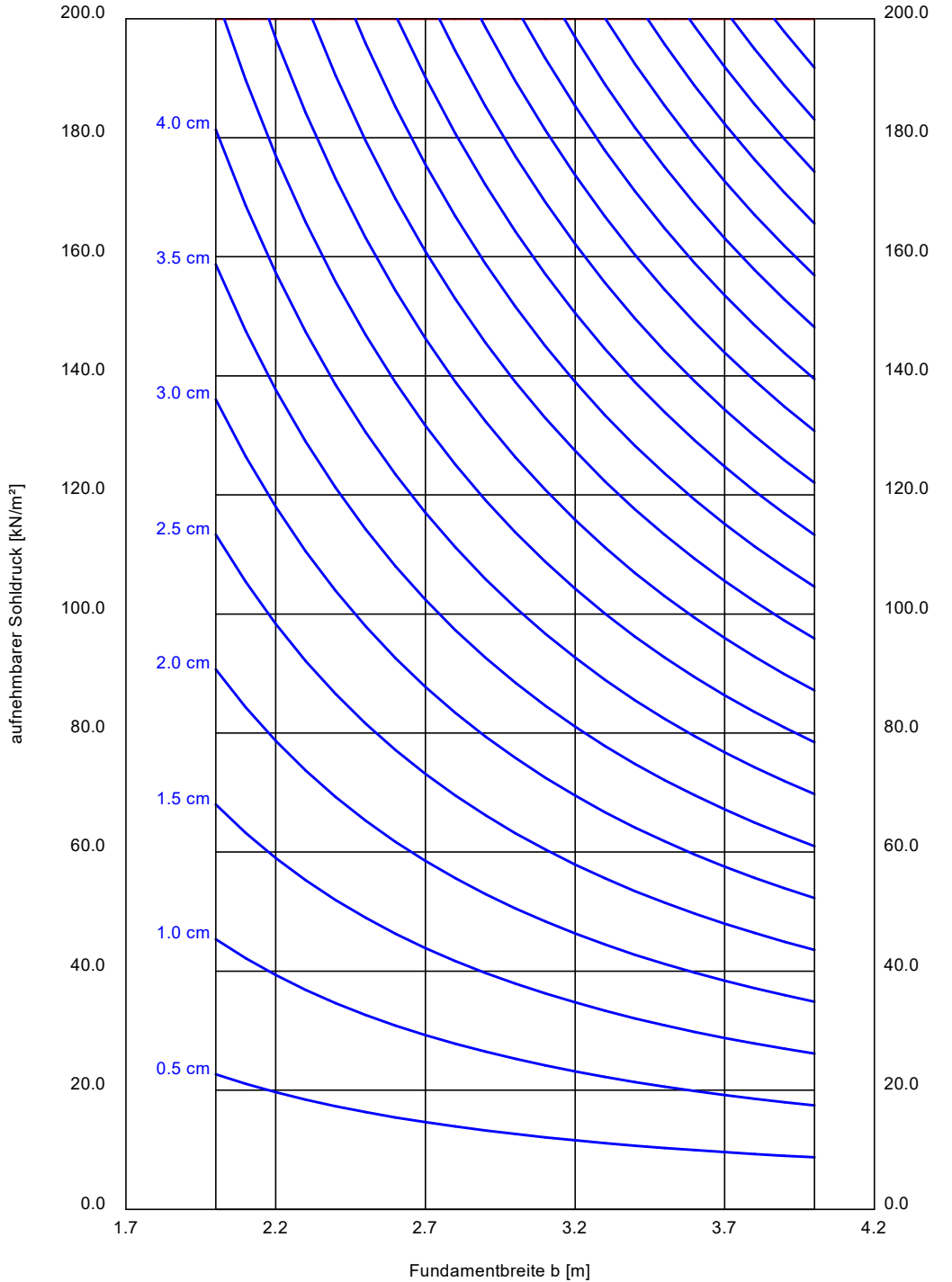
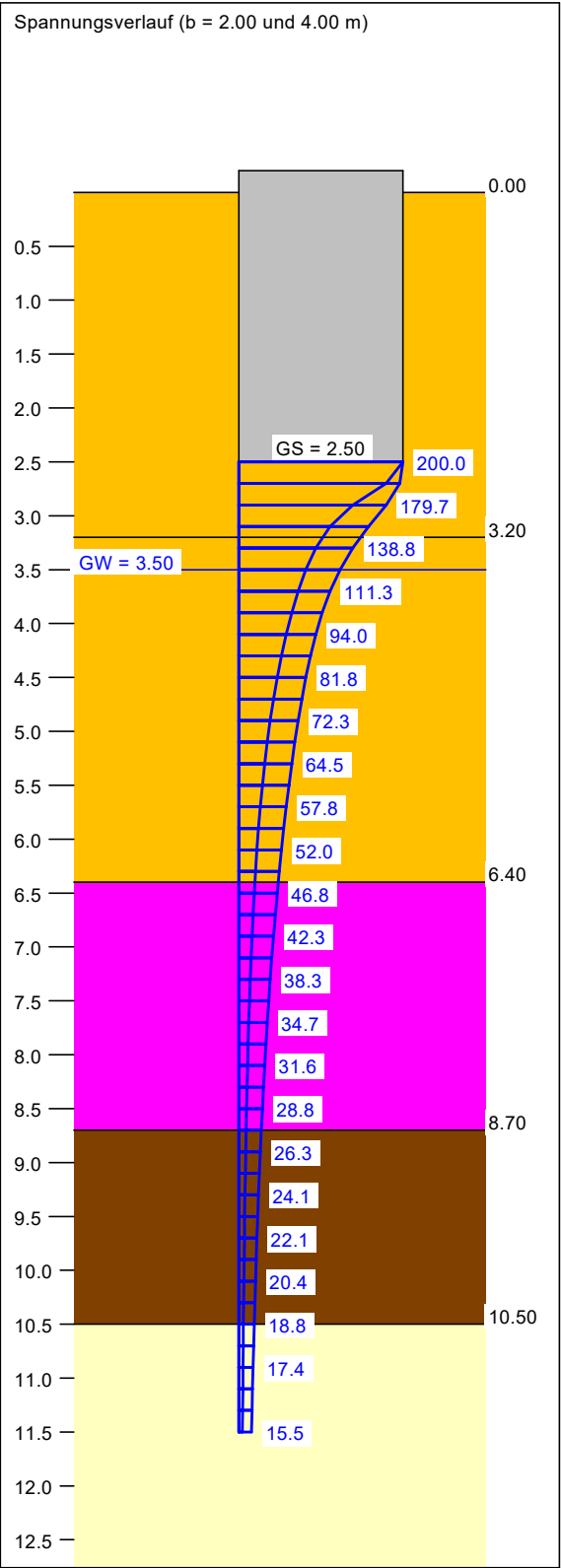
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
zul sigma auf 200.00 kN/m² begrenzt  
Gründungssohle = 2.50 m  
Grundwasser = 3.50 m  
Grenztiefe mit festem Wert von 9.00 m u. GS  
aufnehmbarer Sohldruck  
Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{of,k}$ [kN/m²]	zul $\sigma$ [kN/m²]	zul R [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	$t_g$ [m]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m²]
2.00	2.00	399.0	200.0	800.0	1140.0	4.41	32.9	0.00	13.89	47.50	11.50	6.02	4.5
2.10	2.10	399.0	200.0	882.0	1256.9	4.75	32.8 *	0.00	13.75	47.50	11.50	6.18	4.2
2.20	2.20	399.0	200.0	968.0	1379.4	5.08	32.8 *	0.00	13.62	47.50	11.50	6.36	3.9
2.30	2.30	399.0	200.0	1058.0	1507.6	5.43	31.9 *	0.00	13.59	47.50	11.50	6.39	3.7
2.40	2.40	399.0	200.0	1152.0	1641.6	5.78	30.7 *	0.00	13.59	47.50	11.50	6.40	3.5
2.50	2.50	399.0	200.0	1250.0	1781.3	6.13	29.5 *	0.00	13.59	47.50	11.50	6.40	3.3
2.60	2.60	399.0	200.0	1352.0	1926.6	6.48	28.4 *	0.00	13.59	47.50	11.50	6.40	3.1
2.70	2.70	399.0	200.0	1458.0	2077.7	6.84	27.5 *	0.74	13.56	47.50	11.50	6.43	2.9
2.80	2.80	399.0	200.0	1568.0	2234.4	7.20	27.5 *	1.66	13.43	47.50	11.50	6.57	2.8
2.90	2.90	399.0	200.0	1682.0	2396.8	7.55	27.5 *	2.21	13.28	47.50	11.50	6.71	2.6
3.00	3.00	399.0	200.0	1800.0	2565.0	7.91	27.5 *	2.64	13.13	47.50	11.50	6.86	2.5
3.10	3.10	399.0	200.0	1922.0	2738.9	8.27	27.5 *	2.97	12.98	47.50	11.50	7.00	2.4
3.20	3.20	399.0	200.0	2048.0	2918.4	8.63	27.5 *	3.26	12.83	47.50	11.50	7.15	2.3
3.30	3.30	399.0	200.0	2178.0	3103.7	8.99	27.5 *	3.53	12.67	47.50	11.50	7.31	2.2
3.40	3.40	399.0	200.0	2312.0	3294.6	9.35	27.5 *	3.76	12.53	47.50	11.50	7.45	2.1
3.50	3.50	399.0	200.0	2450.0	3491.3	9.71	27.3 *	3.94	12.42	47.50	11.50	7.57	2.1
3.60	3.60	399.0	200.0	2592.0	3693.6	10.07	27.0 *	4.06	12.33	47.50	11.50	7.67	2.0
3.70	3.70	399.0	200.0	2738.0	3901.7	10.42	26.8 *	4.19	12.23	47.50	11.50	7.77	1.9
3.80	3.80	399.0	200.0	2888.0	4115.4	10.78	26.6 *	4.31	12.14	47.50	11.50	7.88	1.9
3.90	3.90	399.0	200.0	3042.0	4334.9	11.13	26.4 *	4.43	12.05	47.50	11.50	7.99	1.8
4.00	4.00	399.0	200.0	3200.0	4560.0	11.47	26.2 *	4.54	11.96	47.50	11.50	8.10	1.7

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
zul  $\sigma = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berücksichtigung von Momenten durch reduzierte Fundamentabmessung b' = b - 2e



EICKHOFF und PARTNER mbB  
Beratende Ingenieure für Geotechnik  
Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek · Tel.: 04101 / 54 200 www.eickhoffundpartner.de

Anl. 21462/10

Maßstab: -

gez.: 07.10.2025    gepr.:

Neubau von Lichthochmasten  
Elbtunnel A7, Hamburg

Grundbruchdiagramme Mast S6  
Einzelfundamente, d = 2,5 m

/Akte