



## Geotechnischer Bericht 020/01/24

<b>Bauvorhaben:</b>	Fehrbellin, Luchstraße, FS 720 „Wohngebiet Rhinufer“ Erweiterungsfläche
<b>Bundesland:</b>	Brandenburg
<b>Landkreis:</b>	Ostprignitz- Ruppin
<b>Geotechnische Kategorie:</b>	3
<b>Untersuchungsstufe:</b>	Hauptuntersuchung
<b>Auftraggeber:</b>	Dr. Kaatzsch Immobilien GmbH Wuthenower Weg 1 16816 Nietwerder
<b>Seitenzahl:</b>	13
<b>Kränzlin, den</b>	29.01.2024

**Dipl. Geologe Andreas Rott**

<b><u>0. Inhaltsverzeichnis</u></b>	Seite
<b><u>1. Unterlagen</u></b>	3
<b><u>2. Anlagen</u></b>	3
<b><u>3. Feststellungen</u></b>	4
3.1. Veranlassung und Bauvorhaben	4
3.2. Durchgeführte Untersuchungen	4
<b><u>4. Schilderung der Untersuchungsergebnisse</u></b>	4
4.1. Geologische Situation	4
4.2. Baugrundverhältnisse	5
4.3. Hydrologische Verhältnisse	5
4.4. Eigenschaften und Kennwerte der Böden und der Wässer	6
<b><u>5. Schlussfolgerungen und Hinweise</u></b>	7
5.1. Standortwahl	7
5.2. Gründungsart und –tiefe	7
5.3. Berechnungswerte	9
5.4. Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase	11
5.5. Abdichtungsmaßnahmen für bodenberührende Bauwerksteile	11
5.6. Betonschutzmaßnahmen	12
5.7. Bodenklassen	12
5.8. Verwendung des Bodenaushubs	11
5.9. Versickerung von Niederschlagswässern	12
5.10. Sicherung der Baugrubenwände	13
5.11. Weitere Hinweise, Empfehlungen	13

## **1. Unterlagen**

- 1.1. Auftrag vom 25.12.2024
- 1.2. Flurkartenauszug, Maßstab 1.000
- 1.3. Geologische Übersichtskarte von Brandenburg, Maßstab 1:300.000, 1997
- 1.4. Karte – Wasserschutzgebiete im Land Brandenburg – Onlineausgabe des Landesumweltamtes Brandenburg
- 1.5. Karte – Hydrogeologische Karte des Landes Brandenburg – Onlineausgabe des Landesumweltamtes Brandenburg
- 1.6. Ergebnisse der Rammkernbohrungen (RKS 1/24 bis RKS 12/24), ermittelt vom Auftragnehmer am 19.01.2024
- 1.7. Lagemäßige Einmessung der Aufschlussansatzpunkte, vorgenommen vom Auftragnehmer am 19.01.2024
- 1.8. Objektbegehung vom 19.01.2024

## **2. Anlagen**

- 2.1. Aufschlussplan, ohne Maßstab
- 2.2.1-2.2.3 Aufschlussprofile, 1:50
- 2.3.1-2.3.2 Legende der Kurzzeichen und Symbole

### **3. Feststellungen**

#### **3.1. Veranlassung und Bauvorhaben**

Am 25.01.2024 beauftragte die Dr. Kaatzsch Immobilien GmbH die Firma Dipl. Geologe Andreas Rott mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für das Bauvorhaben

**Fehrbellin,  
Luchstraße, FS 720,  
„Wohngebiet Rhinufer“  
Erweiterungsfläche**

Der vorliegende Bericht wurde als Hauptuntersuchung gemäß DIN 4021 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) bzw. in Anlehnung an den EUROCODE 7 abgefasst.

Der Auftraggeber plant die Erschließung sowie die Errichtung von Wohnhäusern auf dem oben genannten Grundstück in 16833 Fehrbellin.

Informationen über die geplante Bebauung liegen nicht vor.

Das zu bebauende Areal ist leicht uneben und überwiegend mit Gräsern bewachsen. Das Baufeld liegt unter dem Niveau der Luchstraße und befindet sich direkt am Rhin.

Die Lage des Baufeldes geht aus der Anlage 2.1 hervor.

#### **3.2. Durchgeführte Untersuchungen**

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden durch den Auftragnehmer 12 Rammkernbohrungen (RKS 1/24 bis RKS 12/24) mit Endtiefen von 5,00 m und 6,00 m abgeteuft.

Die Aufschlussansatzpunkte wurden lagemäßig eingemessen. Die höhenmäßige Einordnung erfolgte mittels der im Lageplan vermerkten Höhenwerte.

Die Lage der Aufschlussansatzpunkte und des Festpunktes geht aus der Anlage 2.1 hervor.

### **4. Schilderung der Untersuchungsergebnisse**

#### **4.1. Geologische Situation**

Das Baugebiet ist durch Sedimente des Quartärs gekennzeichnet. Hauptsächlich handelt es sich bei diesen um holozäne organische Bildungen (Torf) die von Talsanden unterlagert werden.

Fehrbellin in Brandenburg gehört zu keiner Erdbebenzone (nach DIN 4149) und zu keiner Untergrundklasse.

## 4.2. Baugrundverhältnisse

Bis zu Tiefen zwischen 0,60 m und 1,50 m wurde Torf (HN, HZ) und organische Sande (OH, Mutterboden) angetroffen.

Unterlagert wird der Torf bis zu den jeweiligen Endaufschlusstiefen von nichtbindigen Sanden (SE, SU).

Die genaue Abfolge der einzelnen Schichten in den jeweiligen Aufschlüssen kann den Anlagen 2.2.1 bis 2.2.3 entnommen werden.

## 4.3. Hydrologische Verhältnisse

Grundwasser wurde in allen Bohrungen angetroffen.

Die Wasserstände in den jeweiligen Bohrungen können der Anlage 2.2.1 bis 2.2.3 und der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

**Tab. 1: Wasserstände\***

Aufschluss	Wasserstände	
	[m] unter GOK	[+mDHHN16]
<b>RKS 1/24</b>	0,39	32,61
<b>RKS 2/24</b>	0,58	32,52
<b>RKS 3/24</b>	0,46	32,64
<b>RKS 4/24</b>	0,37	32,72
<b>RKS 5/24</b>	0,52	32,58
<b>RKS 6/24</b>	0,46	32,54
<b>RKS 7/24</b>	0,37	32,73
<b>RKS 8/24</b>	0,48	32,72
<b>RKS 9/24</b>	0,45	32,85
<b>RKS 10/24</b>	0,47	32,53
<b>RKS 10/24</b>	0,38	32,62
<b>RKS 10/24</b>	0,38	32,62
<b>Mittel</b>		32,64

\* Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen bedeckten Wasserleiter, in dem der Grundwasserspiegel überwiegend gespannt ist. Die aufgeführten Werte geben die Höhe des entspannten Wasserspiegels wieder.

Es ist zu beachten, dass Grundwasserstände jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen unterliegen. Derzeit wird von hohen Wasserständen im Jahresdurchschnitt ausgegangen. Es wird eingeschätzt, dass der

Grundwasserspiegel in Extremfällen bis zur Geländeoberkante ansteigen kann (zeHGW).

Auf der Geländeoberfläche und über den geringer durchlässigen Schichten kann es bei starken und/oder langanhaltenden Regenfällen sowie zur Schneeschmelze zur Stauwasserbildung kommen.

Der Standort des Bauwerkes befindet sich laut Unterlage 1.4 in keinem Wasserschutzgebiet.

#### 4.4. Eigenschaften und Kennwerte der Böden und der Wässer

Anhand des Eindringwiderstandes des Bohrgestänges werden die anstehenden mineralischen Sande als mitteldicht gelagert eingestuft.

Der Torf wird als mäßig konsolidiert eingestuft.

Die Frostveränderlichkeit der anstehenden Böden kann nach ZTVE StB 09 wie folgt eingestuft werden.

**Tab. 2: Frostempfindlichkeit (nach ZTVE StB 09)**

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18196)
F1	nicht frostempfindlich	SU, SE
F3	mittel frostempfindlich	HN, HZ, OH

Die Durchlässigkeiten der anstehenden Erdstoffe dürften erfahrungsgemäß bei:

<b>SE</b>	$k_f = 1...3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
<b>SU</b>	$k_f = 1...3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
<b>OH</b>	$k_f = 1...3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
<b>HN/HZ</b>	$k_f = 1...3 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

liegen.

Die Verdichtbarkeitsklassen werden nach ZTVA-StB 97/06 wie folgt angesetzt.

**Tab. 3: Verdichtbarkeitsklassen<sup>1</sup> (ZTVA- StB 97/06)**

Verdichtbar- keitsklasse		Bodengruppen (DIN 18196)
V1	nichtbindige Sande	SU, SE

<sup>1</sup> – Es ist zu berücksichtigen, dass die Verdichtbarkeit von Böden mit Feinkornanteilen stark abhängig von deren Wassergehalt und somit von der Witterung ist. Nasse und zu trockene Böden lassen sich nicht bzw. nur unzureichend verdichten.

Einem witterungsbedingten Durchnässen der Gründungssohle ist entgegenzuwirken (z.B. Geländeneivellierung um das Wasser in Randbereiche abzuleiten). Zu trockene

Sande sind zu wässern.

Der Mutterboden und der Torf sind setzungsempfindlich und als nicht tragfähig einzustufen.

Die ab der Unterkante des Torfes anstehenden, mineralischen Erdstoffe sind tragfähig und nicht setzungsempfindlich.

Anhand von Erfahrungswerten von ähnlichen Standorten wird das Grundwasser als höchstens schwach betonaggressiv eingestuft.

## **5. Schlussfolgerungen und Hinweise**

### **5.1. Standortwahl**

Der untersuchte Standort ist, aus baugrundmäßiger Sicht und unter Beachtung der folgenden Aussagen, für die geplante Baumaßnahme bedingt geeignet.

### **5.2. Gründungsart und -tiefe**

Der Torf und der Mutterboden sind setzungsempfindlich und als nicht tragfähig einzustufen.

Die ab der Unterkante des Torfes anstehenden, mineralischen Erdstoffe sind tragfähig und nicht setzungsempfindlich.

Die baugrundbedingten Mindestgründungstiefen und -koten können der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

**Tab. 4: Baugrundbedingte Mindestgründungstiefen und -koten**

Aufschluss	Mindestgründungstiefen [m] unter GOK	Mindestgründungskoten [+mDHHN16]
<b>RKS 1/24</b>	0,80	32,20
<b>RKS 2/24</b>	0,80	32,30
<b>RKS 3/24</b>	1,50	31,60
<b>RKS 4/24</b>	1,30	31,80
<b>RKS 5/24</b>	0,90	32,20
<b>RKS 6/24</b>	1,20	31,80
<b>RKS 7/24</b>	1,30	31,80
<b>RKS 8/24</b>	0,80	32,40
<b>RKS 9/24</b>	1,00	32,30
<b>RKS 10/24</b>	0,60	32,40
<b>RKS 11/24</b>	1,00	32,00
<b>RKS 12/24</b>	0,90	32,10

Unterhalb von Gebäuden ist der **Torf** vollständig zu **entfernen**. Höhenmäßige Differenzen zwischen der Oberkante des Planums und der Unterkante des Fußbodens

sind durch ein Polster aus gut verdichtbaren, nichtbindigen Sanden auszugleichen. Das Polstermaterial ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} \geq 97\%$  ist dabei anzustreben, 96 % sind nicht zu unterschreiten. Dieser sollte nachgewiesen werden.

Nachdem der Baugrund wie beschrieben hergestellt wurde, kann die Gründung mittels Bodenplatte oder Streifenfundamente erfolgen. Die Fundamentbreiten und -tiefen sind in Abhängigkeit von dem erforderlichen aufnehmbaren Sohldruck zu wählen. Eine Bodenplatte ist mit den vorliegenden Berechnungswerten zu bemessen.

Optional zum Bodenaustausch könnte bei Hochbauten eine Gründung mittels Brunnenringen oder Streifenfundamenten (in Verbindung mit freitragenden Bodenplatten) erfolgen.

### ***Straßen- und Wegebau***

Der Mutterboden und der Torf sind vollständig unter Wegen und Straßen zu entfernen und durch frostsichere Materialien zu ersetzen.

Im Streckenverlauf stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 an bzw. werden eingebaut. Hier wäre die Anordnung einer Frostschutzschicht eigentlich nicht erforderlich. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die vorhandenen Sande die Anforderungen an die Tragfähigkeit von Frostschutzschichten nicht erfüllen und diese auch nicht durch Nachverdichtung erreicht werden kann. Wir empfehlen deshalb in diesen Bereichen, aus Tragfähigkeitsgründen, eine Frostschutzschicht aus weit- oder intermittierend gestuften Sand-Kiesgemischen anzuordnen und hier (nach RStO12) die Schichtstärken der Frostempfindlichkeitsklasse 2 anzusetzen.

Von folgenden Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus ist bei der Planung der Straße auszugehen:

**Tabelle 5: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus\***

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in [cm] bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	BK 0,3
<b>F2</b>	65	60	50

\* Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse sind enthalten

Das nach dem Bodenaushub entstehende Planum ist sorgfältig nachzuverdichten. Ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  ist auf dem Planum nachzuweisen. Dieser kann unserer Meinung nach durch Nachverdichtung (bei Einhaltung des optimalen Wassergehaltes der Böden) erreicht werden. Bei den Verdichtungsarbeiten sind die Ausführungen des Punktes 4.4 zu berücksichtigen.

Niederschläge können eine Nachverdichtung der feinkörnigen Böden stark beeinträchtigen.

Sollte eine Nachverdichtung nicht den erforderlichen Tragfähigkeitswert ergeben, werden zusätzliche Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Zementstabilisierung, Erhöhung der Stärke der Frostschutzschicht.) erforderlich.

## Rohrleitungsbau

Da nichtbindige Sande (SE, SU) anstehen, kann die Verlegung der Leitungen direkt auf diesen Erdstoffen erfolgen. Fremdkörper (z.B. Steine), die zu einem punkt- oder linienförmigen Auflager führen können, sind zu entfernen und durch nichtbindiges, steinfreies Material zu ersetzen.

Bis 0,30 m über dem Rohrscheitel ist mit steinfreiem, nichtbindigem Material zu verfüllen.

In der Rohrleitungszone ist generell ein Verdichtungsgrad des Untergrundes von  $D_{pr} \geq 97\%$  zu gewährleisten. Die Sohle des Rohrleitungsgrabens ist den Anforderungen entsprechend nachzuverdichten.

Zur Verfüllung der Rohrleitungsgräben können die ausgehobenen, mineralischen Erdstoffe verwendet werden. Hierbei ist auf ein lagenweises Einbringen und Verdichten der verwendeten Materialien, unter Berücksichtigung des optimalen Wassergehaltes, zu achten.

Im Bereich von Verkehrsflächen gelten die Verdichtungsanforderungen der ZTVA-StB 12 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen). Diese sind zu beachten.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Bohrungen den Baugrund nur punktuell darstellen und deshalb die Mächtigkeit des Torfes schwanken kann. Die Stärke des Polsters unter dem Fußboden bzw. der Bodenplatte ist den anzutreffenden Gegebenheiten anzupassen.

### 5.3. Berechnungswerte

Für die Durchführung erdstatischer Berechnungen (Tragkraft, Setzungen, Erddruck) können die erforderlichen Werte für die einzelnen Böden der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

**Tab. 6: Berechnungswerte**

<b>Erdstoff</b>	$\gamma_N$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>HN / HZ</b>	12	3	25	5	1.000
<b>OH</b>	15	7	25	5	1.000
<b>SU</b>	18	10	30	2	25.000 <sup>1</sup>
<b>SE</b>	17	10	34	0	30.000 <sup>1</sup>

Für das sorgfältig verdichtete Polster können die Berechnungswerte der enggestuften Sande (SE) angesetzt werden.

Die Steifeiziffer gilt für die Tiefe  $t = 0$ , bezogen auf die ursprüngliche

Geländeoberkante. Für  $t > 0$  sind die Steifeziffern wie folgt umzurechnen:

$$1 - \quad E_{s, t} = E_s (1 + 0,25t)$$

Zur Bemessung der Gründungselemente nach der Methode des aufnehmbaren Sohldruckes können die erforderlichen Werte der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

**Tab. 7: aufnehmbarer Sohldruck (nichtbindige Sande, mitteldicht, unter Wasser)**

<b>Aufnehmbarer Sohldruck in kN/m<sup>2</sup> bei Streifen- und Einzelfundamenten</b>			
Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	0,50	1,00	1,50
0	50	120	160
0,5	150	225	270
1,0	230	300	350
2,0	380	460	510

**Tab. 8: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (Sande mitteldicht unter Wasser)**

<b>Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m<sup>2</sup> bei Streifen- und Einzelfundamenten</b>			
Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	0,30 - 0,50	1,00	1,50
0	70	168	224
0,5	210	315	378
1,0	322	420	490
2,0	532	644	714

Die oben genannten aufnehmbaren Sohldrücke und die Bemessungswerte werden durch die Grundbruchsicherheit begrenzt. Die Setzungen wurden nicht eingeschränkt.

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Die Werte der Tabelle gelten nur für Fundamente mit mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Bei Rechteckfundamenten sind die Seitenlängen dieser Teilfläche den Fundamentseiten parallel und gegenüber den Fundamentseitenlängen um die doppelte Größe der Lastexzentrizität verkleinert. Der aufnehmbare Sohldruck ist dann auf die kleinere der reduzierten Seitenlängen b' zu beziehen.

Der Bettungsmodul kann durch eine Setzungsberechnung im kennzeichnenden Punkt für die mittlere Gebäudelast und Einsetzen in die Formel:

$$k_s = \sigma/s$$

$\sigma$  = Sohlspannung [kN/m<sup>2</sup>]

$s$  = mittlere Setzung [m]

ermittelt werden.

Für den Bettungsmodul  $k_s$  kann überschlägig mit einem Wert von **10.000 kN/m<sup>3</sup>** gerechnet werden. Ein genauerer Wert ist, in Abhängigkeit von der Bauwerkslast, über eine Setzungsberechnung zu ermitteln.

Die Einheitsbettungszahl  $C_0$  (zur Berechnung des Bettungsmoduls  $k_s$ ) dürfte im vorliegenden Fall bei **20.000 kN/m<sup>3</sup>** liegen.

Die Steifeziffer  $E_s$  kann mit **30.000 kN/m<sup>2</sup>** angesetzt werden.

***Der Einsatz der aufgeführten Berechnungswerte setzt die Realisierung der im Punkt 5.2 aufgeführten Empfehlungen voraus.***

#### **5.4. Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase**

Ausgehend von den angetroffenen hydrologischen wird bei den Tiefbauarbeiten voraussichtlich eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

Um den Umfang an Wasserhaltungsmaßnahmen zu minimieren, ggf. zu vermeiden, könnten die Erdarbeiten zu einer Zeit mit relativ niedrigen Wasserständen erfolgen. Niedrige Wasserstände sind erfahrungsgemäß im Spätsommer und Frühherbst zu erwarten.

Da es aber über den bindigen Böden bei Niederschlägen zur Stauwasserbildung kommen kann, sollte während der Tiefbauphase generell das Material für eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden.

Es empfiehlt sich jedoch das Gelände so zu profilieren, dass aufstauende Niederschlagswässer von der Baugrube weg in Randbereiche abgeleitet werden.

#### **5.5. Abdichtungsmaßnahmen für bodenberührende Bauwerksteile**

Wände und Fußböden bzw. Bodenplatten sind grundsätzlich gegen aufsteigende Feuchtigkeit abzudichten. Dabei muss die Abdichtung des Fußbodens an die waagerechte Abdichtung der Wände so herangeführt oder verklebt werden, dass keine Feuchtigkeitsbrücken, insbesondere im Bereich von Putzflächen, entstehen können.

Die Bodenplatte bzw. der Fußboden sollten höhenmäßig so angeordnet werden, dass die *Horizontalsperre über dem späteren Geländeniveau* liegt.

Sollten Wandelemente geringfügig unterhalb des derzeitigen Geländes sind diese und die Bodenplatte bzw. der Fußboden nach DIN 18533 gegen drückendes Wasser (W2.1-E) zu dichten.

Es empfiehlt sich das Gelände um das Gebäude herum so zu profilieren, dass evtl. auf der Geländeoberfläche aufstauende Niederschlagswässer vom Gebäude weggeleitet werden.

Die Regelungen der DIN 18533 (Bauwerksabdichtungen) sind generell zu berücksichtigen.

## **5.6. Betonschutzmaßnahmen**

Mit dem Grundwasser in Berührung kommende Elemente sind gegen schwache Betonaggressivität des Wassers zu schützen.

## **5.7. Bodenklassen**

Für die Kalkulation der Erdarbeiten kann als Richtwert nach DIN 18300 von folgenden Bodenklassen ausgegangen werden:

Torf (HN, HZ)	Bodenklasse 2
nichtbindige Sande (SU, SE)	Bodenklasse 3
Mutterboden (OH)	Bodenklasse 1-3

Die Bodenklassen gelten nicht für das Entfernen von Hindernissen.

## **5.8. Verwendung des Bodenaushubs**

Der Torf und die mineralischen Böden sind gesondert voneinander zu lagern. Eventuell anfallende nichtbindige Sande (SU, SE) könnten als Polstermaterial unter Wegen, Stellplätzen oder einer Terrasse verwendet werden.

## **5.9. Versickerung von Niederschlagswässern**

Die Versickerung von Niederschlagswässern ist, der hohen Wasserstände und der anstehenden wasserundurchlässigen Böden (Torf) wegen, nicht bzw. nur stark eingeschränkt oberflächennah (z.B. offen auslaufend, Mulde) möglich.

Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist zu beachten, dass die Sickerwässer über den geringer durchlässigen Schichten aufstauen werden und auf diesen in Richtung Bauwerk fließen können.

Um eine Wirkung der zu versickernden Wässer auf das geplante Gebäude zu reduzieren bzw. zu vermeiden, sollte der Standort von Sickeranlagen in einiger Entfernung zu Bauwerken ( $\geq 3,0$  m) liegen.

### **5.10. Sicherung der Baugrubenwände**

Bis zu einer Tiefe von 1,25m darf senkrecht geschachtet werden. Übersteigt die Tiefe der Baugrube den genannten Wert, sind die Baugrubenwände sachgemäß abzusteißen oder abzuböschten.

Der Böschungswinkel darf 45° nicht überschreiten.

Diese Werte gelten nur für eine zeitweilige, unbelastete Böschung oberhalb des Wasserspiegels und bei Böschungshöhen unter 5m.

Die Ausführungen der DIN 4124 (Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sind generell zu beachten.

### **5.11. Weitere Hinweise, Empfehlungen**

Ein Auflockern der anstehenden Sande in den Gründungssohlen ist möglichst zu vermeiden.

Aufgelockerte Erdstoffe sind zu verdichten ( $D_{Pr} \geq 97 \%$ ).

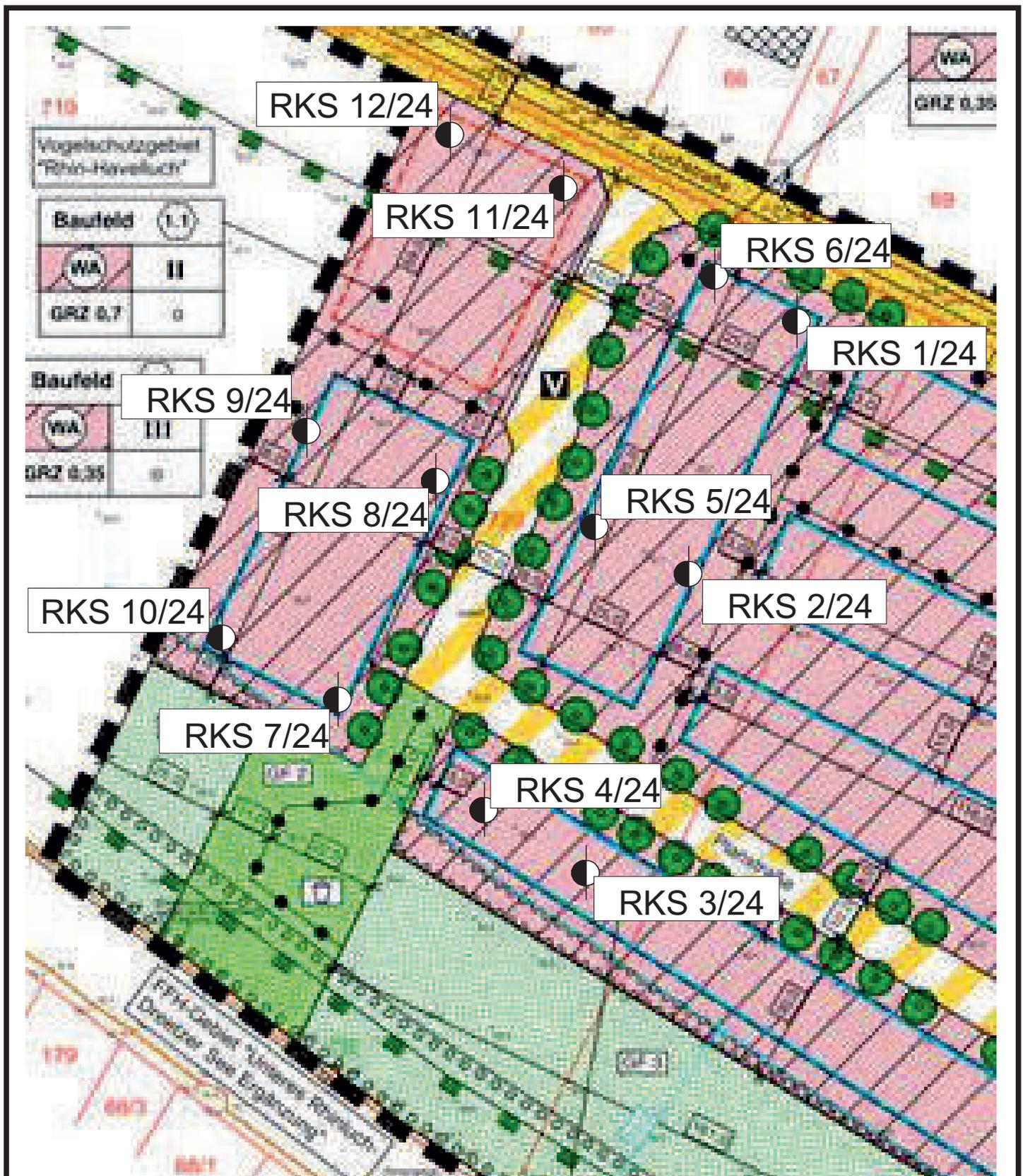
Bei starken und/oder langanhaltenden Regenfällen kann es zu einer Aufweichung der oberen Bodenhorizonte kommen. Bei Befahrung des Geländes mit schweren Baumaschinen sollten lastverteilende Materialien (z. B. Stahlplatten, Matratzen) für entsprechende Sicherungsmaßnahmen vorgehalten werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Sondierungen punktförmige Aufschlüsse des Baugrundes darstellen und deshalb bei der Bauausführung Abweichungen auftreten können.

Erforderlichenfalls ist der Bearbeiter zu konsultieren.

Dieser Bericht gilt nur für das geplante Bauvorhaben am untersuchten Standort.

**Dipl. Geologe Andreas Rott**



Projekt: Fehrbellin, Luchstraße, FS 720  
 „Wohngebiet Rhinufer“, Erweiterungsfläche

Bezeichnung: Aufschlussplan

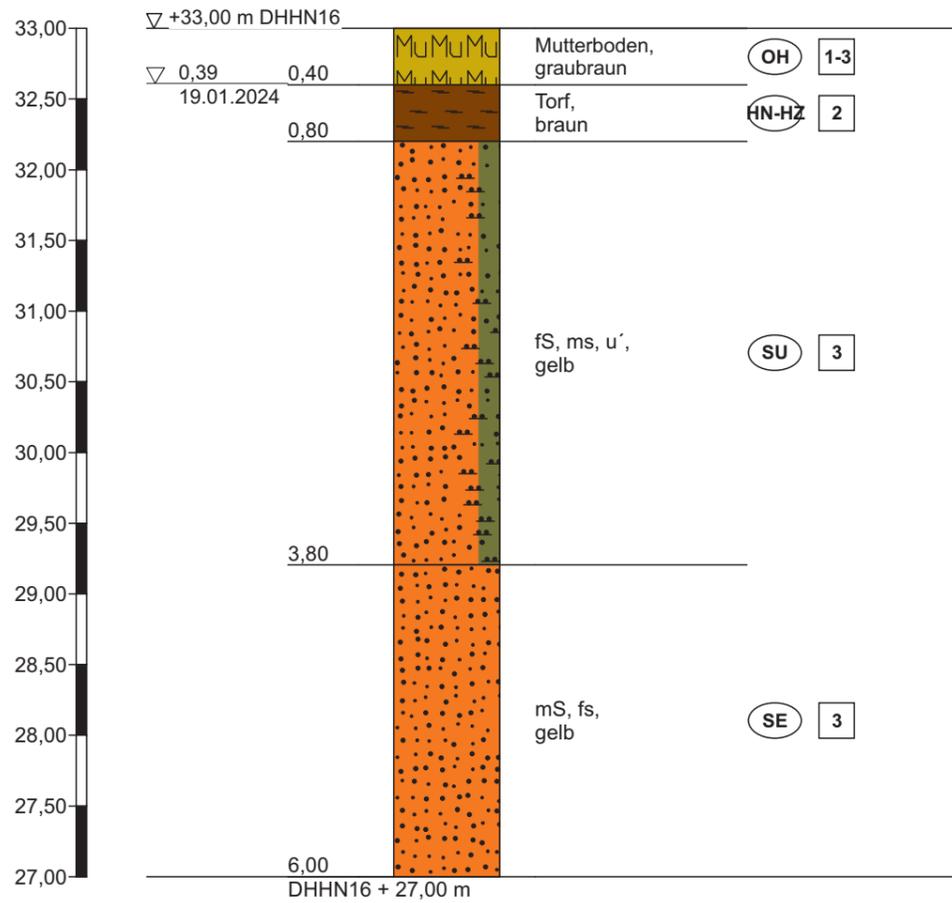
Höhensystem: DHHN16

**Dipl. Geologe Andreas Rott**  
 Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen  
 Altlastenerkundungen

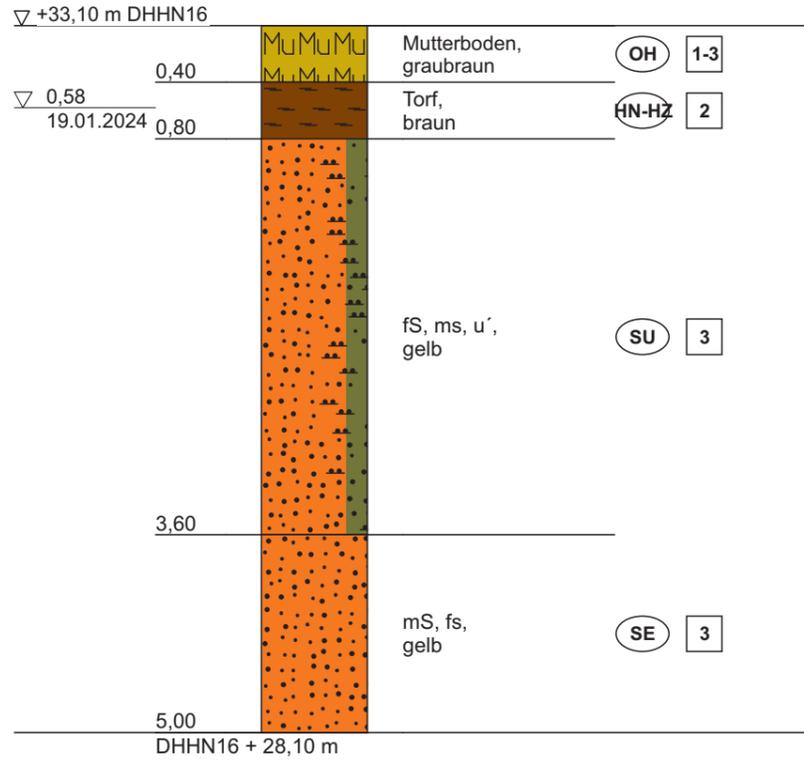
Tel.: 03391 - 655481  
 mobil: 0170 - 6310165  
 email: andreas-rott@t-online.de  
 www.diegeologen.de

Anlage:	2.1.
Maßstab:	ohne
Bearbeiter:	Rott
Gezeichnet:	20.01.2024
Auftragsnr.:	020/01/24

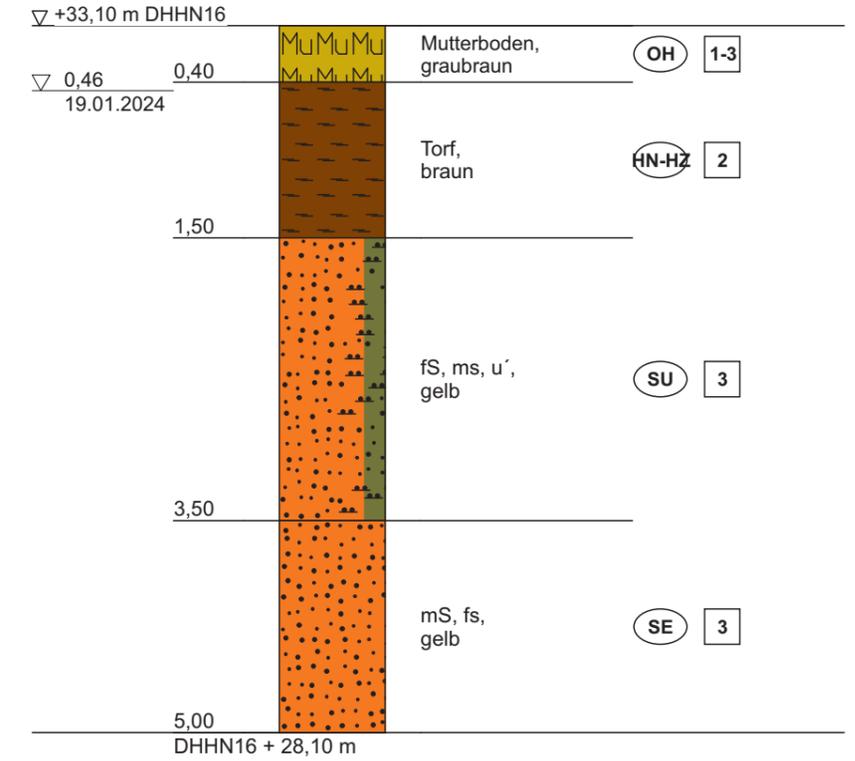
RKS 1/24



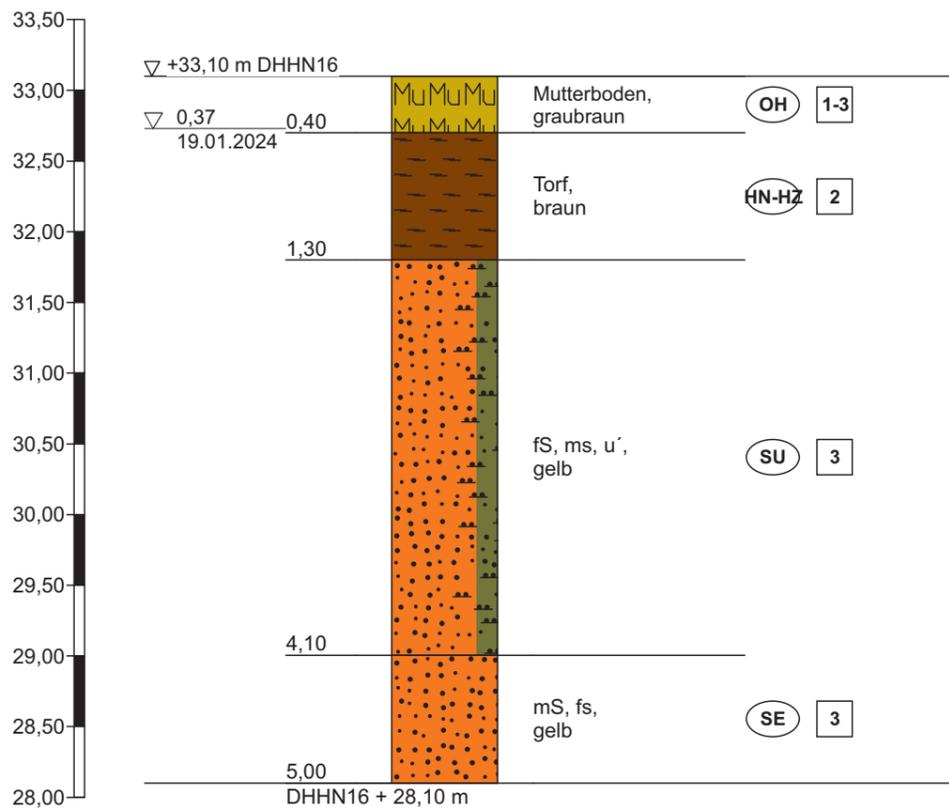
RKS 2/24



RKS 3/24



RKS 4/24



Projekt: Fehrbellin, Luchstraße, FS 720  
„Wohngebiet Rhinufer“, Erweiterungsfläche

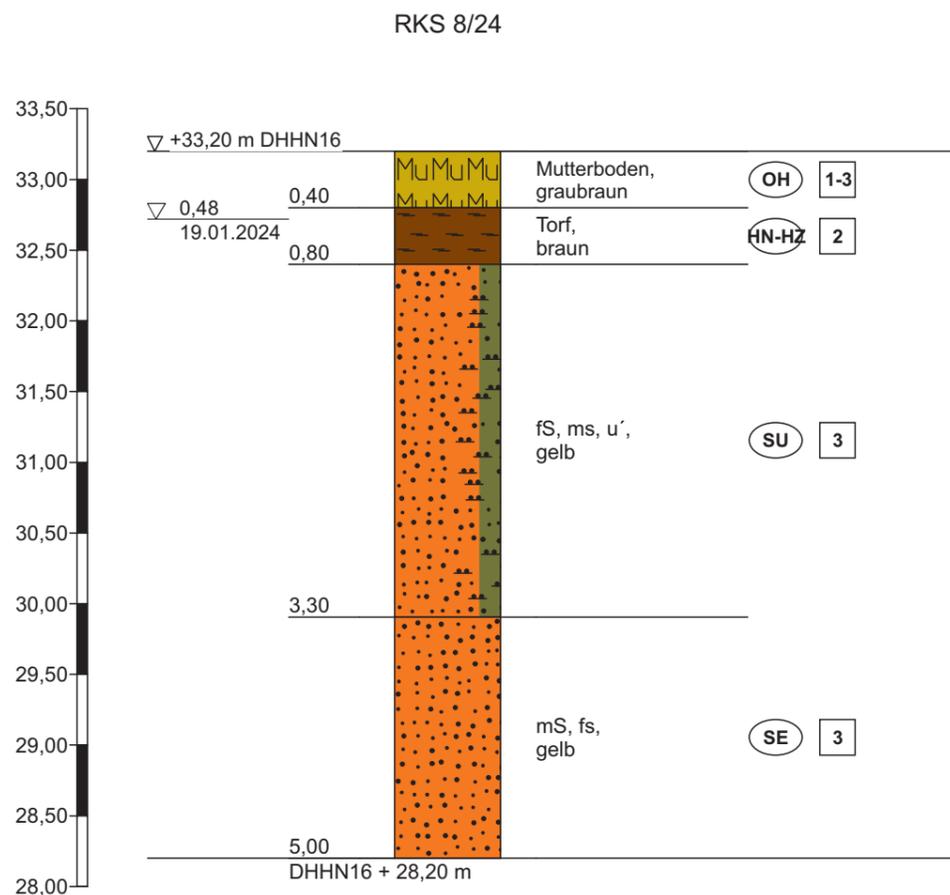
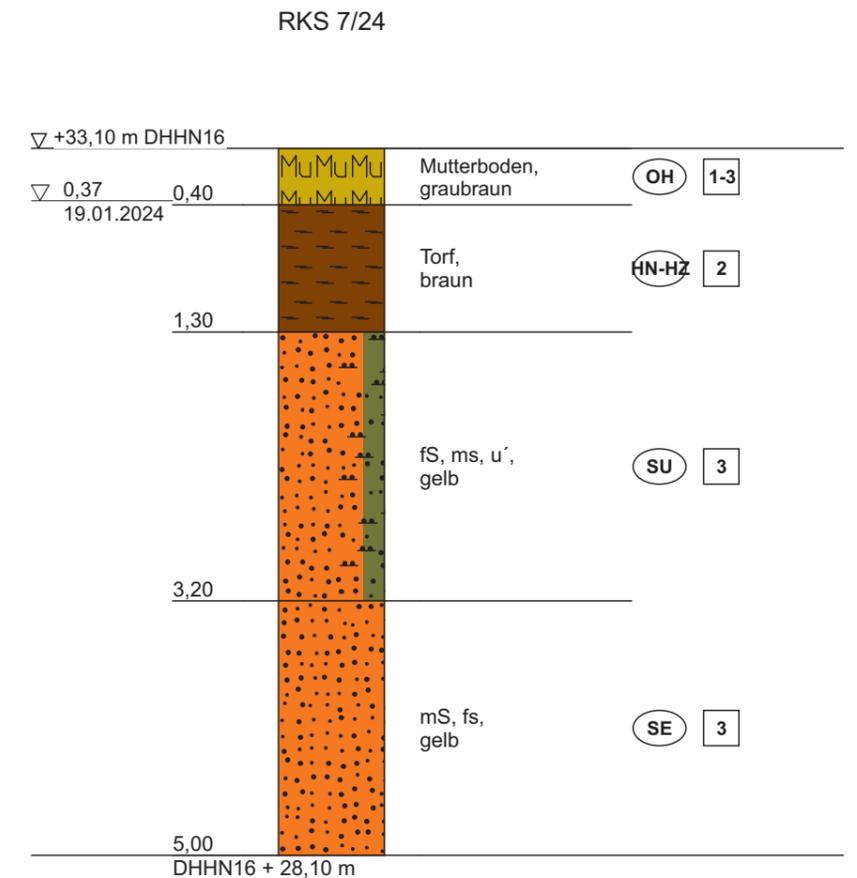
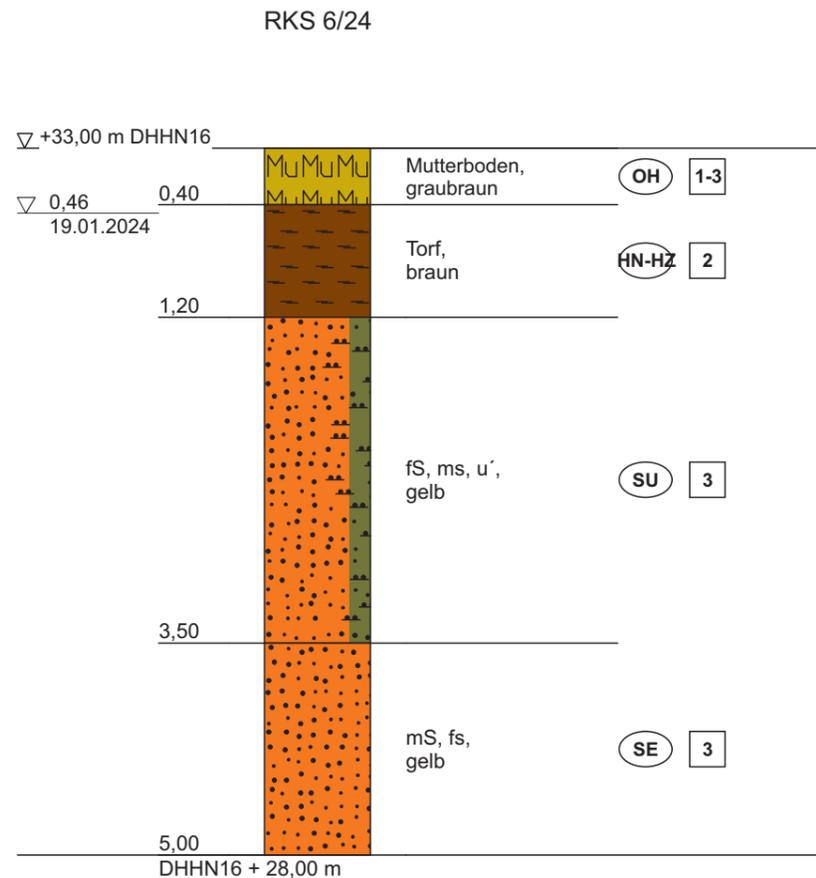
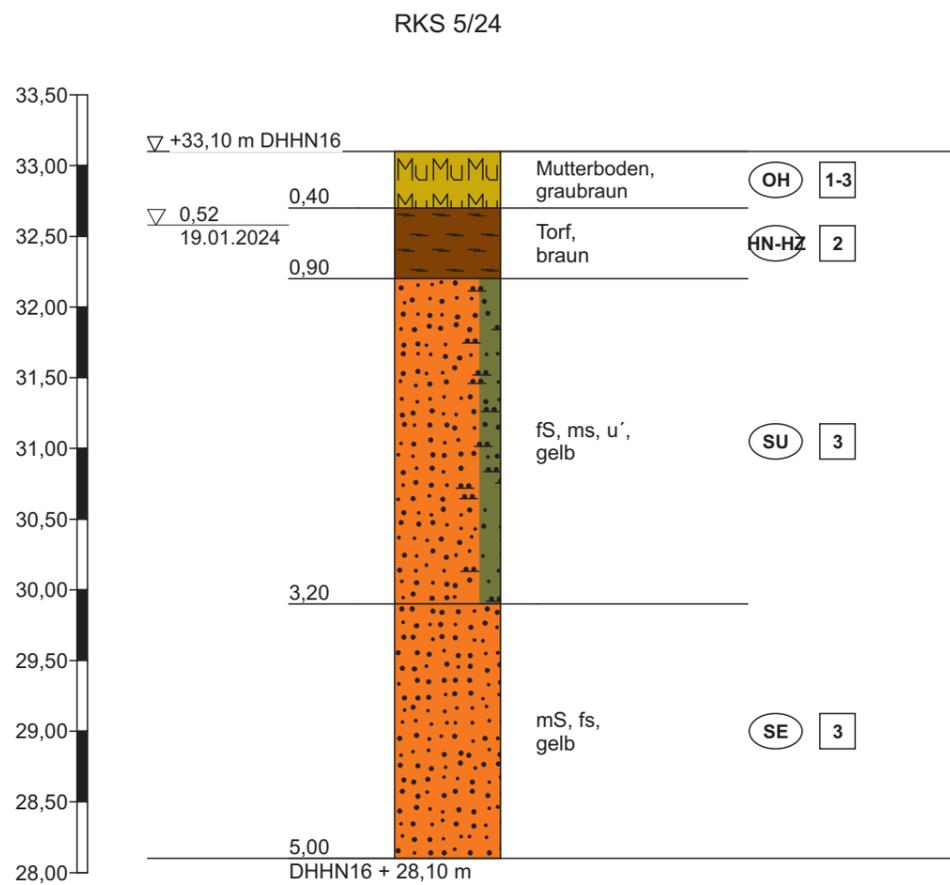
Bezeichnung: Aufschlussprofile

Höhensystem: DHHN16

**Dipl. Geologe Andreas Rott**  
Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen  
Altlastenerkundungen

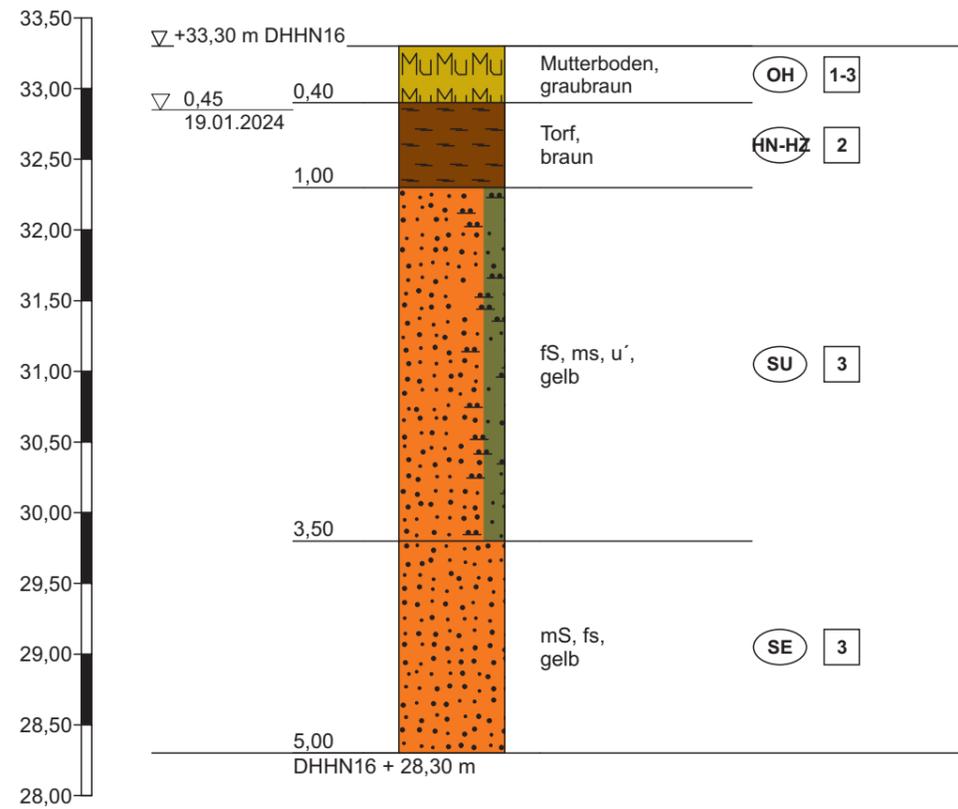
Tel.: 03391 - 655481  
mobil: 0170 - 6310165  
email: andreas-rott@t-online.de  
www.diegeologen.de

Anlage:	2.2.1
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Rott
Gezeichnet:	20.01.2024
Auftragsnr.:	020/01/24

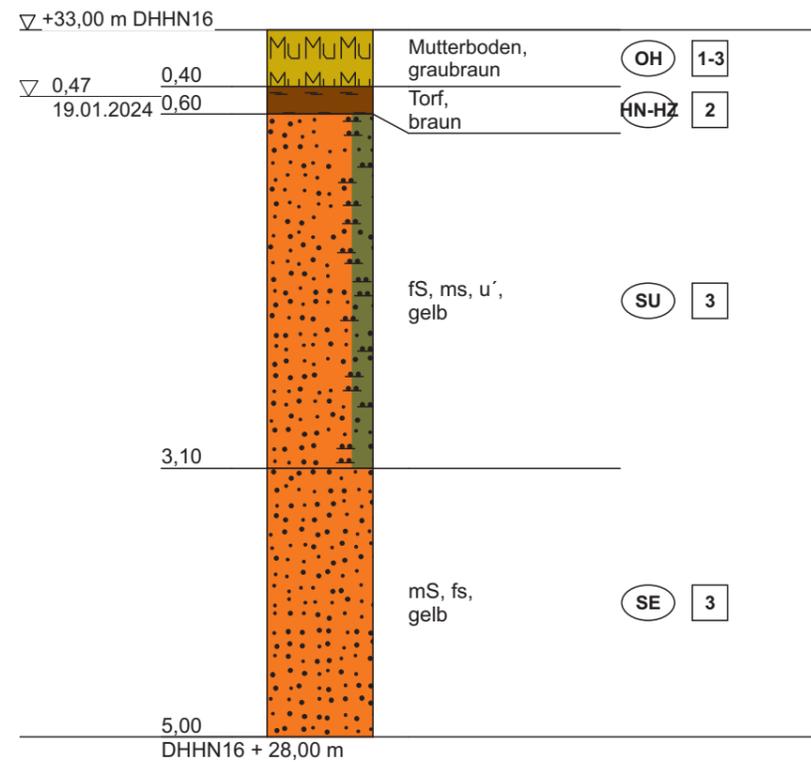


Projekt: Fehrbellin, Luchstraße, FS 720 „Wohngebiet Rhinufer“, Erweiterungsfläche		
Bezeichnung: Aufschlussprofile		
Höhensystem: DHHN16		
<b>Dipl. Geologe Andreas Rott</b> Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen Altlastenerkundungen  Tel.: 03391 - 655481 mobil: 0170 - 6310165 email: andreas-rott@t-online.de www.diegeologen.de	Anlage:	2.2.2
	Maßstab:	1:50
	Bearbeiter:	Rott
	Gezeichnet:	20.01.2024
	Auftragsnr.:	020/01/24

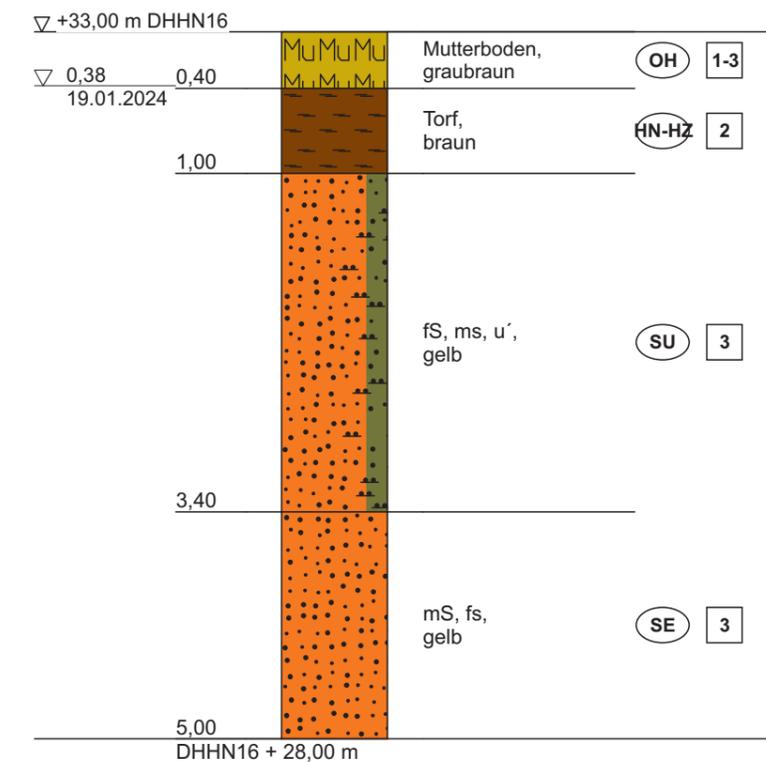
RKS 9/24



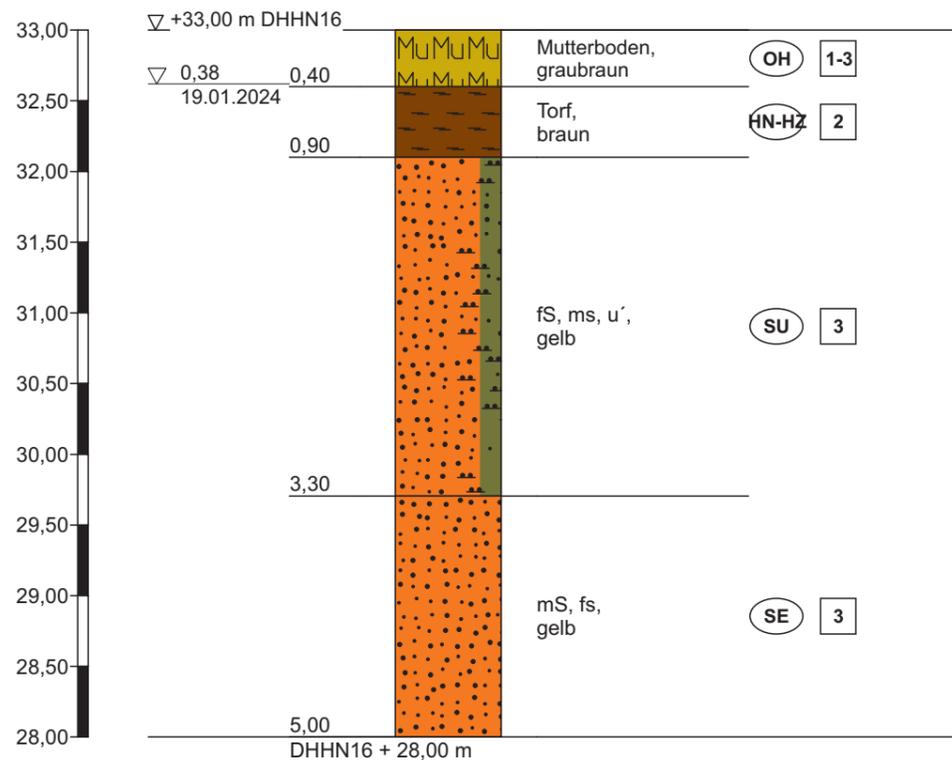
RKS 10/24



RKS 11/24



RKS 12/24



Projekt: Fehrbellin, Luchstraße, FS 720  
„Wohngebiet Rhinufer“, Erweiterungsfläche

Bezeichnung: Aufschlussprofile

Höhensystem: DHHN16

**Dipl. Geologe Andreas Rott**  
Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen  
Altlastenerkundungen

Tel.: 03391 - 655481  
mobil: 0170 - 6310165  
email: andreas-rott@t-online.de  
www.diegeologen.de

Anlage:	2.2.3
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Rott
Gezeichnet:	20.01.2024
Auftragsnr.:	020/01/24

## Boden- und Felsarten

	Mutterboden, Mu		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Schluff, U, schluffig, u
	Torf, H, torfig, h		Mudde, F, organische Beimengungen, o
	Feinkies, fG, feinkiesig, fg		Geschiebelehm, Lg
	Ton, T, tonig, t		Geschiebemergel, Mg
	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt
	Kabelreste, Kb, mit Kabelresten, kb		Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb

Korngrößenbereich f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)  
\* - stark (30-40%)

## Bodenklassen nach DIN 18300

<b>1</b>	Oberboden (Mutterboden)	<b>2</b>	Fließende Bodenarten
<b>3</b>	Leicht lösbare Bodenarten	<b>4</b>	Mittelschwer lösbare Bodenarten
<b>5</b>	Schwer lösbare Bodenarten	<b>6</b>	Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
<b>7</b>	Schwer lösbarer Fels		

## Bodengruppen nach DIN 18196

<b>GE</b> enggestufte Kiese	<b>GW</b> weitgestufte Kiese
<b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	<b>SE</b> enggestufte Sande
<b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische	<b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
<b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	<b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
<b>UL</b> leicht plastische Schluffe	<b>UM</b> mittelplastische Schluffe
<b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	<b>TL</b> leicht plastische Tone
<b>TM</b> mittelplastische Tone	<b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone
<b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen	<b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen
<b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	<b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
<b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	<b>HZ</b> zersetzte Torfe
<b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	<b>[I]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden
<b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen	

Anlage 2.4.1

## Legende der Kurzzeichen und Symbole

**Dipl. Geologe Andreas Rott**

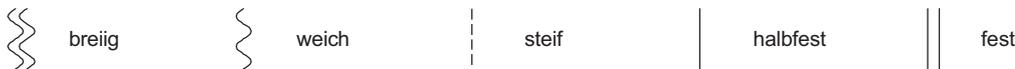
Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen  
Alltastenerkundungen

Tel.: 03391 - 655481  
mobil: 0170 - 6310165  
email: andreas-rott@t-online.de  
www.diegeologen.de

Lagerungsdichte



Konsistenz



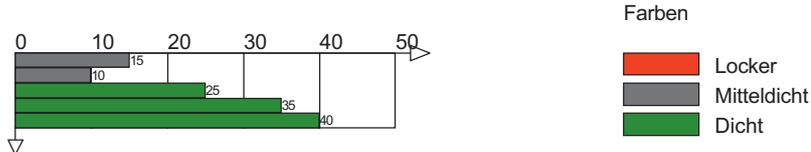
A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

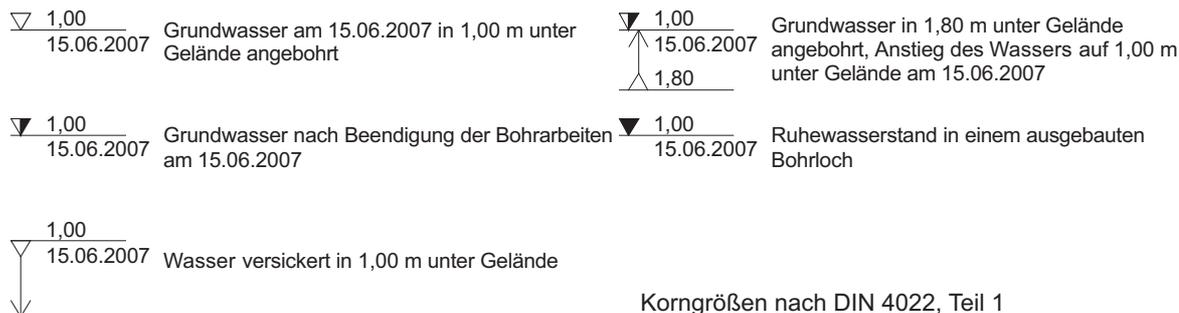
B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Rammdiagramm



Grundwasser (! Legende, nur zur Zeichenerklärung für Anlage 2.2)



Korngrößen nach DIN 4022, Teil 1

k.GW kein Grundwasser

- S Kleinstbohrung (DN 22)
- RKS Rammkernbohrung (DN 28 - DN 80)
- B Bohrung (rotierend)
- KB Kernbohrung (DN 60 - DN 250)
  
- LRS Sondierung mit der leichten Rammsonde (DPL-5)
- SRS Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH)
- DS Drucksondierung
- DFP Versuch mit der dynamischen Fallplatte
- PDV Statischer Plattendruckversuch
  
- FP Festpunkt (Höhenbezugspunkt)

Bereich / Benennung		Kurzzeichen	Korngrößenbereich [mm]
Grobkornbereich (Siebkorn)	Blöcke	Y	> 200
	Steine	X	63 – 200
	Kieskorn	G	> 2 – 63
	Grobkies	gG	> 20 – 63
	Mittelkies	mG	> 6,3 – 20
	Feinkies	fG	> 2,0 – 6,3
	Sandkorn	S	> 0,06 – 2,0
Feinkornbereich (Schlammkorn)	Grobsand	gS	> 0,6 – 2,0
	Mittelsand	mS	> 0,2 – 0,6
	Feinsand	fS	> 0,06 – 0,2
	Schluffkorn	U	> 0,002 – 0,06
	Grobschluff	gU	> 0,02 – 0,06
	Mittelschluff	mU	> 0,006 – 0,02
	Feinschluff	fU	> 0,002 – 0,006
	Tonkorn (Feinstes)	T	< 0,002

Anlage 2.4.2

**Legende der Kurzzeichen und Symbole**

**Dipl. Geologe Andreas Rott**

Baugrunduntersuchungen - Verdichtungskontrollen  
Altlastenerkundungen

Tel.: 03391 - 655481  
mobil: 0170 - 6310165  
email: andreas-rott@t-online.de  
www.diegeologen.de