

Gerd Stirmlinger

Diplom Ingenieur
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
Mobil 0151 7007 9505
E-Mail: info@An-i-nA.de
Web: www.An-i-nA.de

📄 Projekt 22-1871

Bauvorhaben

**Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen,
Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen**

Baugrundtechnische Untersuchungen

- 1. Geotechnischer Bericht -

Bauherr

Stadt Usingen
Technisches Bauamt Hochbau
Pfarrgasse 1
61250 Usingen

Projektsteuerung

assmann frankfurt GmbH
Voltastraße 31
60486 Frankfurt / Main

Planung

Lengfeld & Wilisch Architekten PartG mbH
Havelstraße 16
64295 Darmstadt

Bearbeitung

AninA GmbH & Co. KG
(Dipl.- Ing. Stirmlinger)
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt

Darmstadt, den 03.04.2023

Verwendete Literatur / Unterlagen

- [U 1]: a) Lagepläne, Grundrisse, Schnitte, Lengfeld & Wilisch Architekten PartG mbH
b) Leitungspläne
c) Vermessungsplan mit Angabe von Geländehöhen

Kartengrundlagen

- [U 2]: Topografische Karten des Hessischen Landesvermessungsamtes, Blatt Nr. 5617 Usingen; Maßstab = 1 : 25.000
- [U 3]: Geologische Karten des Großherzogtums Hessen, Blatt Nr. 5617 Usingen; Maßstab = 1 : 25.000 mit Erläuterungen
- [U 4]: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen; Grundwasserstandsaufzeichnungen / Trinkwasserschutzgebiete

Vorschriften, DIN-Normen, Verordnungen

- [U 6]: DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“, Dez. 2010
- [U 7]: DIN EN 1998-1/NA „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben“, Juli 2021; Ersatz für DIN 4149:2005-04
- [U 8]: DIN EN ISO 14688-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden; Nov. 2020
- [U 9]: DIN EN ISO 14689-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels; Mai 2018
- [U 10]: DIN 1054 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“, Stand: April 2021
- [U 11]: DIN 18300 „VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Erdarbeiten; Stand: Sept. 2019
- [U 12]: DIN 18533-1:2017-07 „Abdichtungen von erdberührten Bauteilen“;
- [U 13]: DIN 4124, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten; Stand: Jan. 2012
- [U 14]: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V.; 6. Auflage 2021
- [U 15]: DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“, Stand: Apr. 2013
- [U 16]: Merkblatt für die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus, (M Geok E) FGSV; 2016

Fortsetzung

- [U 17]: Merkblatt zur Herstellung, Wirkungsweise und Anwendung von Mischbindemitteln; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen; Ausgabe 2012
- [U 18]: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO 12); Bundesministerium für Verkehr - Abteilung Straßenbau; Ausgabe 2012
- [U 19]: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Ausgabe 2017
- [U 20]: ZTV SoB-StB 04, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- [U 21]: TL Gestein-StB Ausgabe, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, FGSV 2004 / Fassung 2007
- [U 22]: Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau TP BF-StB, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen; Ausgabe 2010

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan; Maßstab 1: 25.000
- Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 500
- Anlagen 3.1 - 3.16: Bohrprofile / Rammdiagramme KRB/DPH 1 - 15, Maßstab 1 : 50
- Anlagen 4.1 - 4.16: Schichtenverzeichnisse
- Anlage 5: Schnittskizzen
- Anlage 6: Auswertung der Flügelscherversuche
- Anlage 7: Bestimmung der Kornverteilung (Körnungskurven) an charakteristischen Bodenproben
- Anlage 8: Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes (Boden)
- Anlage 9: Bestimmung organischer Bestandteile im Boden (Glühverlust)

1. Veranlassung

Auf dem Gelände der Feuerwehr und des Bauhofs der Stadt Usingen soll ein neues Feuerwehrgebäude sowie eine Kalthalle und diverse Stell- und Lagerflächen errichtet werden (siehe Anlage 1). Zuvor muss das teilunterkellerte Bestandsgebäude (Feuerwehrgerätehaus, Verwaltung, Montage- und Waschhallen) rückgebaut werden.

Bauherrschaft des Vorhabens ist das Technische Bauamt Hochbau der Stadt Usingen. Die Planung des Bauvorhabens erfolgt durch die Lengfeld & Wilisch Architekten PartG mbH, Darmstadt; die Projektsteuerung obliegt der assmann frankfurt GmbH.

Mit Schreiben vom 06. September 2022 wurde die AninA GmbH & Co. KG, Darmstadt, von der Bauherrschaft beauftragt, die Bodenbeschaffenheit in den Bauflächen zu erkunden und bodenphysikalische Laborversuche an charakteristischen Bodenproben durchzuführen.

Die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen werden in dem vorliegenden geotechnischen Bericht zusammenfassend beschrieben.

Hinsichtlich der abfalltechnischen Einstufung des bei den gepl. Bautätigkeiten anfallenden Erdaushubs wurde dem Untergrund drei Bodenmischprobe entnommen und diese nach den Kriterien der ErsatzbaustoffV chemisch-analytisch untersucht. Die Bewertung der Analyseergebnisse erfolgt in einem separaten Prüfbericht.



Bild Nr. 1: Blick auf das bestehende Feuerwehrgebäude; Übersichtsaufnahme

2. Standort – Kurzbeschreibung

Die Stadt Usingen liegt in den Erhebungen des Hochtaunus, am südöstlichen Ausläufer des Hohe Berges (TK 5617). Nach geologischen Kenntnissen [U 3] ist das kristalline Grundgebirge der Region als Ton- und Grauwackenschiefer beschrieben, welche lokal von diluvialen Deckschichten (Löß-/ Hanglehm) überdeckt sind.

Die Umgebung wird entwässert durch den Stockheimer Bach, welcher im weiteren Verlauf in die Usa, die Wetter, die Nidda und letztendlich in die Hauptvorflut Main einmündet.

Das Bauvorhaben liegt

- in keinem ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet
- in der Erdbebenzone 0 (DIN EN 1998) mit örtlichen Untergrundbedingungen, welche der geologischen Untergrundklasse R und der Baugrundklasse A/B zuzuordnen sind
- in der Frosteinwirkungszone II (RSTO 12)
- in keinem Kampfmittelverdachtsgebiet

Nach DIN 1054:2010-12 ist die gepl. Baumaßnahme der geotechnischen Kategorie GK 1 („Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund“) zuzuordnen.



Grafik 1: Auszug aus der geologischen Kartierung

3. Untersuchungsumfang / Probenahme

Die Anzahl und Lage der Untersuchungspunkte sowie der Untersuchungsumfang wurden zuvor bei einem gemeinsamen Orts- und Besprechungstermin abgestimmt.

Gemäß Darstellung im Lageplan der Anlage 2 wurde die Bodenbeschaffenheit in der Projektfläche mit 15 Kleinrammbohrungen (KRB, zur Erkundung des Bodenaufbaus) und 15 schweren Rammsondierungen (DPH, zur Bestimmung der Lagerungsdichte / Tragfähigkeit des Bodens) erkundet. Die Bohrpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt für das Nivellement diente der zentral gelegene Kanaldeckel auf dem Bauhof-Lagerplatz, dessen Höhe mit 318,65 m ü.NN angegeben ist [U 1c].

Des Weiteren wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Versuche (Kornverteilungs-, Wassergehalts- und Glühverlustbestimmungen, s. Anlagen 7 - 9) durchgeführt, um das Anstehende eindeutig klassifizieren und berechnungsrelevante Bodenkennwerte / Homogenbereiche definieren zu können. Ergänzend hierzu wurde die undrainierte Scherfestigkeit mittels in-situ-Flügelscherversuchen bestimmt (Anlage 6).

Die Feldarbeiten wurden am 16. und 20.03.2023, bei trockener Witterung und zeitweise im Beisein der Bauherrschaft ausgeführt.

4. Bodenaufbau / -beschaffenheit

Vorbemerkung

Der Untergrund in der Untersuchungsfläche ist gestört durch unterirdische Bauwerke (z.B. Unterkellerungen, Montagegruben), Verfüllungen von Leitungsräben und einer rückwärtigen Geländeanschüttung mit Erdbaustoffen unbekannter Herkunft. Aufgrund dieser „Störungen“ und wegen der stichprobenartigen Untersuchungsmethodik geben die durchgeführten Sondierbohrungen nur einen punktuellen Einblick in die dort vorherrschenden Untergrundverhältnisse. Die festgestellte Bodenabfolge kann in drei Schichten untergliedert werden und wird wie folgt vereinfacht beschrieben.

Oberflächenbefestigung

Ein Großteil des bestehenden Bauhof- und Feuerwehrgeländes ist mit Verbundsteinpflaster befestigt, welches zumeist von Bordsteinen begrenzt ist. Die Entwässerung der Flächen erfolgt durch Bodeneinläufe mit Anschluss an die örtliche Kanalisation.

Schicht 1 („Auffüllboden“)

a) Vorplatz Feuerwehr („Wegeoberbau“)

Der Pflasterbelag liegt einer Sand-/Splittbettung und einer Tragschicht aus Schotter, Sand und Kies wechselnder Zusammensetzung auf. Dieser Wegeoberbau ist unterschiedlich mächtig ausgeprägt und reicht örtlich bis ca. 0,7 m Tiefe unter GOK.

b) Bauhof-Lagerplatz („Geländeanschüttung“)

Der nordöstlich gelegene Lagerplatz des Bauhofes ist gleichsam gepflastert. Aufgrund der morphologischen Situation wurde die befestigte Nutzfläche durch eine bis ca. 1,50 m mächtige Geländeanschüttung unbekannter Herkunft angehoben. Diese Geländeanschüttung ist geprägt von Böden aller Kornfraktionen und weist merkliche Fremdanteile (z.B. Bauschutt, Schlacke-Rückstände) auf.

Schicht 2 („Hanglehm“)

Unter den heterogenen Auffüllböden der Schicht 1 steht tonig-feinsandiger Schluff mit organischen Beimengungen an. Die steinigen Einschlüsse weisen auf Umlagerungsprozesse hin. Dieser Hanglehm ist von hellbrauner / beiger Farbe und reicht bis in Tiefen von ca. 2,1 m (s. Bohrprofil KRB 3) bis 4,2 m unter GOK (s. KRB 7). Im Wiesengelände außerhalb des Feuerwehr-/ Bauhofgeländes (Bereich des neuen Lagerplatzes) wurden auch geringe Mächtigkeit des Hanglehms festgestellt (s. KRB 14).

Derartige Böden wirken wasserhaltend / wassersperrend; sie sind witterungs- und setzungsempfindlich und weisen thixotrope Eigenschaften auf, d.h. bei mechanischer Beanspruchung und geringer Änderung des Wassergehaltes verliert der Boden seine Strukturbeständigkeit – er neigt zum „Verschlammten / Fließen“.

Schicht 3 („Felsersatz“)

In die Tiefe folgt das Verwitterungsprodukt des in der Region vorherrschenden Ton- und Grauwackenschiefers. Der Verwitterungsgrad dieses Felsersatzes variiert in weiten Grenzen, so dass dieser alle Kornfraktionen (Ton, Schluff, Sand, Gesteinsbruch aller Größen) aufweist. Wegen Bohrhindernissen (Steine / Gerölle/ Fels?) und/oder zu hoher Festigkeit des Untergrundes konnten die Sondierbohrungen nicht bis in die gewünschte Bohrteufe von 5,0 m unter GOK geführt werden (Bodenklassen 6, 7 gemäß DIN 18300:2019-09 bzw. schwach verwitterter bzw. bergfrischer Fels der Verwitterungsstufe 0 – 1 gemäß DIN EN ISO 14689-1).

Die Vorkenntnisse der geologischen Kartierung (s. Kap. 2) können somit bestätigt werden.

Festigkeit / Konsistenz

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen (DPH) ist der Auffüllboden der Schicht 1 sehr uneinheitlich fest gelagert (peaks!). Der Hanglehm (= Schicht 2) ist mit $n_{10} = \text{ca. } 1 - 8$ (= Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe mit der schweren Rammsonde) als weich- bis steifkonsistent, teils auch als steifkonsistent zu bezeichnen. Der darunter anstehende Felsersatz ist mitteldicht bis dicht gelagert, bei bindiger Ausprägung von halbfester bis fester Konsistenz.

Nach organoleptischem Befund (Farbe, Geruch) war der natürliche Boden unauffällig. Die heterogene Geländeanschüttung ist als unspezifisch verdächtig zu beurteilen.

Detaillierte Angaben zur Bodenbeschaffenheit sind den Bohrprofilen und Rammdiagrammen der Anlagen 3.1 – 3.16 zu entnehmen.

5. Grundwasser

Bei Ausführung der Feldarbeiten (16. und 20.03.2023) wurde erwartungsgemäß kein freier Grundwasserspiegel angetroffen. Jedoch wurde in zahlreichen Bohrlöchern und in unterschiedlichen Tiefen Schichtenwasser beobachtet.

Bedingt durch die erhöhte Lage der Untersuchungsfläche (Hanggelände, Geländekuppe) muss nach langanhaltenden und ergiebigen Niederschlagsereignissen mit einem erhöhten Andrang von Hang- und Schichtenwasser, einhergehend mit einer vollständigen Porenwassersättigung bis Geländeoberfläche, gerechnet werden.

Analog ist der Bemessungswasserstand als geländegleich anzusetzen.

6. Homogenbereiche / Bodenkennwerte

Im Hinblick auf das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden und Fels gelten die Vorgaben der DIN 18300:2019-09.

In Anlehnung an die Feld- und Laborergebnisse (s. Anlagen 3 – 9) und, unter Berücksichtigung der geotechnischen Kategorie GK 1, kann der Untergrund in der Baufläche drei Homogenbereichen zugeordnet werden, mit folgenden Kennwerten.

Homogenbereich A (Schicht 1: „Auffüllboden“)

Eigenschaft	Kennwerte
Bodengruppe (DIN 18196)	GW, SW, SU, GU
Massenanteil Steine, Blöcke (DIN EN ISO 14688-1)	n.b.*
Konsistenz und Plastizität nach DIN EN ISO 14688-1	n.m.
Lagerungsdichte (DIN EN ISO 14688-2, DIN 18126)	uneinheitlich fest gelagert**
Wichte des feuchten Bodens γ	18,0 - 19,0 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	9,5 - 10,5 kN/m ³
Kohäsion c'	0 kN/m ²
Reibungswinkel φ'	27,5 - 32,5 °
Steifemodul E_s	20 - 60 MN/m ²
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 17)	F 1 - F 3
Verdichtbarkeitsklasse (ZTVA StB 12)	V 1 - V 3
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f geschätzt)	5×10^{-5} bis 1×10^{-3} m/s***
abfalltechnische Einstufung gemäß EBV	Wegeoberbau: BM-0* **** Geländeanschlüttung: BM-F3 ****

Homogenbereich B (Schicht 2: „Hanglehm“)

Eigenschaft	Kennwerte
Bodengruppe (DIN 18196)	UM, TM, TL
Massenanteil Steine, Blöcke (DIN EN ISO 14688-1)	n.b.*
Konsistenz und Plastizität nach DIN EN ISO 14688-1	weich- bis steifkonsistent**
Lagerungsdichte (DIN EN ISO 14688-2, DIN 18126)	n.m.
Wichte des feuchten Bodens γ	18,5 - 19,0 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	9,0 - 9,5 kN/m ³
Kohäsion c'	2 kN/m ²
Reibungswinkel φ'	22,5 - 25,0 °
Steifemodul E_s	4 - 6 MN/m ²
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 17)	F 3
Verdichtbarkeitsklasse (ZTVA StB 12)	V 3
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f geschätzt)	$< 10^{-7}$ m/s***
abfalltechnische Einstufung gemäß EBV	BM-0 ****

n.b. = nicht bestimmbar n.m. = nicht maßgebend

* Steine / Blöcke können nur durch Bohrungen großer Durchmesser und/oder in Schürfen erfasst werden; erfahrungsgemäß sind jedoch keine Steine / Blöcke zu erwarten

*** Literaturangaben / Erfahrungswerte

**** abfalltechnische Einstufung (s. AninA-Prüfbericht vom 30.03.2023)

Homogenbereich C (Schicht 3: „Felsersatz“)

Eigenschaft	Kennwerte
Bodengruppe (DIN 18196)	GU, SU, GW, im zersetzten Zustand
Massenanteil Steine, Blöcke (DIN EN ISO 14688-1)	n.b.*
Felsklassifizierung (DIN EN ISO 14689-1)	Ton- /Grauwackenschiefer, mäßig verwittert bis zersetzt (Stufe 2 - 5)
Einaxiale Druckfestigkeit	1 - 50 MPa (MN/m ²)
Konsistenz und Plastizität nach DIN EN ISO 14688-1	halbfest bis fest**
Lagerungsdichte (DIN EN ISO 14688-2, DIN 18126)	mitteldicht bis dicht gelagert**
Wichte des feuchten Bodens γ	20,0 - 20,5 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	12,0 - 12,5 kN/m ³
Kohäsion c'	0 - 5 kN/m ²
Reibungswinkel φ'	32,5 – 35,0 °
Steifemodul E_s	80 - 100 MN/m ²
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 17)	F 2
Verdichtbarkeitsklasse (ZTVA StB 12)	V 2
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f geschätzt)	$\leq 1 \times 10^{-6}$ m/s mit zunehmender Tiefe wasserundurchlässig***
abfalltechnische Einstufung gemäß EBV	n.b.

n.b. = nicht bestimmbar n.m. = nicht maßgebend

* Steine / Blöcke können nur durch Bohrungen großer Durchmesser und/oder in Schürfen erfasst werden; erfahrungsgemäß muss in Schicht 3 mit unverwittertem Fels und Geröllen gerechnet werden

** Ergebnisse der Rammsondierungen (Rammdiagramme)

*** Erfahrungswerte / Literaturangaben

Anmerkung

Für den in der Tiefe anstehenden, schwach verwitterten bzw. bergfrischen Fels (Stufen 0 - 1) können keine felsspezifischen Angaben gemacht werden. Hierzu sind Baggerschürfe bzw. maschinelle Aufschlussbohrungen niederzubringen und Felsbohrkerne labortechnisch zu untersuchen (z.B. zur Bestimmung der Verwitterungsstufe, der Öffnungsweiten und Ausdehnung von Trennflächen, etc.).

Vorläufig können folgende Annahmen getroffen werden:

- Einaxiale Druckfestigkeit: 5-0 bis 250 MPa (MN/m²), mit zunehmender Tiefe >250 MPa

7. Bautechnische Bewertung der Untergrundverhältnisse

Vorbemerkung

Nach Rückbau des bestehenden Feuerwehrgebäudes und dessen Unterkellerungen sind die so entstandenen Baugruben und Gräben sorgfältig verdichtet zu verfüllen. Insbesondere in den Bereichen der gepl. Überbauung von Unterkellerungen ist auf eine ordnungsgemäße Ausführung der Verfüllarbeiten zu achten, weshalb diese Arbeiten durch einen Sachverständigen der Geotechnik fach- und messtechnisch überwacht werden sollten.

Als Verfüllmaterial können weitgestufte Sand-Kiesgemenge oder gebrochenes Steinbruchmaterial verwendet werden. Auch andere Fremdböden (z.B. Felsersatz) aus anderen Bauvorhaben können geeignet sein. Ggf. besteht auch die Möglichkeit das Abbruchmaterial des Feuerwehrgebäudes aufzubereiten und dann für Verfüllzwecke zu verwenden.

Eine Entscheidung hinsichtlich der Eignung der zu verwendenden Verfüllböden und deren Einbaubedingungen kann erst zu einem späteren Zeitpunkt getroffen werden.

Nach aktuellem Planungsstand sind hinsichtlich der Neugestaltung des Feuerwehr- und Bauhofgeländes folgende baulichen Anlagen projiziert (s. Lageplan in Anlage 2).

7.1 Feuerwehrgebäude (vgl. Bohrprofile KRB 1 – 6)

Die Planung sieht vor, das neue Feuerwehrhaus auf einer 30 cm mächtigen, elastisch gebetteten Stahlbeton-Bodenplatte zu gründen, welche einer Schottertragschicht (= Gründungspolster) aufliegt. Die Höhe der Bodenplatte soll der örtlichen Situation angepasst werden und wird mit OK FFB (EG) = 321,00 m ü.NN angenommen.

Gemäß Darstellung in den Schnitten der Anlage 5 kommt die Bodenplatte stellenweise in dem Wegeoberbau der Schicht 1, andernorts in/über dem durchwurzeltten Oberboden oder über Verfüllbereichen von Unterkellerungen zu liegen. In die Tiefe folgen setzungsempfindliche Hanglehme (= Schicht 2). Die ungünstigen Eigenschaften solcher Böden wurden bereits in Kapitel 4 beschrieben. Es herrschen somit sehr uneinheitliche Untergrundverhältnisse vor.

Zur Schaffung gleichmäßig tragfähiger Gründungsbedingungen wird daher empfohlen, unter der Bodenplatte des Neubaus eine ca. 40 - 60 cm mächtige Schottertragschicht auf einem Geotextil (GRK 4) herzustellen.

Die erforderliche Dicke dieses Gründungspolsters ist abhängig vom Wassergehalt / Festigkeit des Bodens zum Zeitpunkt der Bauausführung und ist in Prüffeldern mittels Lastplattendruckversuchen festzulegen.

Als Erdbaustoff für das Gründungspolster können weitgestufte Mineralstoffgemische der Körnungen 0/32 – 0/56 oder güteüberwachtes Recyclingmaterial gleicher Kornabstufung verwendet werden. Das Gründungspolster ist lagenweise (Schüttlagenstärke: max. 25 cm) und gut verdichtet ($D_{pr} \geq 100\%$) aufzubauen und um das Maß seiner Dicke allseitig über die Gebäudeabmessungen zu verbreitern (Lastausbreitungswinkel: 45°). Die obere Schüttlage kann als kapillarbrechende Schicht der Körnung 16/32 ausgebildet werden, um aufsteigender Bodenfeuchte zu begegnen.

Zur Reduzierung von Erdbewegungen besteht die Möglichkeit den Untergrund durch Zugabe von Kalk-/Zementgemischen zu stabilisieren. Die Dicke der Schottertragschicht könnte so ebenfalls reduziert werden.

Grundsätzlich ist nach Fertigstellung des Gründungspolsters dessen ausreichende Verdichtung / Tragfähigkeit mit Plattendruckversuchen zu überprüfen (Sohlabnahme gemäß DIN 1054!).

Bei dieser Vorgehensweise kann für die Bemessung der Bodenplatte ein vorläufiger Bettungsmodul von $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden. In Abhängigkeit der Untergrundeigenschaften, der Geometrie und der Lasteinwirkung des Bauwerks werden die Schwankungen des Bettungsmoduls mit $6 - 10 \text{ MN/m}^3$ geschätzt. Setzungen / Setzungsdifferenzen sind in einer Größenordnung von $< 2,0 \text{ cm}$ zu erwarten, die ordnungsgemäße Ausführung der Gründungsarbeiten vorausgesetzt.

Nach Vorlage der Gebäudelasten sind die vorgenannten Werte nochmals zu verifizieren.

Hinsichtlich der Frostsicherheit sind umlaufende Frostschrüzen (z.B. aus Magerbeton) herzustellen. Andernfalls ist das Schotterpolster auf eine frostsichere Dicke von 60 cm zu erhöhen und mit einer dauerhaft funktionierenden Dränung zu entwässern.

Abdichtung erdberührter Bauteile

Gemäß DIN 18533-1:2018-09 [U 12] kann das Bauvorhaben aufgrund des nicht ausreichend wasserdurchlässigen Untergrundes ($k_f \leq 10^{-4} \text{ m/s}$) der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E zugeordnet werden.

Erdberührte Bauteile sind somit mit einer dauerhaft funktionsfähigen Drainage mit Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut (z.B. Kanalisation) auszubilden. Die Einleitung in die Ortskanalisation bedarf üblicherweise der Genehmigung des Kanalbetreibers. Andernfalls gelten die Vorgaben der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E („mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0 \text{ m}$ Eintauchtiefe“).

7.2. Kalthalle (vgl. Bohrprofile KRB 7 u. 8)

Bauliche Anlagen, wie die gepl. Kalthalle, können gleichsam auf einer Stahlbetonplatte mit Schotterpolster abgelastet werden. Es gelten die vorbeschriebenen Gründungs- und Einbaubedingungen.

Alternativ hierzu können die Bauwerkslasten auch über Streifen- und Einzelfundamente in den anstehenden Untergrund geführt werden. Da diese in der heterogenen Geländeanschüttung zu liegen kommen, muss der Untergrund unter den Fundamenten durch den Einbau einer ca. 20 – 30 cm dicken Schottertragschicht nachverdichtet / ertüchtigt werden.

Die Einbaubedingungen sind, wie zuvor beschrieben, im Zuge der Erdarbeiten nochmals in Prüffeldern zu verifizieren.

Bei dieser Vorgehensweise und, unter Berücksichtigung der wechselnden Untergrundbedingungen, kann der für die Dimensionierung der Fundamente notwendige Bemessungswert des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) eine Größe von 250 kN/m² (\triangleq Bodenpressung_{design} = ca. 178 kN/m²) nicht überschreiten.

Nach DIN 1054:2021-04 sind Setzungen in einer Größenordnung von 2 – 4 cm möglich.

7.3 Container-Stellfläche (vgl. Bohrprofile KRB 9)

Nordöstlich des gepl. Feuerwehrgebäudes ist die Herstellung einer Container-Stellfläche projektiert. Der Untergrund im Bereich dieser Stellfläche ist geprägt von weich- bis steifkonsistentem Hanglehm, welcher erfahrungsgemäß keinen ausreichend stabilen Baugrund darstellt.

Es wird daher empfohlen, unter der neuen Oberflächenbefestigung eine ca. 30 – 50 cm mächtige Schottertragschicht auf einem Geotextil (GRK 4) herzustellen.

Auch dort ist die erforderliche Dicke dieses Gründungspolsters und dessen Einbaubedingungen zuvor mittels Probefelder festzulegen.

7.4 Schüttgutsilo (vgl. Bohrprofile KRB 10)

Im Rahmen der Neugestaltung des Bauhofgeländes ist die Errichtung eines Schüttgutsilos vorgesehen. Gemäß Darstellung im Bohrprofil KRB 10 (Anlage 3.11) stehen dort bis ca. 1,80 m Tiefe heterogene Auffüllböden (= Geländeanschüttung), gefolgt von geringtragfähigem Hanglehm an.

Die Ertüchtigung des Untergrundes (zusätzlicher Bodenaustausch mit Mineralstoffgemischen, "Bodenverklung") erscheint unumgänglich.

Nach Vorlage der Bauwerksgeometrie und der Bauwerkslasten kann eine dem Bauvorhaben angepasste Gründungsempfehlung erarbeitet werden.

7.5 Verkehrs- und Lagerflächen (vgl. Bohrprofile KRB 11 - 14)

Die Planung sieht vor, auf dem Wiesengrundstück östlich der Projektfläche eine neue Betriebsfläche für den Bauhof herzustellen. Diese Verkehrs- und Lagerfläche befindet sich in einem nach Süden ansteigenden Hanggelände, so dass für deren Gestaltung hangseitig ein Geländeabtrag, talseitig hingegen ein Geländeauftrag notwendig wird.

In Anlehnung an die geltenden Straßenbaurichtlinien (RStO 12, [U 18]) kann die gepl. Verkehrsfläche als „Nicht ständig vom Schwerlastverkehr genutzte Flächen“ der Belastungsklasse Bk3,2 zugeordnet werden. Unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeitsklasse F 3, ist ein frostsicherer Straßenoberbau in einer Mindestdicke von 60 cm zu wählen (Tab. 6 der RStO 12). Vorgenannte Einstufung der Verkehrsflächen und die Festlegung von Mehrdicken sind vom Planungsbüro zu verifizieren bzw. festzulegen.

In Abhängigkeit der endgültigen Höhe der Verkehrs- und Lagerflächen kommt der vorbeschriebene Straßenoberbau in den Böden der Schichten 2 und 3 zu liegen. Der hangseitig anstehende Felsersatz sollte einen ausreichend tragfähigen Untergrund darstellen.

Die talseitigen Hanglehme hingegen sind erfahrungsgemäß nicht ausreichend stabil, so dass der in diesem Niveau geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht nachgewiesen werden kann. Die Ertüchtigung des Untergrundes ist daher unumgänglich.

Aufgrund der Größe der Fläche erscheint eine Bodenverbesserung durch Zugabe von Bindemitteln (z.B. Kalk-/ Zementgemisch) eine sinnvolle und wirtschaftliche Vorgehensweise.

Nach [U 17] können zur Stabilisierung des Decklehms Mischbindemittel mit 70 M.-% Kalk und 30 M.-% Zement eingesetzt werden. Für eine qualifizierte Bodenverbesserung sind Bindemittelmengen von 3 bis 6 M.-% vorzusehen. Die erforderliche Bindemittelmenge ist abhängig vom Wassergehalt des Bodens zum Zeitpunkt der Bauausführung und sollte zu Baubeginn nochmals bestimmt werden.

Alternativ hierzu kann der Untergrund auch durch zusätzlichen Bodenaustausch (D.= 20 – 30 cm) mit gut verdichtbaren Erdbaustoffen (z.B. Mineralstoffgemisch 0/45, ggf. Grobschlag 08/120) auf Geotextil (GRK 4) ertüchtigt werden.

Die bestgeeignete Verfahrensweise ist bei Baubeginn in Prüffeldern festzulegen. Aufgrund der ungünstigen Untergrundverhältnisse sollten die Erd- und Verdichtungsarbeiten durch einen Sachverständigen der Geotechnik fach- und messtechnisch begleitet werden.

Erst mit Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit des Straßenplanums ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) können die Frost-/ Tragschichten der neuen Straße mit frostsicheren Erdbaustoffen (z.B. Mineralstoffgemisch der Körnung 0/45, 0/32) lagenweise und gut verdichtet hergestellt werden.

7.6 Wiederverwendbarkeit von Erdaushub

Die in der Projektfläche angetroffenen Böden können aufgrund ihrer Verdichtbarkeitsklasse wie folgt wiederverwertet werden, ihre umweltrelevante Unbedenklichkeit vorausgesetzt.

- heterogene Auffüllböden der Schicht 1 (= V 1 – V 3):
Verwendungszweck: wegen der uneinheitlichen Zusammensetzung solcher Böden kann eine Entscheidung hinsichtlich ihrer Wiederverwertbarkeit nur bei Ausführung der Bauarbeiten getroffen werden, hinsichtlich der Wiederverwertung wird grundsätzlich wird dessen umweltrelevante Unbedenklichkeit vorausgesetzt
- Hanglehm der Schicht 2 (= V 3):
Verwendungszweck: zur Geländemodellierung; durch Zugabe von Bindemitteln (z.B. Kalk-/Zementgemisch 70/30) kann dieser Boden aufbereitet und dann ggf. für den Geländeauftrag unter der gepl. Verkehrs- und Lagefläche genutzt werden.
- Felsersatz der Schicht 3 (= V 2):
Verwendungszweck: für Rohrgrabenverfüllungen und Rückverfüllungen von Arbeitsräumen ohne erhöhte Verdichtungsanforderungen, durch Zugabe von Bindemitteln (z.B. Kalk-/Zementgemisch 50/50) kann dieser Boden aufbereitet und dann ggf. für den Geländeauftrag unter der gepl. Verkehrs- und Lagefläche genutzt werden.

Erdaushub ist generell durch Abdecken mit Folie gegen Niederschläge und Durchnässung zu schützen, um ihn besser handhaben / wiederverwerten zu können.

Es bleibt zu prüfen, ob im Zuge des Rückbaus des Feuerwehrgebäudes Abbruchmaterialien (z.B. Beton, Mauerziegel) aufbereitet und für Verfüllzwecke verwendet werden können. Diese können ggf. auch zur Verfüllung der rückzubauenden Unterkellerungen genutzt werden.

Grundsätzlich sind solche Verfüllungen lagenweise (Schüttlagenstärke: max. 30 cm) und sorgfältig verdichtet ($D_{pr} \geq 100\%$) auszuführen.

7.7 Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Aufgrund der ungünstigen Eigenschaften der anstehenden Böden (vgl. Kap. 4) wird empfohlen, Erdarbeiten ausschließlich bei trockener Witterung und in Zeiten hoher Verdunstungsrate (z.B. Sommermonate) auszuführen, um Probleme und Mehrkosten für zusätzliche Bodenertüchtigungs- und Entsorgungsmaßnahmen zu vermeiden. Auch sind die lehmigen Sohlflächen der Erdplanien vor Niederschlägen und Durchnässung zu schützen (Gefälle, Auslegen von Folien, Belassen einer Schutzdeckschicht).

Bei tiefer reichenden Bauwerken (Schächte, Kanalgräben) muss bei deren Verlegung mit dem Andrang von Hang- und Schichtenwasser gerechnet werden. Analog sind im Leistungsverzeichnis Maßnahmen zur sicheren und schadlosen Abführung des Wassers vorzusehen.

Gräben und Gruben mit Tiefen $\geq 1,25$ m sind geböscht (Böschungswinkel 45°) auszubilden (z.B. Graben mit geböschter Kante) oder durch Verbauten zu sichern, trockene Bedingungen vorausgesetzt. Generell sind die Vorgaben der DIN 4124 [U 13] und die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ [EAB, U 14] zu beachten.

Grundsätzlich dürfen bei den Erdarbeiten Fundamente angrenzender baulicher Anlagen (Bestandsgebäude, Einfriedungen, etc.) und/oder Wegeflächen, nebst Ver- und Entsorgungsleitungen nicht freigelegt werden. Andernfalls sind bauwerkssichernde Maßnahmen (z.B. Unterfangungsmaßnahmen gemäß DIN 4123 [U 15], Absprießungen, etc.) vorzusehen. Die Konzeption der Rückbaumaßnahme, etwaiger Baugruben sowie erforderliche Sicherungsmaßnahmen und der Baustelleneinrichtungen (z.B. Kranstellplatz, etc.) ist von einem Fachplaner vorzunehmen.

Aufgrund der wechselnden Untergrundbedingungen wird angeraten, die Erdarbeiten durch einen Sachverständigen der Geotechnik fach- und messtechnisch begleiten zu lassen.

Wo zukünftig bauliche Anlagen (z. B. Zufahrten, Hauszugang, Pkw.-Stellplätze, etc.) über Verfüllbereichen zu liegen kommen, ist besonderes Augenmerk auf deren ordnungsgemäße Verdichtung zu legen (Nachweis mit Rammsondierungen!).

Des Weiteren ist in diesen Bereichen ein den Belastungen angepasster, frostsicherer Unterbau aus Mineralstoffgemisch vorzusehen. Die ordnungsgemäße Entwässerung der befestigten Flächen wird vorausgesetzt.

8. Schlussbemerkung

Hinsichtlich des Bodenschutzes (§ 4 des Bodenschutzgesetzes) ist auf einen sparsamen und schonenden Umgang mit Boden zu achten. Dies gilt insbesondere für die Sicherung des belebten Oberbodens sowie die Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials.

Für eine etwaige Entsorgung des im Zuge der Bauausführung anfallenden Erdaushubs sind Beprobungen (gemäß LAGA PN 98) und Analysen (z.B. gemäß LAGA, ggf. DepV und/oder ab 01.08.2023 nach ErsatzbaustoffV) vorzusehen. Die Entsorgungswege (Wiederverwertung / Deponierung) sowie die Annahmekriterien der Deponiebetreiber und die Entsorgungskosten sollten generell frühzeitig geklärt werden, um spätere Stillstandzeiten und Probleme zu vermeiden.

Bautätigkeiten, insbesondere Erdarbeiten, sind generell unter Einhaltung der berufsgenossenschaftlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften auszuführen.

Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsumfang und den hieraus gewonnenen Erkenntnissen. Aufgrund der punktuellen Untersuchungsmethodik sind Abweichungen zur dargestellten Baugrund-situation nicht auszuschließen.

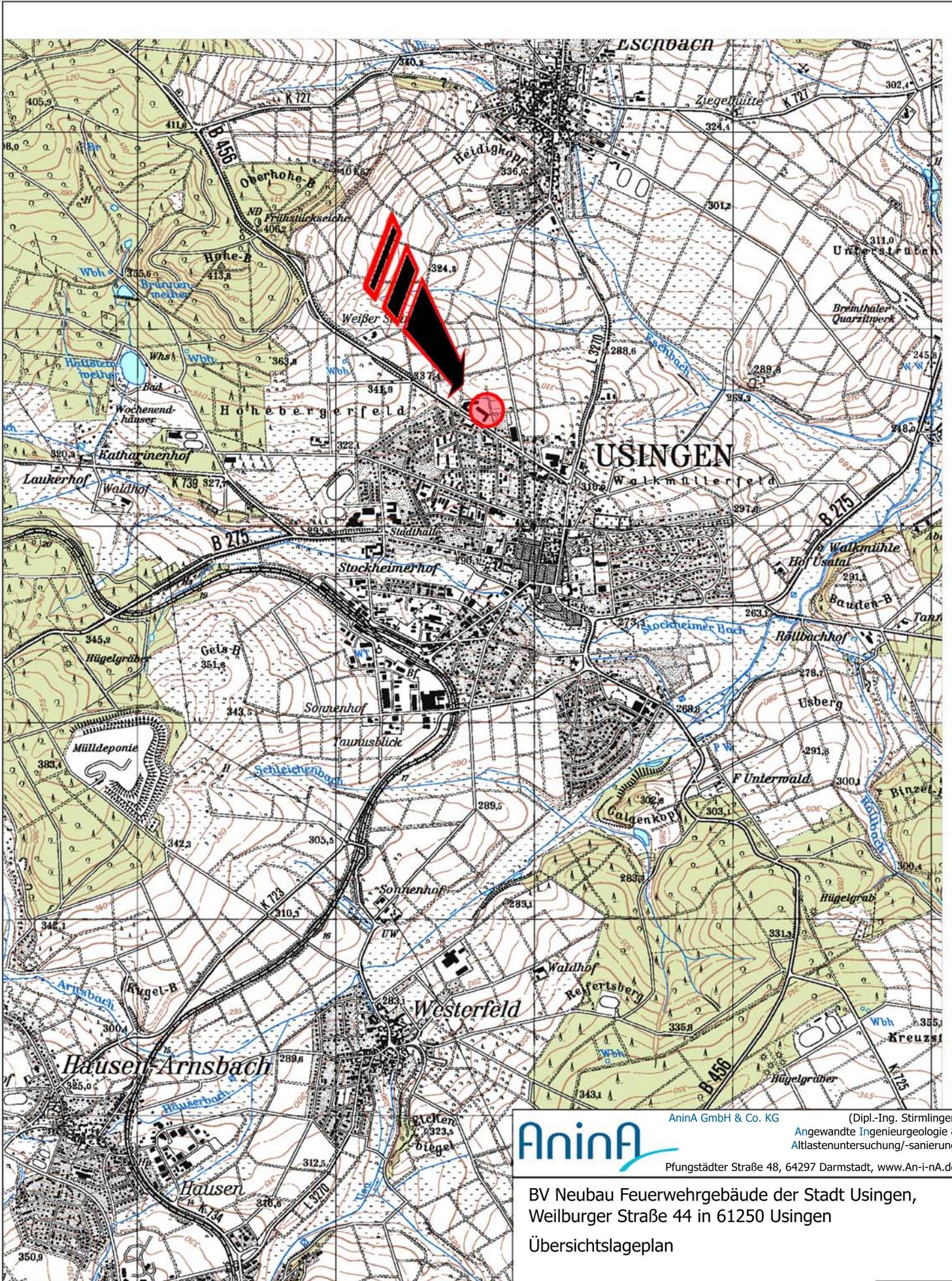
Der vorliegende, urheberrechtlich geschützte Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und besitzt nur für das projektierte Vorhaben Gültigkeit. Das Gutachten dient ausschließlich zur Verwendung für den Auftraggeber – die Weiterleitung des Berichtes bedarf der Zustimmung des Unterzeichners. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Alle Angaben müssen im Zuge der Bauausführung durch den Bodengutachter überprüft, bestätigt und gegebenenfalls ergänzt werden.

Darmstadt, den 03.04.2023


.....
(Dipl.-Ing. Stirmlinger)

Anlagen



Anina GmbH & Co. KG (Dipl.-Ing. Stirmlinger)
 Angewandte Ingenieurgeologie &
 Altlastenuntersuchung/-sanierung
 Pflugstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.An-i-nA.de

BV Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen,
 Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen
 Übersichtslageplan

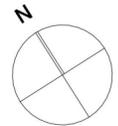
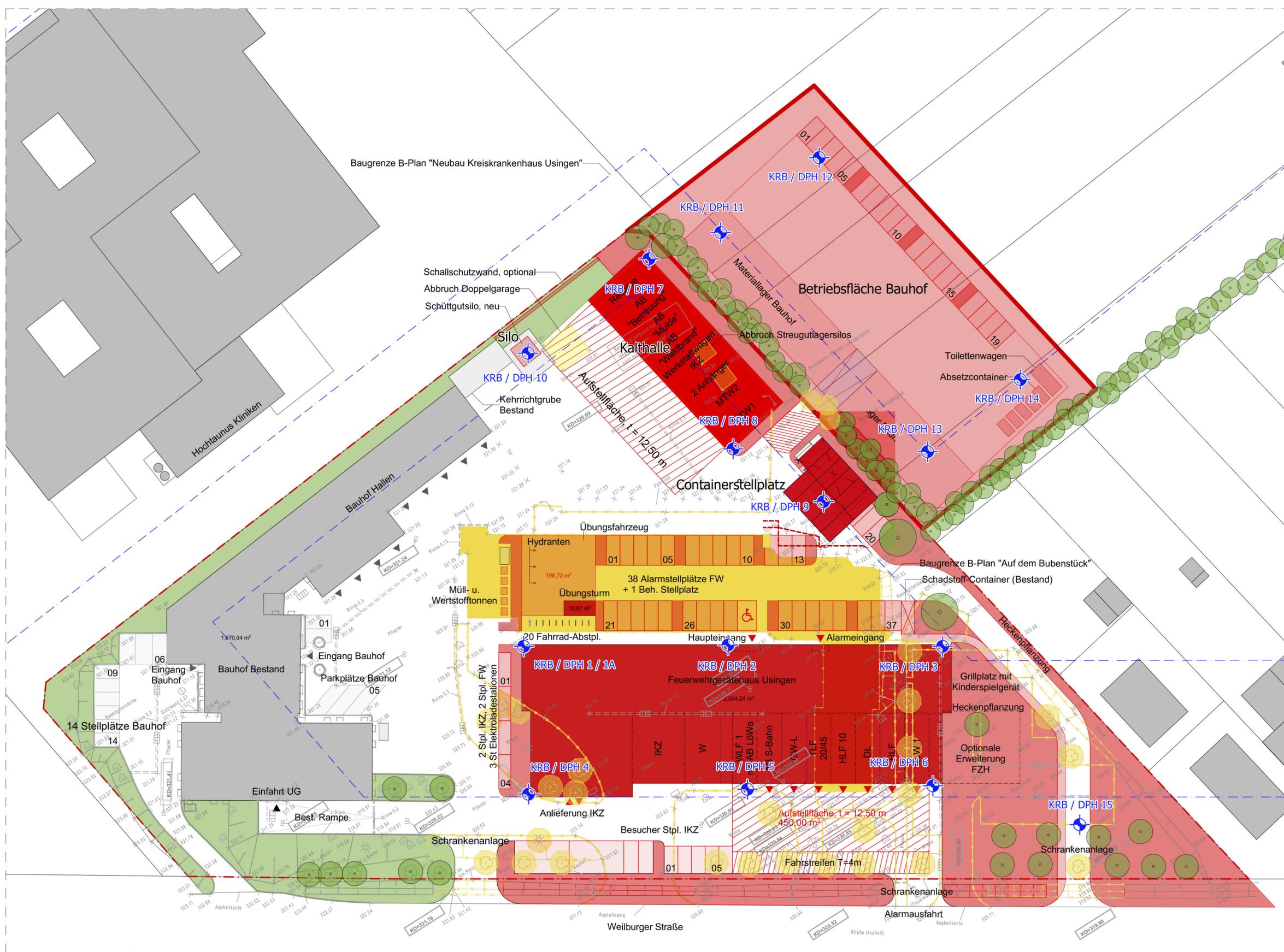
Projekt: 22-1871

Maßstab 1 : 25.000
 DIN A4

Datum:
 20.03.2023

Anlage 1

* Hinweis:
Höhenkoten in Farbe hellgrau
aus Bestand-Aufmaßplan von
Vermessungsingenieurbüro Wolthaus
vom 15.02.2017



Alle Maße sind am Bau zu prüfen!
BAUVORHABEN

Feuerwehrgerätehaus Usingen
Weilburger Str. 44
61250 Usingen

AUFTRAGGEBER
Magistrat der Stadt Usingen
Wilhelmstr. 1
61250 Usingen
TEL 06081 1024-6014
FAX 06081 1024-9033
E-MAIL poehlmann@usingen.de

ARCHITEKT
Lengfeld & Wilsch Architekten PartG mbB
Havelstraße 16
64295 Darmstadt
TEL 06151-8144 0
FAX 06151-8144 30
E-MAIL info@lengfeld-wilsch.com
www.lengfeld-wilsch.com

VORABZUG
STAND 2023.03.08

VORENTWURFSPLANUNG

Lageplan Abbruch / Neubau

BEARB.	GENEHMIGT	DATUM
LK / MK	RS	2023.03.08
FORMAT	MAßSTAB	

A2 594x420	1:500	
------------	-------	--

AninA AninA GmbH & Co. KG (Dipl.-Ing. Stirminger)
Angewandte Ingenieurgeologie &
Altlastenuntersuchung/-sanierung
Pfungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.An-i-nA.de

BV Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen,
Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen
Lage der Untersuchungspunkte

Maßstab 1 : 500 DIN A2	Datum: 20.03.2023	Projekt: 22-1871 Anlage 2
---------------------------	----------------------	------------------------------



AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger
Straße 44, 61250 Usingen

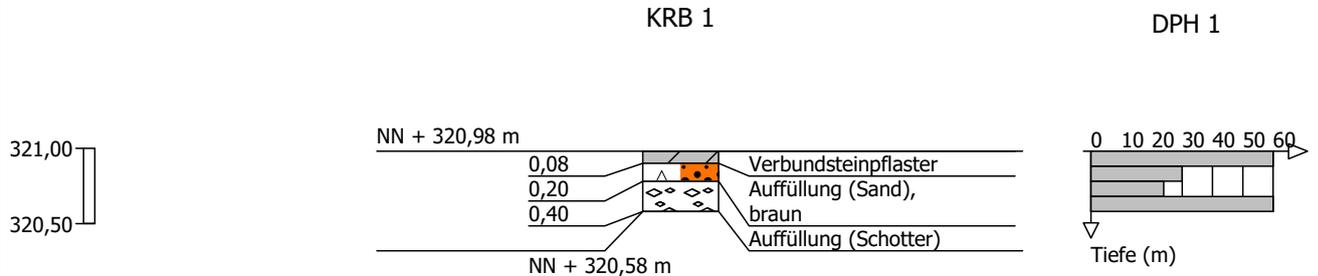
Auftraggeber: Stadt Usingen

Anlage: 3.1

Datum: 16.03.2023

Bearb.: Stirmlinger

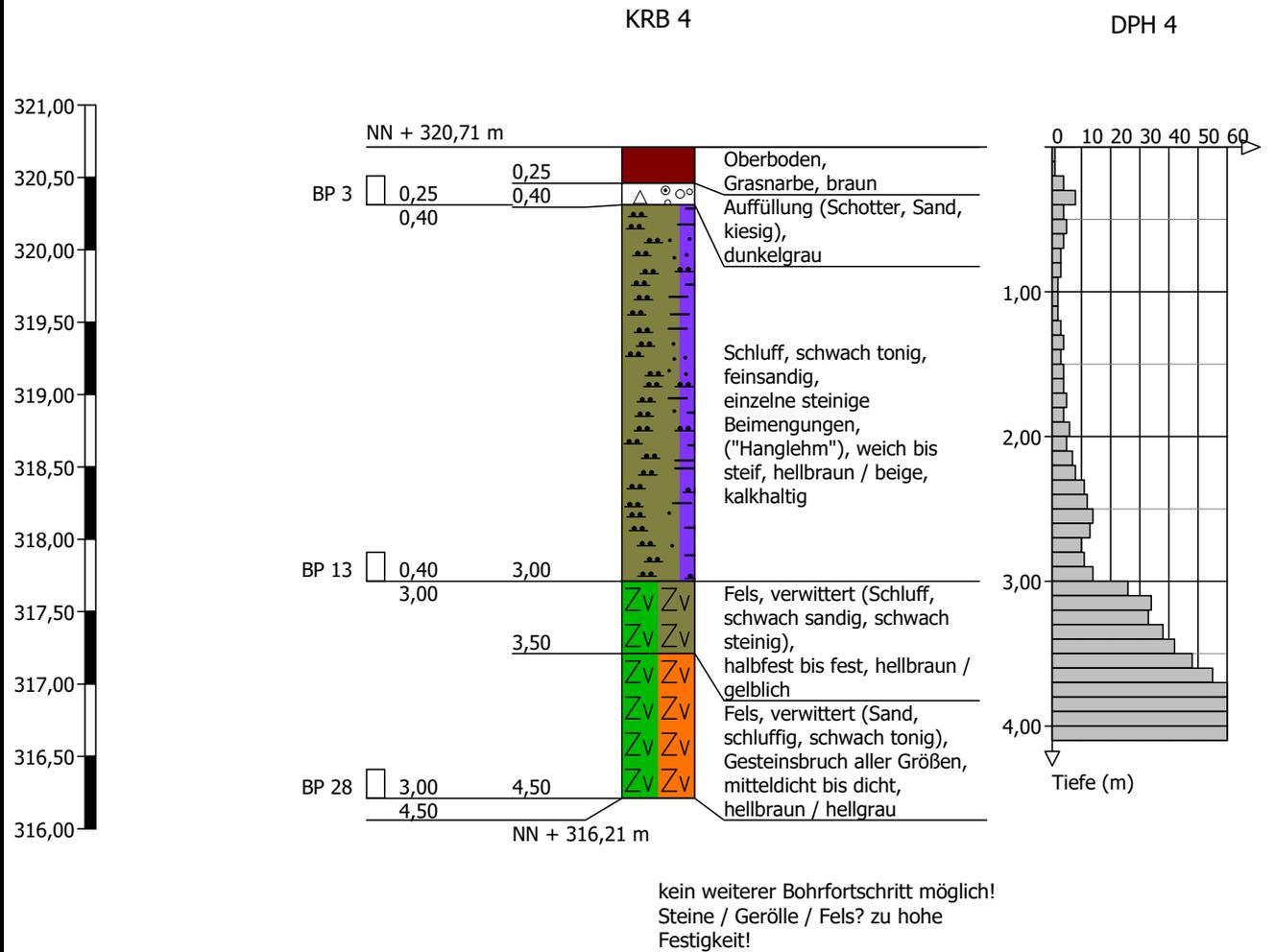
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



kein weiterer Bohrfortschritt möglich!
Steine / Fundamente?

Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50



AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: **Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen**

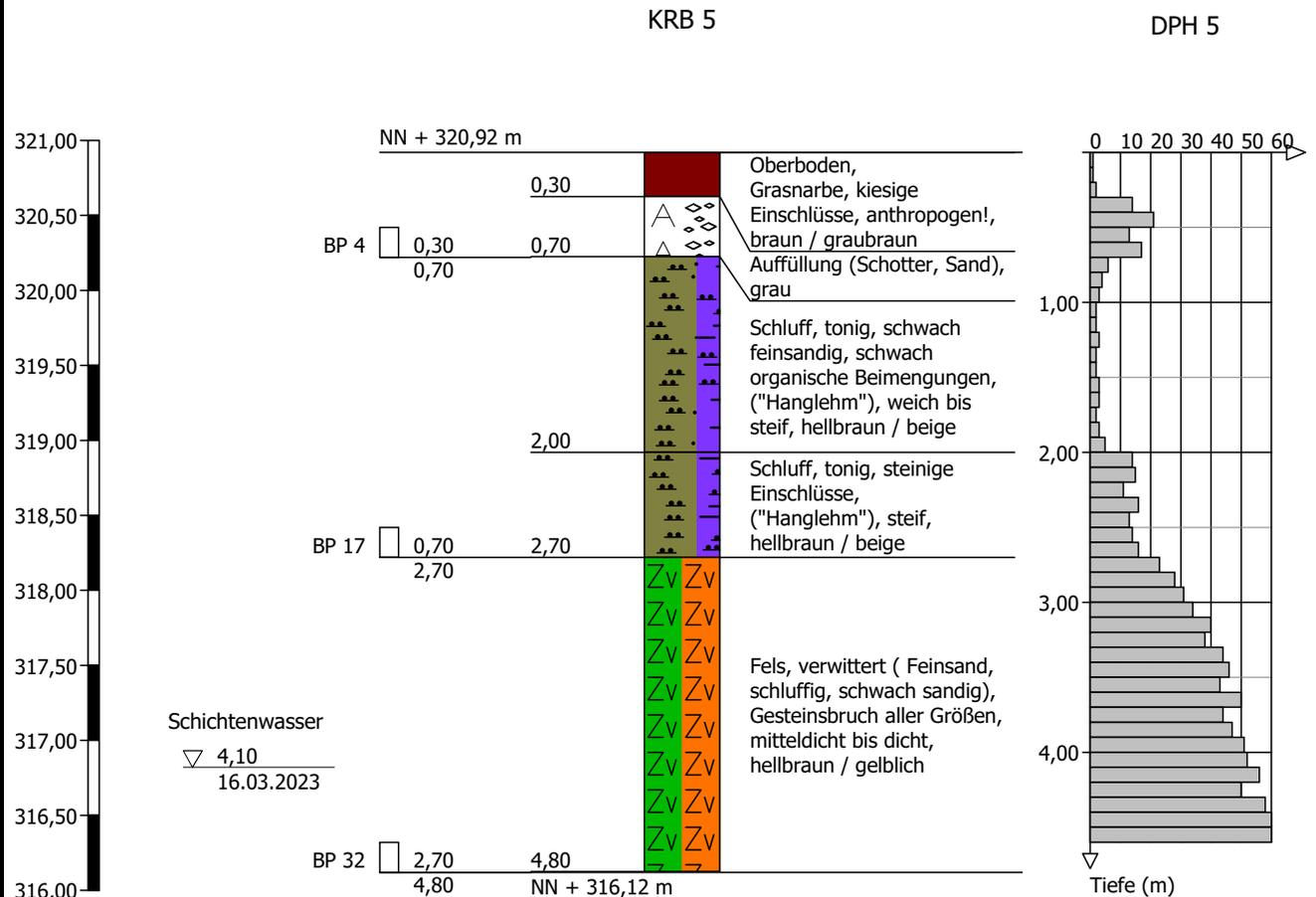
Auftraggeber: **Stadt Usingen**

Anlage: **3.6**

Datum: **16.03.2023**

Bearb.: **Stirmlinger**

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



kein weiterer Bohrfortschritt möglich!
Steine / Gerölle / Fels? zu hohe
Festigkeit

Höhenmaßstab 1:50



AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger
Straße 44, 61250 Usingen

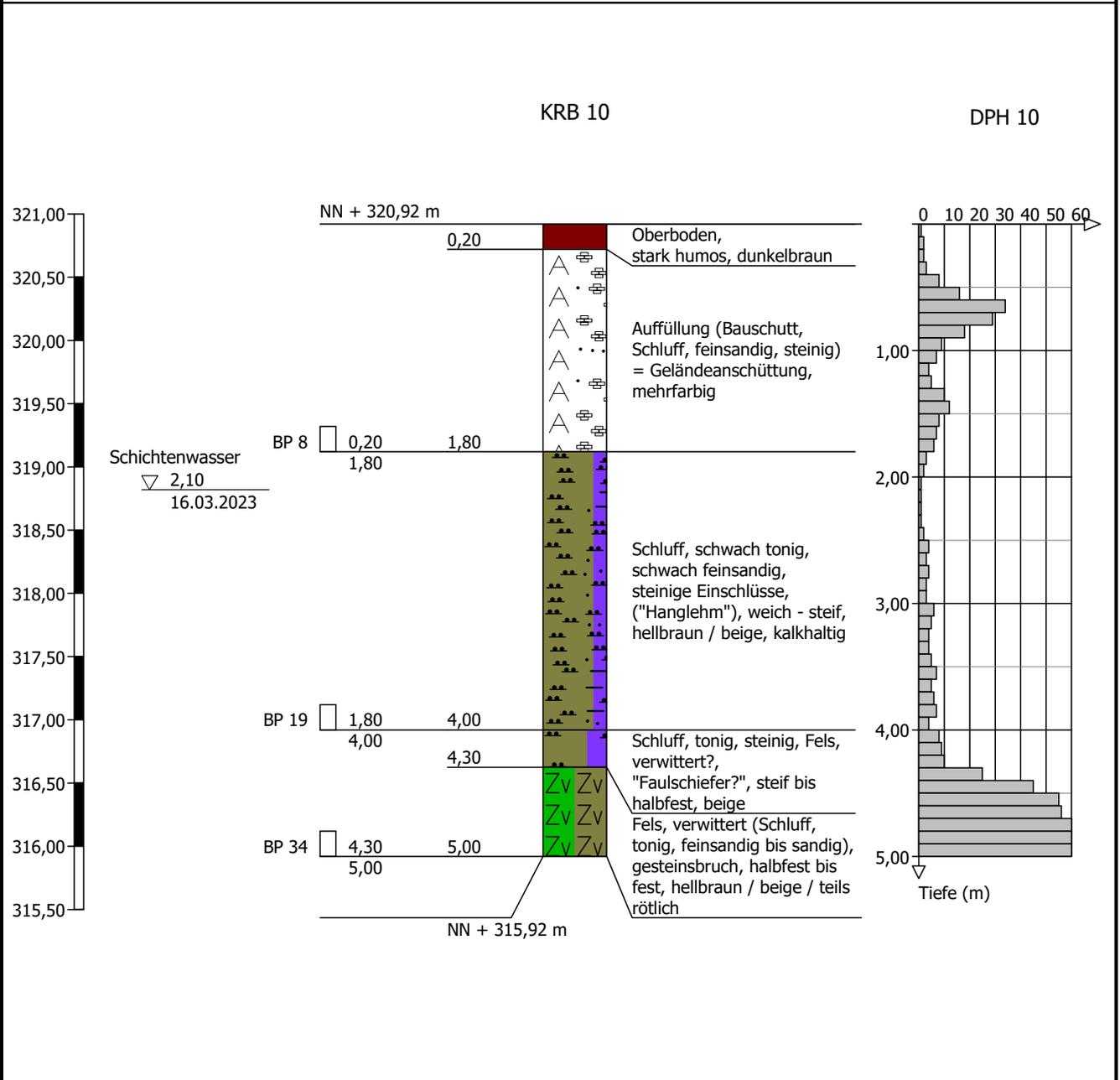
Auftraggeber: Stadt Usingen

Anlage: 3.11

Datum: 16.03.2023

Bearb.: Stirmlinger

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: **Neubau Feuerwehrtstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen**

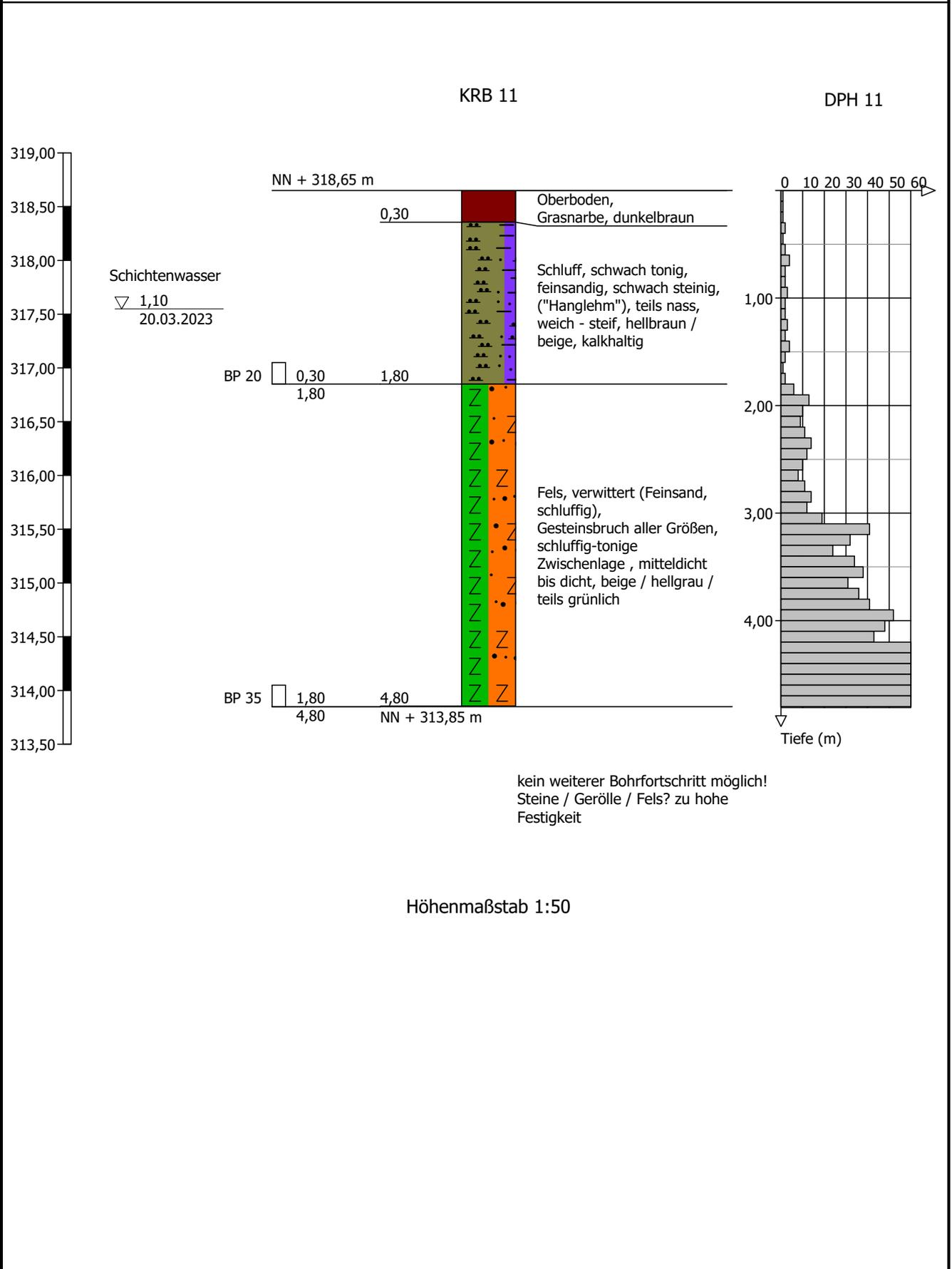
Auftraggeber: **Stadt Usingen**

Anlage: 3.12

Datum: 20.03.2023

Bearb.: Stirmlinger

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: **Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger
Straße 44, 61250 Usingen**

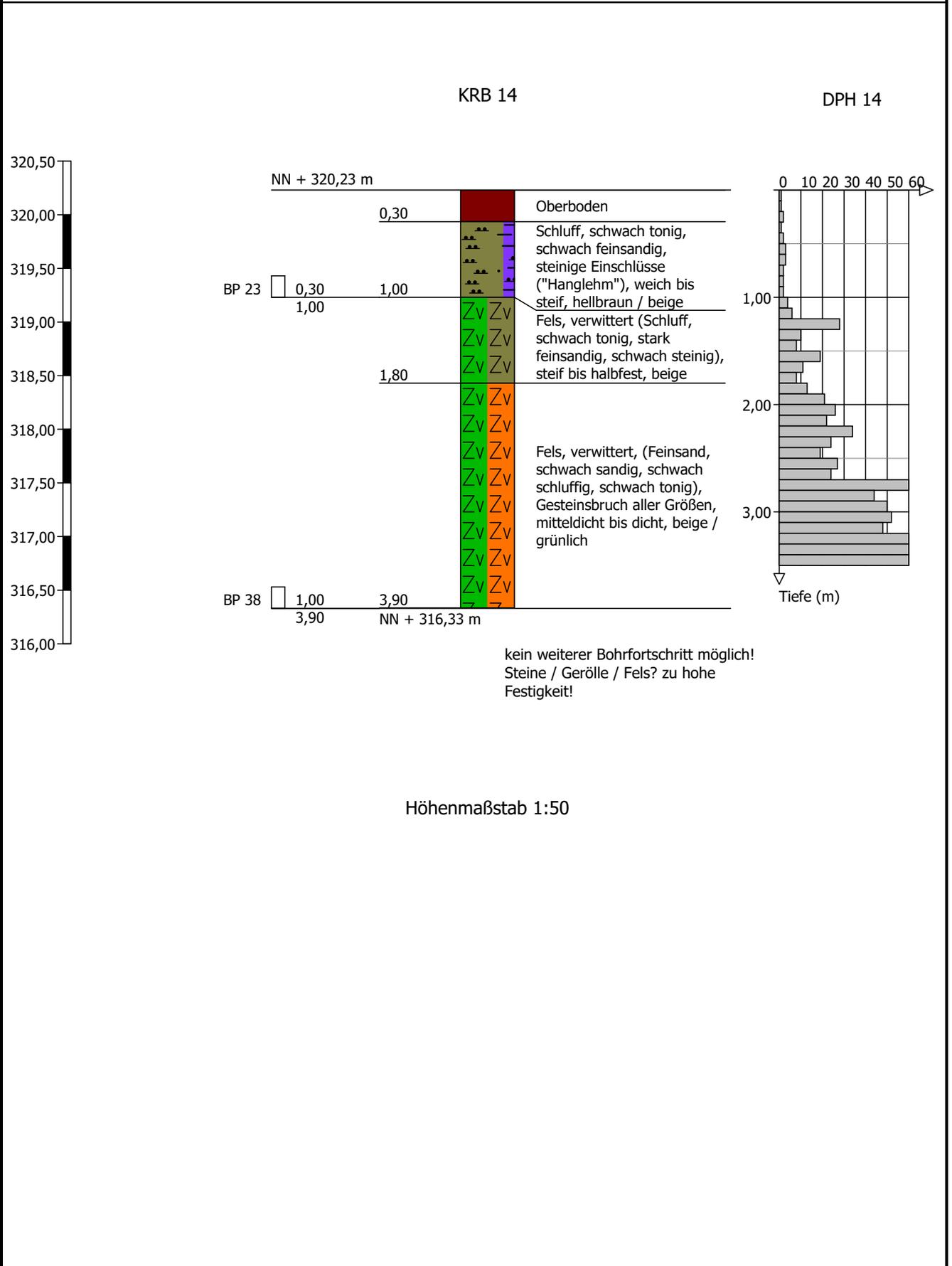
Auftraggeber: **Stadt Usingen**

Anlage: 3.15

Datum: 20.03.2023

Bearb.: Stirmlinger

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 01		
						Az.: 22-1871		
Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen								
Bohrung Nr KRB 1 /Blatt 1						Datum: 16.03.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,20	a) Auffüllung (Sand)							
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung (Schotter)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 1A /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
0,20	a) Auffüllung (Sand)							
	b)							
				e) braun				
0,40	a) Auffüllung (Schotter, Sand, Kies)					C	BP 1	0,40
	b)							
				e) grau				
0,60	a) Schluff, tonig							
	b)							
			d) steif	e) grau / graubraun				
2,90	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig					C	BP 10	2,90
	b) kiesiege Beimengungen, "Hanglehm"							
			d) steif	e) hellbraun / teils rötlich				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 1A /Blatt 2

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,40	a) Schluff, feinsandig, schwach steinig, Fels, verwittert							
	b)							
	c)	d) halbfest bis fest	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Fels, verwittert (Feinsand, tonig, schwach sandig)					C	BP 25	4,20
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 4.3

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 2 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,20	a) Auffüllung (Sand)							
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,45	a) Auffüllung (Schotter, Sand, kiesig)					C	BP 2	0,45
	b)							
	c)	d)	e) braun grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,90	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C	BP 11	2,90
	b) steinige Beimengungen ("Hanglehm")							
	c)	d) weich bis steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h)	i)				
4,40	a) Fels, verwittert (Feinsand, schwach sandig, schluffig, schwach tonig)					C	BP 26	4,40
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / graubraun /					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.4

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 3 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) Oberboden							
	b) Pflanzenbewuchs							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff, feinsandig, steinig							
	b) anthropogen?							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C	BP 12	2,10
	b) steinige Einschlüsse ("Hanglehm")							
	c)	d) weich - steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h)	i) +				
3,80	a) Fels, verwittert (feinsandig bis grobsandig, schluffig, schwach tonig)					C	BP 27	3,80
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.5

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 4 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) Oberboden							
	b) Grasnarbe							
				e) braun				
				h) i)				
0,40	a) Auffüllung (Schotter, Sand, kiesig)					C	BP 3	0,40
	b)							
				e) dunkelgrau				
				h) i)				
3,00	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig					C	BP 13	3,00
	b) einzelne steinige Beimengungen, ("Hanglehm")							
			d) weich bis steif	e) hellbraun / beige				
				h) i) +				
3,50	a) Fels, verwittert (Schluff, schwach sandig, schwach steinig)							
	b)							
			d) halbfest bis fest	e) hellbraun / gelblich				
				h) i)				
4,50	a) Fels, verwittert (Sand, schluffig, schwach tonig)					C	BP 28	4,50
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
			d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / hellgrau				
				h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.6

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 5 /Blatt 1

Datum:

16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Oberboden							
	b) Grasnarbe, kiesige Einschlüsse							
	c)	d) anthropogen!	e) braun / graubraun					
	f)	g)	h) i)					
0,70	a) Auffüllung (Schotter, Sand)				C	BP 4	0,70	
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
2,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organische Beimengungen							
	b) ("Hanglehm")							
	c)	d) weich bis steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h) i)					
2,70	a) Schluff, tonig, steinige Einschlüsse				C	BP 17	2,70	
	b) ("Hanglehm")							
	c)	d) steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h) i)					
4,80	a) Fels, verwittert (Feinsand, schluffig, schwach sandig)				C	BP 32	4,80	
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / gelblich					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 4.7

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 6 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Oberboden							
	b) Grasnarbe							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung (Schotter, Sand)					C	BP 5	0,50
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach steinig					C	BP 14	2,40
	b) ("Hanglehm")							
	c)	d) weich - steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h)	i)				
4,30	a) Fels, verwittert (Feinsand, schluffig, schwach tonig)					C	BP 29	4,30
	b) Gesteinsbruch aller Größen, schiefrig							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellgrau / grünlich					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.8

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 7 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung (Splitt und Sand und Gesteinsbruch = Wegeoberbau)							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) Auffüllung (Bauschutt, Schlackereste, Schluff, sandig, steinig)					C	BP 6	1,90
	b) Geländeaufschüttung							
	c)	d)	e) mehrfarbig					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig							
	b) einzene steinige Beimengungen ("Hanglehm")							
	c)	d) weich bis steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Fels, verwittert (Schluff, tonig, feinsandig)					C	BP 15 BP 30	4,30 6,00
	b) Gesteinsbruch							
	c)	d) halbfest bis fest	e) beige / rötlich					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.9
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 8 /Blatt 1

Datum:
 16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
			e)					
			h)	i)				
0,60	a) Auffüllung (Sand, schluffig, steinig)							
	b) ("Wegeoberbau")							
			e) dunkelgrau					
			h)	i)				
1,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, steinig)					C	BP 7	1,30
	b) Ziegelreste = Geländeanschüttung							
			e)					
			h)	i)				
3,10	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C	BP 16	3,10
	b) steinige Einschlüsse ("Hanglehm")							
			d) weich bis steif		e) hellbraun / beige			
			h)	i)				
4,70	a) Fels, verwittert (Schluff, tonig, sandig)					C	BP 31	4,70
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
			d) halbfest bis fest		e) hellbraun / beige			
			h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.10
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrtstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 9 /Blatt 1

Datum:
 16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Oberboden							
	b) Grasnarbe							
				e) braun				
				h) i)				
0,80	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
			d) weich - steif	e) braun				
				h) i)				
1,90	a) Schluff, tonig, feinsandig					C	BP 18	1,90
	b) steinige Einschlüsse, ("Hanglehm")							
			d) steif	e) hellbraun / beige				
				h) i) +				
3,70	a) Fels, verwittert (Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach sandig)					C	BP 33	3,70
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
			d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / hellgrau				
				h) i)				
	a)							
	b)							
			d)	e)				
				h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.11

Bericht: 01

Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 10 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Oberboden							
	b) stark humos							
			e) dunkelbraun					
1,80	a) Auffüllung (Bauschutt, Schluff, feinsandig, steinig) = Geländeanschüttung					C	BP 8	1,80
	b)							
			e) mehrfarbig					
4,00	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C	BP 19	4,00
	b) steinige Einschlüsse, ("Hanglehm")							
			e) hellbraun / beige					
4,30	a) Schluff, tonig, steinig, Fels, verwittert?							
	b) "Faulschiefer?"							
			e) beige					
5,00	a) Fels, verwittert (Schluff, tonig, feinsandig bis sandig)					C	BP 34	5,00
	b) gesteinsbruch							
			e) hellbraun / beige / teils					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.12
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 11 /Blatt 1

Datum:
 20.03.2023

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Oberboden								
	b) Grasnarbe								
				e) dunkelbraun					
				h)					i)
1,80	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach steinig					C	BP 20	1,80	
	b) ("Hanglehm"), teils nass								
			d) weich - steif	e) hellbraun / beige					
				h)					i) +
4,80	a) Fels, verwittert (Feinsand, schluffig)					C	BP 35	4,80	
	b) Gesteinsbruch aller Größen, schluffig-tonige Zwischenlage								
			d) mitteldicht bis dicht	e) beige / hellgrau /					
				h)					i)
	a)								
	b)								
				e)					
				h)					i)
	a)								
	b)								
				e)					
				h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.13
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 12 /Blatt 1

Datum:
 20.03.2023

1	2	3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Oberboden					
	b) Grasnarbe, Ziegelreste, anthropogen					
	c)	d)	e) dunkelbraun			
	f)	g)	h)	i)		
1,60	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C BP 21 1,60
	b) einzelne steinige Einschlüsse, ("Hanglehm")					
	c)	d) weich - steif	e) hellbraun			
	f)	g)	h)	i)		
4,40	a) Fels, verwittert (Feinsand, schwach sandig, schluffig, schwach tonig)					C BP 36 4,40
	b) Gesteinsbruch aller Größen, mit schluffigen Zwischenlagen					
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) beige / graubraun /			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.14
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 13 /Blatt 1

Datum:
 20.03.2023

1	2	3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Oberboden							
	b) Grasnarbe							
	c)					d)	e) dunkelbraun	
	f)					g)	h)	i)
1,60	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organische Beimengungen		C	BP 22	1,60			
	b) einzelne steinige Einschlüsse, "(Hanglehm")							
	c)					d) weich bis steif	e) hellbraun	
	f)					g)	h)	i) +
3,60	a) Fels, verwittert (Feinsand, stark schluffig, schwach tonig)		C	BP 37	3,60			
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)					d) mitteldicht bis dicht	e) beige / grünlich	
	f)					g)	h)	i)
	a)							
	b)							
	c)					d)	e)	
	f)					g)	h)	i)
	a)							
	b)							
	c)					d)	e)	
	f)					g)	h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.15
 Bericht: 01
 Az.: 22-1871

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 14 /Blatt 1

Datum:
 20.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Oberboden							
	b)							
1,00	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig					C	BP 23	1,00
	b) steinige Einschlüsse ("Hanglehm")							
1,80	a) Fels, verwittert (Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach steinig)							
	b)							
3,90	a) Fels, verwittert, (Feinsand, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig)					C	BP 38	3,90
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	a)							
	b)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.16

Bericht: 01

Az.: 22-1871

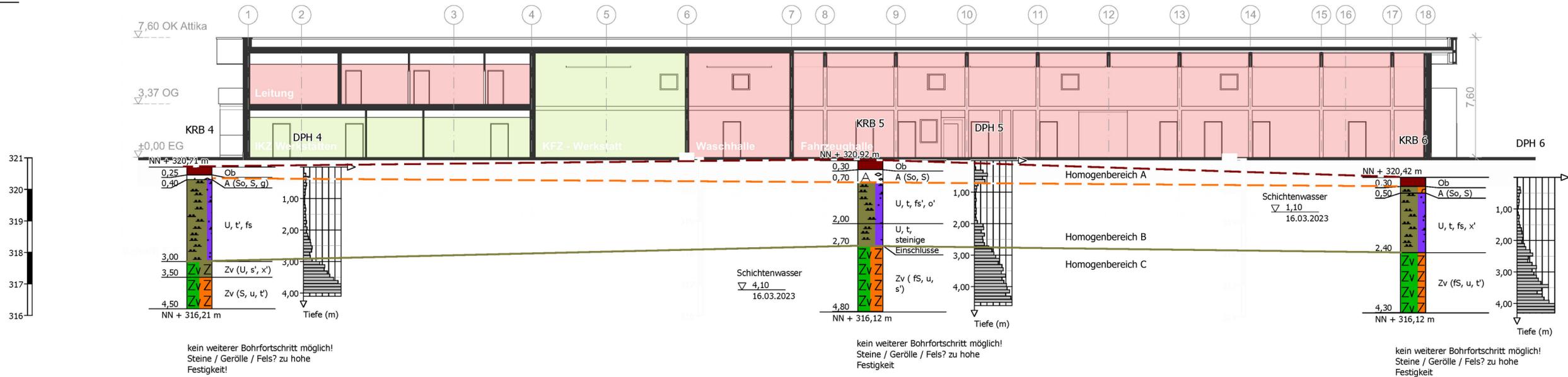
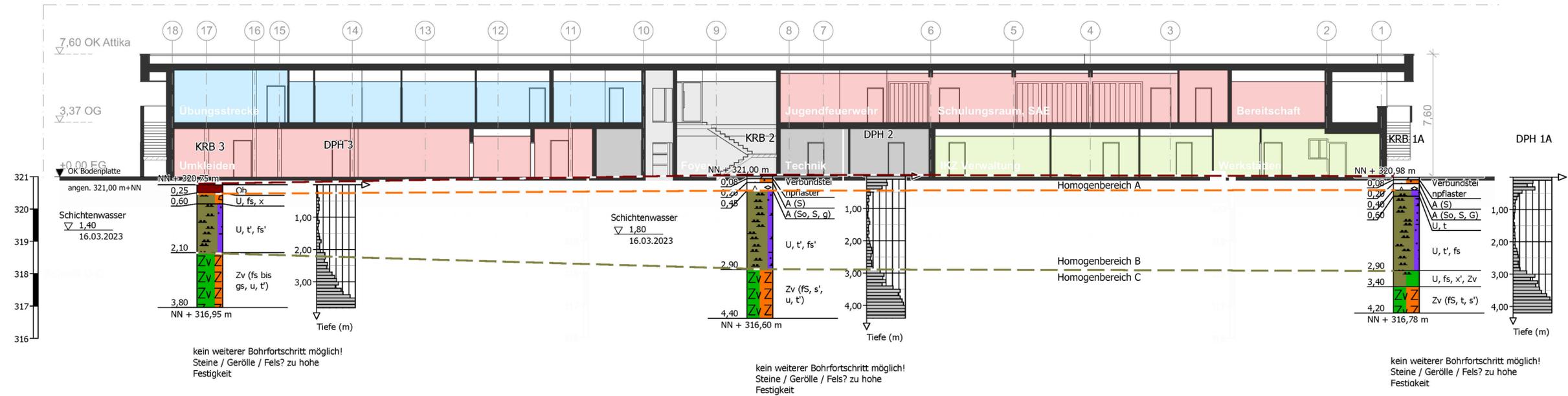
Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrtstützpunkt, Weilburger Straße 44, 61250 Usingen

Bohrung Nr KRB 15 /Blatt 1

Datum:
16.03.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Verbundsteinpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
0,40	a) Auffüllung (Schotter, Sand) schwach schluffig				C	BP 9	0,40	
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
0,80	a) Schluff, feinsandig, steinig							
	b) anthropogen?							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h) i)					
1,80	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				C	BP 24	1,80	
	b) steinige Einschlüsse ("Hanglehm")							
	c)	d) weich bis steif	e) hellbraun / beige					
	f)	g)	h) i)					
4,50	a) Fels, verwittert (Feinsand, schluffig, schwach tonig)				C	BP 39	4,50	
	b) Gesteinsbruch aller Größen							
	c)	d) mitteldicht bis dicht	e) hellbraun / hellgrau /					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Boden- und Felsarten

	Fels, Z		Auffüllung, A
	Fels, verwittert, Zv		Steine, X, steinig, x
	Kies, G, kiesig, g		Grobsand, gS, grobsandig, gs
	Feinsand, fs, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		Ton, T, tonig, t
	Oberboden, Ob		

AniNA AniNA GmbH & Co. KG (Dipl.-Ing. Stirminger)
 Angewandte Ingenieurgeologie & Altlastenuntersuchung/-sanierung
 Pfungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.AniNA.de

BV Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen,
 Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen
 Schnittskizzen

Projekt: 22-18/71

Maßstab 1 : 100 DIN A2	Datum: 20.03.2023	Anlage 5
---------------------------	----------------------	----------

Messprotokoll Flügelscherversuche 1 & 2 (angelehnt an DIN 4094-4)

Projektnummer: 22-1871	Datum: 16./20.03.2023
Auftraggeber: Stadt Usingen	Flügelbreite [m]: 0,05
Bauvorhaben: Neuabu Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen	
Witterung: wechselhaft / 12 °C	Korrekturfaktor μ nach Tab. 0,99
Drehgeschwindigkeit: <input type="checkbox"/> 0,5 °/s (weiche Böden; geringe Sensitivität) x 0,1-0,2 °/s (hohe Sensitivität)	

Feldversuch:

Bohrung	Tiefe [m]	Bodenart/ Konsistenz	Ablesung Drehmoment M_{max} [Nm]
KRB 3	1,4	Hanglehm	18
KRB 4	1,2	Hanglehm	22

Berechnungen:

c_{fv} [kN/m ²]	c_{fu} [kN/m ²]
39,3	38,9
48,0	47,5

Formeln:

$$c_{fv} = \frac{6 \times M_{max}}{7 \pi D^3} ; c_{fu} = \mu \times c_{fv}$$

dabei ist

- c_{fv} der maximale Scherwiderstand des Bodens beim erstmaligen Abscheren, in kN/m²
- c_{fu} undrained Flügelscherfestigkeit, in kN/m²
- M_{max} das maximale Drehmoment beim erstmaligen Abscheren, in kNm
- D die Flügelbreite, in m
- μ Korrekturfaktor nach Tab. 1

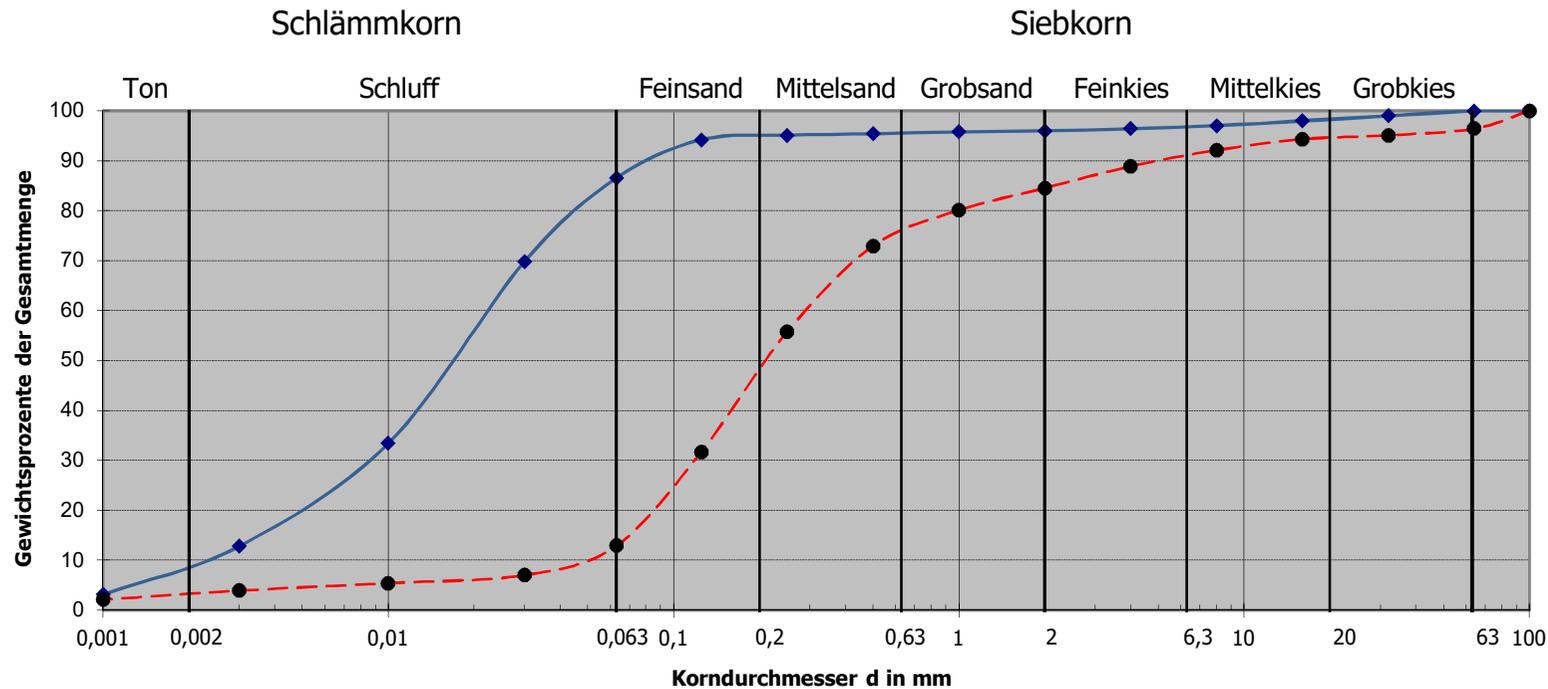
I_p	0	30	60	90	120
μ	1	0,8	0,65	0,58	0,5

Tab. 1 - Korrekturfaktoren

Körnungskurve

Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen

Bodenprobe(n) entnommen
am: 16./20.03.2023
Art der Entnahme: gestört
ausgeführt am: 24.03.2023



Kurve Nr.:	— 1 —	- - - 2 - - -
Bodenart:	Hanglehm	Felsersatz
Entnahmetiefe:	siehe Bohrprofile	siehe Bohrprofile
$U = d_{60} / d_{10}$:	10,2	6,7
Probe / Entnahmestelle:	BMP 3 aus KRB 1-15	BMP 4 aus KRB 1-15



Angewandte
Ingenieurgeologie &
Altlastenuntersuchung

Pfungstädter Strasse 48, 64297 Darmstadt
Tel. 06151-9505740; www.An-i-nA.de

Bestimmung des **Wassergehaltes**
nach DIN 18121-1

Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen

Bodenprobe(n) entnommen
am: 16./20.03.2023
durch: AninA GmbH & Co. KG
ausgeführt am: 24.03.2023

Bezeichnung der Probe:	BMP 3	BMP 4		
Probe aus:	KRB 1-15	KRB 1-15		
Tiefe [m unter GOF]:	s. Profile	s. Profile		
Bodenart:	Hanglehm	Felszersatz		
Feuchte Probe m + Behälter m_b [g]:	173,60	264,06		
Trockene Probe m_d + Behälter m_b [g]:	153,70	250,02		
Behälter m_b [g]:	71,29	118,45		
Porenwasser m_w [g]:	19,90	14,04		
Trockene Probe m_d [g]:	82,41	131,57		
Wassergehalt $m_w \div m_d \times 100 = w$ [%]:	24,15	10,67		

Bemerkungen:

Bestimmung des **Glühverlustes**

nach DIN 18128

Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen

Bodenprobe(n) entnommen

am: 16./20.03.2023

durch: AninA GmbH & Co. KG

ausgeführt am: 24.03.2023

Bezeichnung der Probe:

BMP 3

BMP 4

Probe aus:

KRB 1-15

KRB 1-15

Tiefe [m unter GOF]:

s. Profile

s. Profile

Bodenart:

Hanglehm

Felszersatz

Masse der ungeglühten Probe m_d + Behälter m_B [g]:

76,49

142,80

Masse der geglühten Probe m_{gl} + Behälter m_B [g]:

75,55

142,70

Behälter m_B [g]:

38,57

70,16

Massenverlust Δm_{gl} [g]:

0,94

0,10

Trockenmasse vor dem Glühen m_d [g]:

36,98

72,54

Glühverlust $\Delta m_{gl} \div m_d \times 100 = w$ [%]:

2,54

0,14

Bemerkungen:

AninA GmbH & Co. KG, Pfungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt

Stadt Usingen
Technisches Bauamt Hochbau
Pfarrgasse 1

61250 Usingen

Gerd Stirmlinger
Diplom Ingenieur
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt

Tel. 06151 95 05 74 0
Mobil 0151 7007 9505
E-Mail: info@An-i-nA.de

Datum: 03.04.2023

Projekt

 22-1871/Prüfbericht01

Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen, Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen Chemisch-analytische Untersuchung von Bodenmischproben

1. Veranlassung

Auf dem Gelände der Feuerwehr und des Bauhofs der Stadt Usingen ist der Neubau eines Feuerwehrgebäude mit Kalthalle und Stell- und Lagerflächen vorgesehen. Zuvor wird das teilunterkellerte Bestandsgebäude (Feuerwehrgerätehaus, Verwaltung, Montage- und Waschkälen) rückgebaut.

Bauherrschaft des Vorhabens ist die Stadt Usingen. Die Planung des Bauvorhabens erfolgt durch die Lengfeld & Wilisch Architekten PartG mbH, Darmstadt; die Projektsteuerung obliegt der assmann frankfurt GmbH.

Im Rahmen von baugrundtechnischen Untersuchungen wurden dem Untergrund in der Projektfläche, Bodenmischproben entnommen und diese nach den Kriterien der Ersatzbaustoffverordnung (= orientierende Deklarationsanalyse“) chemisch-analytisch untersucht.

Zur Lage dieser Untersuchungsstellen siehe Lageplan in Anlage 1.

Die Beprobung am 16. 03. und 20.03.2023 bei trockener Witterung – weitere beprobungsrelevante Daten sind dem Probenahmeprotokoll in Anlage 3 zu entnehmen.

Die chemisch-analytische Untersuchung wurde von der Eurofins Umwelt West GmbH ausgeführt. Deren Ergebnisse sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Literatur

- [U 1]: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), 24.02.2012
- [U 2]: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung; Stand: 09.07.2021
- [U 3]: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), Stand: 09.07.2021
- [U 4]: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV); Änderung der Deponieverordnung; Stand: 09.07.2021

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Probenahmestellen
- Anlage 2: Chemisch-analytische Untersuchung von Bodenmischproben (BMP 1 bis 3) nach den Kriterien der ErsatzbaustoffV (Eurofins-Bericht Nr. AR-23-001479-01 vom 30.03.2023)
- Anlage 3: Probenahmeprotokoll, Probenbegleitprotokolle, Erklärung der Untersuchungsstelle



Bild Nr. 1: Blick auf die Untersuchungsfläche im Bereich des neuen Feuerwehrstützpunkts

2. Analysenergebnisse

Wie bereits beschrieben, wurden dem Anstehenden in der Projektfläche vier Bodenmischproben entnommen und zwar:

- BMP 1: Wegeoberbau (Schotter, Sand)
- BMP 2: heterogene Geländeanschüttung
- BMP 3: Hanglehm
- BMP 4: Felszersatz (Rückstellprobe 6 Monate).

In der folgenden Tabelle sind die grenzwertüberschreitenden Parameter mit Zuordnung in die jeweilige Materialklasse gemäß ErsatzbaustoffV [U 3] aufgeführt (vgl. auch Eurofins-Bericht in Anlage 2). Für die Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Bodenmischproben BMP 1 und BMP 3 als „Boden“ und die Mischprobe BMP 2 als Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen >10% deklariert.

Ergebnisse der Bodenanalysen

Probenbezeichnung	Untersuchungsparameter	erhöhte Parameter	Messwert	Materialklasse
BMP 1 (Wegeoberbau, Schotter, Sand)	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Feststoff)	Arsen Blei Chrom Kupfer Nickel Zink	13,7 mg/kg 73 mg/kg 79 mg/kg 33 mg/kg 71 mg/kg 127 mg/kg	BM-0* BM-0* BM-0* BM-0* BM-0* BM-0*
	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Eluat)	---	---	BM-0
BMP 2 (heterogene Geländeanschüttung)	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Feststoff)	Nickel	111 mg/kg	BM-F3
	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Eluat)	Leitfähigkeit* Σ PAK	457 µS/cm 0,420 µg/l	BM-F2 BM-F2
BMP 3 (Hanglehm)	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Feststoff)		---	BM-0 Lehm, Schluff
	EBV, Anl. 1, Tab. 3 (Eluat)	Leitfähigkeit*	457 µS/cm	BM-0 Lehm, Schluff
BMP 4 (Felszersatz)	Rückstellprobe			

Tab. 1

*Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu überprüfen

Anmerkung Nr. 1 gemäß EBV

BM: Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (≤ 10 Vol.%)

BM-F: Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (10 – 50 Vol.%)

3. Beurteilung

Die Ergebnisse der orientierenden, chemisch-analytischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Bodenmischprobe BMP 1 (Wegeoberbau) geringfügige und der natürliche Hanglehm keine Schadstoffbelastungen aufweisen.

Die Geländeanschüttung (BMP 2) weist Überschreitungen durch Nickel im Feststoff und PAK im Eluat der Probe auf.

Gemäß Ersatzbaustoffverordnung [U 3] ist die Bodenmischprobe BMP 1 der Materialklasse BM-0* („Bodenmaterial, Materialklasse 0*“) einzustufen.

Die Mischprobe BMP 2 aus der Geländeanschüttung wird in die Materialklasse BM-F3 („Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen, Materialklasse 3“) eingestuft.

Die Bodenmischprobe BMP 3 wird der Materialklasse BM-0 („Bodenmaterial ohne mineralischen Fremdbestandteil, Materialklasse 0“) zugeordnet.

Die beprobten Böden können gemäß den Tabellen der Anlagen 2 und 3 der Ersatzbaustoffverordnung vor Ort und/oder bei anderen Maßnahmen wiederverwendet werden, ihre bodenmechanische Eignung vorausgesetzt.

4. Schlussbemerkung

Hinsichtlich der Entsorgung / Deponierung von Erdbaustoffen sowie zur Verifizierung der vorliegenden Ergebnisse sind Beprobungen gemäß LAGA PN98 (z.B. Haufwerksbeprobungen) notwendig. Die Entsorgungswege (Wiederverwertung / Deponierung) sowie die Annahmekriterien der Deponiebetreiber und die Entsorgungskosten sollten generell frühzeitig geklärt werden, um spätere Stillstandzeiten und Probleme zu vermeiden.

Für eine Wiederverwertung von Aushubböden sind die Vorgaben der ErsatzbaustoffV zu beachten. So ist u.a. der Inverkehrbringer des Bodens festzulegen und die Verwertungswege mittels Lieferscheins zu dokumentieren.

Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Prüfbericht beschriebenen Untersuchungsumfang und den hieraus gewonnenen Erkenntnissen. Aufgrund der punktuellen Untersuchungsmethodik sind Abweichungen zu den genannten Analyseergebnissen nicht auszuschließen.

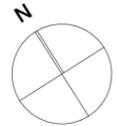
Vorliegender, urheberrechtlich geschützter Prüfbericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und besitzt nur für das projektierte Vorhaben Gültigkeit. Der Bericht dient ausschließlich zur Verwendung für den Auftraggeber – die Weiterleitung des Berichtes bedarf der Zustimmung des Unterzeichners. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Darmstadt, den 03.04.2023


.....
(Dipl.-Ing. Stirmlinger)

Anlagen

* Hinweis:
Höhenkoten in Farbe hellgrau
aus Bestand-Aufmaßplan von
Vermessungsingenieurbüro Wolthaus
vom 15.02.2017



Alle Maße sind am Bau zu prüfen!
BAUVORHABEN

Feuerwehrgerätehaus Usingen
Weilburger Str. 44
61250 Usingen

AUFTRAGGEBER
Magistrat der Stadt Usingen
Wilhelmjstr. 1
61250 Usingen
TEL 06081 1024-6014
FAX 06081 1024-9033
E-MAIL poehlmann@usingen.de

ARCHITEKT
Lengfeld & Wilsch Architekten PartG mbB
Havelstraße 16
64295 Darmstadt
TEL 06151-8144 0
FAX 06151-8144 30
E-MAIL info@lengfeld-wilsch.com
www.lengfeld-wilsch.com

VORABZUG
STAND 2023.03.08

VORENTWURFSPLANUNG

Lageplan Abbruch / Neubau

FFWU-LPH2-LP-Abbruch Neubau

BEARB.	GENEHMIGT	DATUM
LK / MK	RS	2023.03.08
FORMAT	MAßSTAB	
A2 594x420	1:500	

Anina Anina GmbH & Co. KG (Dipl.-Ing. Stirminger)
Angewandte Ingenieurgeologie &
Alllastenuntersuchung/-sanierung
Pfungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.An-i-nA.de

BV Neubau Feuerwehrgebäude der Stadt Usingen,
Weilburger Straße 44 in 61250 Usingen
Lage der Untersuchungspunkte

Maßstab 1 : 500 bei DIN A2	Datum: 20.03.2023	Projekt: 22-1871 Anlage 1
-------------------------------	----------------------	------------------------------

Anlage 2

**Chemisch-analytische
Untersuchungsergebnisse**

Eurofins Umwelt West GmbH - Prof.-Wagner-Straße 11 - DE-61381 Friedrichsdorf

AninA GmbH & Co. KG
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72304284

Prüfberichtsnummer: AR-23-JS-001479-01

Auftragsbezeichnung: Neubau Feuerwehr Usingen

Anzahl Proben: 3

Probenahmedatum: 20.03.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 23.03.2023

Prüfzeitraum: 23.03.2023 - 30.03.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-JS-001479-01.xml

Jaqueline Beppler
Prüfleitung

+49 1736133574

Digital signiert, 30.03.2023
Mark Christjani
Prüfleitung



Probenbezeichnung	BMP 1	BMP 2	BMP 3
Probenart	Boden	Boden mit Bauschutt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	20.03.2023	20.03.2023	20.03.2023
Probennummer	723009355	723009356	723009357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	3,2	5,1	4,2
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	47,9	54,6	83,4
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	52,1	45,4	16,6
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1240	1810	10900

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03 (Ofen)	0,1	Ma.-%	93,9	91,6	86,4
--------------	----	----	------------------------------	-----	-------	------	------	------

Phys.-chem. Kenngr. a. d. Originalsubst. als Bezug für 2:1-Schütteleluat u. SNK

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03 (IR)	0,1	Ma.-%	93,9	91,0	84,2
--------------	----	----	----------------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2013-01(Fraktion<2mm)

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	13,7	7,6	11,4
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	73	25	19
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	79	106	43
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	33	37	24
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	71	111	41
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	127	99	71

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,9	0,4
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	280	< 40

Probenbezeichnung	BMP 1	BMP 2	BMP 3
Probenart	Boden	Boden mit Bauschutt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	20.03.2023	20.03.2023	20.03.2023
Probennummer	723009355	723009356	723009357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,05	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,05	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,14	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,05	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,40	n.n. ¹⁾
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,32	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,23	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,21	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,39	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,12	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,25	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,16	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,05	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	0,16	n.n. ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	2,48	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	2,48	-

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	0,020	(n. b.) ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN	L8	DIN EN 16167: 2019-06		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	0,020	(n. b.) ²⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,5	9,2	8,0
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,8	21,8	21,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	129	457	384

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10
--	----	----	--	----	-----	------	------	------

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,8	170	21
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----	-----	----

Probenbezeichnung	BMP 1	BMP 2	BMP 3
Probenart	Boden	Boden mit Bauschutt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	20.03.2023	20.03.2023	20.03.2023
Probennummer	723009355	723009356	723009357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,004	< 0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	BMP 1	BMP 2	BMP 3
Probenart	Boden	Boden mit Bauschutt	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	20.03.2023	20.03.2023	20.03.2023
Probennummer	723009355	723009356	723009357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,05	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	0,09	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	0,04	< 0,01
Phenanthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	0,10	< 0,02
Anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	0,022	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	0,10	n.n. ¹⁾
Pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	0,06	< 0,01
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,01	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	-	0,445	0,020
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	-	0,420	0,020
1-Methylnaphthalin	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalin	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,01	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,010	0,030	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,010	0,051	0,010

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN	L8	DIN 38407-37: 2013-11		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Anlage 3

- **Probenahmeprotokoll**
- **Probenbegleitprotokoll**
- **Erklärung der Untersuchungsstelle**

Probenahmeprotokoll (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1	Veranlasser / Auftraggeber: <u>Stadt Usingen</u>	Betreiber / Betrieb:
2	Landkreis / Ort / Straße: <u>Pfarrgasse 1</u> <u>61250 Usingen</u>	Objekt / Lage: <u>Weilburger Str. 44</u> <u>61250 Usingen</u>
3	Grund der Probenahme: <u>orientierende Dekontaminationsanalyse</u>	
4	Probenahmetag / Uhrzeit: <u>16.03. - 20.03. 2023</u>	
5	Probennehmer / Dienststelle / Firma: <u>Dipl.-Ing. Steinlinger</u>	
6	Anwesende Personen:	
7	Herkunft des Abfalls (Anschrift): <u>siehe Objekt</u>	
8	Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: <u>keine</u>	
9	Untersuchungsstelle: <u>Europas Umwelt West GmbH</u>	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: BTP1 Auffüllung, Bereich Neubaufeld
BTP2, Glänkeanschlutung (Bereich Stellflächen), BTP3 Hangblech aus allen Bohrungen
BTP4 Felszerst. aus allen Bohrungen

11 Gesamtvolumen / Form der Lagerung: unbekannt

12 Lagerungsdauer: unbekannt

13 Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): oberflächlich über weite Fläche
Pflasterbelag

14 Probenahmegerät und -material: Raumtemperatursonde, Probenspritze

Probenahmeprotokoll (in Anlehnung an LAGA PN 98)

15 Probenahmeverfahren: Bohrergutgewinnung

16 Anzahl der Einzelproben: S.u. Mischproben: 4 Sammelproben:
Sonderproben (Beschreibung):

17 Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: S.u.

18 Probenvorbereitungsschritte: keine

19 Probentransport und -lagerung: 5-L-PE-Eimer
Kühlung (evtl. Kühltemperatur): Kühlbox

20 Vor-Ort-Untersuchung: keine

21 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: organoleptisch
unauffällig

22 Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:

23 Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):

BMP 1 aus BP 1-5 + BP 9 "Weydsteinbau"
 BMP 2 aus BP 6-8 "Geländeanschlüpfung"
 BMP 3 aus BP 10-24 "Kangelen"
 BMP 4 aus BP 25-39 "Felsersatz"
 ↳ Rückstellprobe

24 Ort: Uslinjen Unterschrift(en): Probenehmer: [Signature]

Datum: 20.03.2023 Anwesende / Zeugen:

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723009355
Probenbeschreibung BMP 1

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 1240 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723009356
Probenbeschreibung BMP 2

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 1810 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723009357
Probenbeschreibung BMP 3

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 10900 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
- **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
- ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
- ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Erklärung der Untersuchungsstelle

1.	Untersuchungsstelle: <u>Eurofins Umwelt West GmbH</u> Anschrift: <u>Prof.-Wagner-Straße 11</u> <u>DE-61381 Friedrichsdorf</u> Ansprechpartner: <u>Jaqueline Beppler</u> Telefon/Telefax: <u>+49 1736133574</u> E-Mail: <u>JaquelineBeppler@eurofins.de</u>
2.	Prüfbericht - Nr: <u>AR-23-JS-001479-01</u> Datum: <u>30.03.2023</u> Probenahmeprotokoll nach PN98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Auftraggeber: <u>AninA GmbH & Co. KG</u> Anschrift: <u>Pfungstädter Straße 48</u> <u>64297 Darmstadt</u>
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Gleichwertige Verfahren wurden angewandt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Parameter/Normen: _____ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
4.	Ort, Datum: <u>Friedrichsdorf, 30.03.2023</u>