

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke

Stadt Hagen
Fachbereich Stadtentwicklung, -planung
und Bauordnung
Postfach 4249
58042 Hagen

Sachbearbeiter: Herr Körner
Durchwahl: 02330/8009-38
Fax-Nr.: 02330/8009-48
E-Mail: koerner@ahlenberg.de

Datum: 25. April 2022
Kürzel: KOE_g01
Bearb.-Nr.: B7/19576A

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

**Bebauungsplan Nr. 1/15 (664) „Wohnbebauung am Quambusch“
Geländemodellierung für die Grundstücksherrichtung zur
Entwicklung eines Wohngebiets**

**- Digitales Geländemodell, Bodenmanagementkonzept,
Grobkostenschätzung, Bewertung der Erfordernis des Einbaus
einer Grabesperre -**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang	3
2. Vorliegende Unterlagen	3
3. Standortbeschreibung	4
4. Geplante Nutzung	5
5. Ergebnisse der Untersuchungen zur Untergrundsituation	6
6. Geländemodellierung für die zukünftige Nutzung	9
7. Bewertung der Erfordernis einer Grabesperre im Bereich der zukünftigen Wohnbauflächen	11
8. Bodenmanagementkonzept	12

Anlagenverzeichnis

Anlage	Lageplan mit Darstellung der Lage der Aufschlusspunkte
Anlage 2.1 bis 2.5	Geländeschnitte mit Darstellung der Schichtenfolge
Sammelanlage 3	Schichtdarstellungen
Anlage 4	Darstellung der Auf- und Abtragsbereiche im Lageplan
Anlage 5	Tabellarische Aufstellung der Hauptleistungspositionen zum Bodenmanagement und der Flächenherrichtung mit Grobkostenschätzung

1. Vorgang

Vom Fachbereich Stadtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Hagen wird im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 1/15 eine Entwicklung des Geländes des Sportplatz „Am Quambusch“ in Hagen-Haspe für Wohnbaunutzung geplant. Mit Schreiben vom 11.03.2021 wurde die Ahlenberg Ingenieure GmbH angefragt, ein Angebot zur Erstellung eines Bodenmanagementkonzept zu erarbeiten und dem Fachbereich Stadtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Hagen einzureichen. Nach Abstimmung des Angebotsinhalts wurde die finale Fassung des Angebots mit Schreiben vom 30.04.2021 eingereicht. Die Ahlenberg Ingenieure GmbH wurde daraufhin mit Bestellung vom 04.05.2021 vom Vorstandsbereich für Stadtentwicklung, Bauen und Sport beauftragt.

2. Vorliegende Unterlagen

Der Ahlenberg Ingenieure GmbH wurden zur Bearbeitung die folgenden Unterlagen von der Stadt Hagen als download-Link mit E-Mail vom 15.03.2021 zur Verfügung gestellt:

- [1] Lageplan zum Bebauungsplan Nr. 1/15 (664) „Wohnbebauung Am Quambusch, vereinfachtes Verfahren nach § 13 a BauGB, Beschluss zur Offenlage“ des Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung der Stadt Hagen
- [2] Bebauungsentwurf/Lageplan Erschließungsstraße, Straßenregelquerschnitt, -längenschnitt und -querprofile des Fachbüros für Ingenieurtiefbau SM Consult GmbH, Hagen, vom 30.11.2020
- [3] Prinzipskizze zur Erstellung des digitalen Geländemodells (DGM) und zur Massenberechnung, Amt für Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen, vom 15.02.2021
- [4] Plandarstellungen und Massenberechnungen zum abzutragenden Oberboden, zum zu erstellenden Aufbereitungsplanum sowie zum aufzutragenden Mutterboden und Frostschutzmaterial, zugehöriges digitales Geländemodell als REB-Dateien, Amt für Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen

-
- [5] Gutachten zur Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) „B-Plan Nr. 1/15 (664) Wohnbebauung „Am Quambusch“ in Hagen-Haspe, Ahlenberg Ingenieure GmbH vom 11.10.2017
 - [6] Bericht zur Eingrenzung der KW-Anreicherungen, B-Plan Nr. 1/15 (664), Wohnbebauung „Am Quambusch“ in Hagen-Haspe, Ahlenberg Ingenieure GmbH vom 27.11.2020
 - [7] Bericht zum Bauvorhaben Am Quambusch in Hagen-Haspe - Baugrunduntersuchung/Altlastentechnische Beratung 1. Bericht – der Geotechnik – Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG, Dortmund, vom 21.07.2014
 - [8] Lageplan zur Luftbildauswertung der Bezirksregierung Arnsberg, Kampfmittelbeseitigungsdienst WL, AZ 59-04-35338; Merkblatt für Baugrundeingriffe auf Flächen mit Kampfmittelverdacht ohne konkrete Gefahr, TVV Anlage 1, Bearbeitungsstand 01.06.2005 sowie Ergebnisbericht zur geomagnetische Oberflächendetektion, Bericht der Bezirksregierung Arnsberg, Kampfmittelbeseitigungsdienst vom 25.04.2017
 - [9] Topographische Aufnahme des Betrachtungsgebiets, Fachbereich Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen, erhalten mit E-Mail vom 25.03.2022

3. Standortbeschreibung

Das rd. 16.000 m² große Betrachtungsgebiet befindet sich etwa 4,7 km südwestlich des Hagener Hauptbahnhofs im Stadtteil Hagen-Haspe. Unmittelbar im Norden des Grundstücks verläuft die Straße „Am Quambusch“, im Süden liegt eine Bahntrasse. Im Osten wird der Sportplatz vom Gelände eines Kindergartens abgeschlossen, im Westen erstrecken sich Wohngebäude. Die Sportanlage befindet sich im südlichen Randbereich einer Wohnsiedlung. Weiter südlich der Wohnsiedlung bzw. der Bahntrasse schließt sich ein großräumiges Gewerbegebiet an.

Auf der Untersuchungsfläche selbst ist ein ca. 7.800 m² großer Sportplatz mit Tennenbelag („Ascheplatz“) vorhanden. Die verbleibenden rd. 9.000 m² setzen sich aus Zu-

fahrtsstraßen, Vereinsheim, Böschungen (z. T. Tribünen) und einem mit Bäumen und Büschen bestehenden Bereich (Süden) zusammen.

Vorliegenden Luftbildern zufolge, wurde insbesondere die Fläche des Sportplatzes seit mindestens 1934 als Sportstätte genutzt. Um 1926 lässt sich bereits eine räumliche Abgrenzung der Sportplatzfläche gegenüber den in der unmittelbaren Nachbarschaft gelegenen und landwirtschaftlich genutzten Flächen erkennen. Die ersten Gebäude auf der Sportanlage (Vereinsheim) sind spätestens 1963 errichtet worden und zählen bis zum Zeitpunkt der aktuellen Felduntersuchungen zum Bestand der Sportplatzanlage. Nach 1963 liegen nur kleinere Erweiterungen im Gebäudebestand bzw. hinsichtlich einer Grundstückserweiterung vor. Zum Zeitpunkt der im August 2017 durch Mitarbeiter der Ahlenberg Ingenieure GmbH durchgeführten Felduntersuchungen wurde die Sportanlage nicht mehr genutzt.

Im Rahmen der zukünftig geplanten Nutzung der Untersuchungsfläche als Wohngebiet einschließlich Nutzgärten ist nach Angaben der Stadt Hagen u. a. die Entfernung des Tennenbelags auf dem Spielfeld der Sportanlage vorgesehen. Im Anschluss soll auf dem gesamten Grundstück ein vegetationsfähiger Boden mit einer Mächtigkeit von bis zu 0,3 m aufgebracht werden.

4. Geplante Nutzung

Gemäß Beschlussvorlage der Stadt Hagen vom 03.06.2015 ist Zielsetzung der Planung für den Bereich des Bebauungsplans 1/15, die brachgefallene Sportanlage, d. h. Spielfeld und Vereinshausgelände, einer Nutzung als Wohnbauland für Einfamilienhäuser zuzuführen. Die Erschließung wird mittels einer Stichstraße von der Straße „Am Quambusch“ erfolgen. An der Straße „Am Quambusch“ selbst sollen keine Grundstückseinfahrten erfolgen, da diese Straße für den Begegnungsverkehr im Querschnitt zu gering ausgelegt ist und in ihrem Verlauf auf bis zu ca. 1,8 m über das Sportplatzniveau ansteigt.

Im Sachstandsbericht des Fachbereichs Immobilien, Bauverwaltung und Wohnen, Stadtentwicklung, -Planung und Bauordnung der Stadt Hagen vom 16.11.2020 wird vermerkt, dass der Bebauungsplan Nr. 1/15 (664) „Wohnbebauung Am Quambusch“ dahingehend

weiterentwickelt wurde, dass neben der Bebauung mit freistehenden Einzelhäusern auch Doppelhäuser und zwei Mehrfamilienhäuser mit vier bis sechs Wohneinheiten vorgesehen sind. Im Bebauungsplan werden klimaschutz- und klimaanpassungsrelevante Festsetzungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien, Dachbegrünung, Verbot von Schottergärten und Verpflichtung der Schaffung und Erhaltung heimischer Gehölze getroffen. Durch eine im städtebaulichen Vertrag geforderte Treppenanlage hin zum südlich des neuen Wohngebiets gelegenen Fußweg soll die Anbindung an den S-Bahnhof Westerbauer gestärkt werden.

Zur geplanten Erschließung der Fläche wurde in Zusammenhang mit der o. g. Angebotsanfrage der Ahlenberg Ingenieure GmbH der im Auftrag der Stadt Hagen erstellte Bebauungsentwurf des Fachbüros für Ingenieurtiefbau SM Consult GmbH, Hagen, vom 30.11.2020 [2] zur Verfügung gestellt. Demzufolge sind 15 freistehende Einfamilienhäuser, fünf Doppelhäuser und drei Mehrfamilienhäuser entlang einer U-förmigen Erschließungsstraße mit einer abzweigenden Stichstraße geplant. Die Erschließungsstraße mündet im Nordwesten an die Straße „Am Quambusch“. Am nordöstlichen Ende ist nur ein Anschluss in Form eines Geh- und Radwegs an v. g. Straße vorgesehen. Angrenzend an die im Südosten geplante Wendeanlage ist die o. g. Treppenanlage als Verbindung zu dem südlich gelegenen Fußweg mit Anbindung an den S-Bahnhof Westerbauer projiziert.

5. Ergebnisse der Untersuchungen zur Untergrundsituation

Zur Erkundung des Baugrunds und zur altlastentechnischen Beratung [7] wurden im Auftrag der Wirtschaftsbetriebe Hagen AöR vier Rammkernsondierungen (Schappendurchmesser 40 mm bis 80 mm) im Jahr 2014 etwa entlang einer in West-Ostrichtung des Grundstücks gedachten Mittelachse bis in eine Tiefe von maximal 3,0 m (Endteufe der Sondierung) abgeteuft. Die Überprüfung der Lagerungsdichte der quartären Deckschichten erfolgte durch ebenfalls vier Sondierungen gemäß DIN ISO 22476-2 mit der mittelschweren und schweren Rammsonde benachbart zu den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen.

Ergänzend zu v. g. Untersuchungen wurden in 2017 im Zusammenhang mit den Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung [5] 18 Kleinrammbohrungen (Rammkern-

sondierungen RKS 1 bis 18) bis in Tiefen zwischen 0,6 und 4,9 m Tiefe durchgeführt. Sechs Bohrungen (RKS 5 bis 7 und RKS 11 bis 12) erfassen die Fläche des Ascheplatzes. Jeweils drei weitere Sondierungen befinden sich unmittelbar nördlich (RKS 1 bis 3), östlich (RKS 8, 14 und 15) und südlich (RKS 16 bis 18) des Spielfeldes. Die Fläche im Umfeld des Vereinsheims wurde anhand von drei Sondierungen (RKS 4, 9 und 10) untersucht. Aufgrund auffälliger Analysenergebnisse der v. g. Untersuchungskampagne wurde in 2020 zur Eingrenzung der erhöhten Mineralölkohlenwasserstoffgehalte (KW) die vier Kleinrammbohrungen RKS 10/1 bis 10/4 gleichmäßig verteilt um den Aufschlusspunkt RKS 10 ausgeführt [6].

Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierungen) ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Ansprache der je Meter bzw. je Schicht entnommenen Proben sind in Form von Schichtdarstellungen in der Sammelanlage 3 beigefügt. Zudem wurden die Schichtdarstellungen in die in etwa Nord-Südrichtung angelegten Querschnitte (s. Anlagen 2.1 bis 2.5) übertragen.

Aus den Untersuchungsergebnissen ist abzuleiten, dass im Bereich der Untersuchungsfläche flächendeckend aufgefüllt Materialien mit einer Mächtigkeit zwischen 0,5 m und 1,9 m, lokal 3,8 m bzw. 4,2 m anstehen. Es handelt sich dabei zumeist um Mineralgemische (Schotter-/Tragschichtmaterial) und aufgefüllte Böden mit Beimengungen von Bauschutt, Asche und Schlacke in wechselnden Mengenverhältnissen. Vereinzelt liegen reine Bauschutt bzw. Asche-/Schlackeschichten, im Wesentlichen im Bereich des Spielfeldes (Tennenbelag) vor. An allen Untersuchungspunkten wurde unterhalb der Auffüllungen der gewachsene Boden in Form eines zuoberst verwitterten Ton- bzw. Sandsteins (ab 0,5 m bis 4,2 m Tiefe) erbohrt, der z. T. durch einen sandigen Schluff überlagert wird.

Generell ist zu verzeichnen, dass die Mächtigkeit der Auffüllungen von Norden nach Süden zunehmen. Das Gelände wurde demnach durch Anschüttung auf das für das Spielfeld erforderliche einheitliche Niveau angehoben. Im Umfeld des Vereinsheims liegen auch im nördlichen Teil der Fläche Auffüllungsmächtigkeiten von mehreren Metern vor (Querschnitt 1 in Anlage 2.1), während nach den übrigen Querschnitten 2 bis 5 im äußersten nördlichen Abschnitt die Auffüllungen nur wenige Dezimeter mächtig sind (s. Anlagen 2.2 bis 2.5). Die größten Auffüllungsmächtigkeiten bestehen nach

den Ergebnissen der Erkundungsbohrungen im Bereich der RKS 10, RKS 10/1 bis RKS 10/4 und RKS 16 mit rund 4 m (s. Anlage 2.1 und 2.2).

Die chemischen Analysen an Mischproben zeigen für die Auffüllungen im Spielfeldbereich neben überwiegend unauffälligen bis geringfügig erhöhten Stoffgehalten z. T. vereinzelt leichte bis mäßige Anreicherungen an Chrom (max. 370 mg/kg) und PAK (Summe n. US-EPA: max. 8,63 mg/kg) sowie deutlichere Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW, C₁₀ – C₄₀, max. 1.100 mg/kg). Der gewachsene Boden weist nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen unauffällige Gehalte auf.

Die Mischproben aus dem Umfeld des Spielfeldes zeichnen sich ebenfalls durch zu meist unauffällig bis geringfügig erhöhte Gehalte aus. Vereinzelt treten leichte bis mäßige Anreicherungen an Kupfer (max. 110 mg/kg), PCB (max. 0,25 mg/kg), PAK (Summe n. US-EPA: max. 52,3 mg/kg) und KW (max. 900 mg/kg) auf. In der geruchlich auffälligen Einzelprobe EP 10/1 liegen mit 950 mg/kg mäßig erhöhte KW-Gehalte vor. Der untersuchte unterlagernde gewachsene Boden ist bzgl. KW unauffällig.

Die Zusammenstellung der Mischproben ist der Anlage 3.1 des Berichts zur Gefährdungsabschätzung [5] zu entnehmen.

Die zur Eingrenzung der höheren KW-Belastung untersuchten Proben aus dem Umfeld der RKS 10 abgeteufften RKS 10/1 bis RKS 10/4 ergaben neben unauffälligen bis geringfügig erhöhten KW-Gehalten (< 50 mg/kg bis 270 mg/kg) in drei Einzelproben leichte bis mäßige KW-Anreicherungen auf (400 mg/kg bis 690 mg/kg). Die Anreicherungen stammen aus den Auffüllungen in Tiefen von 1,0 bis 2,2 m (KRB 10/1) bzw. 2,0 bis 3,0 m (KRB 10/2 und KRB 10/4) in rd. 5 m Entfernung nördlich, östlich und westlich der auffälligen Bohrung KRB 10. Der unterlagernde gewachsene Boden ist geruchlich/analytisch unauffällig (MP 10/g: < 50 mg/kg). Die Ergebnisse und die Zusammenstellung der zugrundeliegenden Proben zu Mischproben sowie die detaillierte Bewertung der Ergebnisse der chemischen Analysen sind dem Bericht [6] zu entnehmen.

6. Geländemodellierung für die zukünftige Nutzung

Gemäß der Prinzipskizze zur Erstellung des digitalen Geländemodells (DGM) und zur Massenberechnung des Amtes für Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen, vom 15.02.2021 [3] ist ein genereller Abtrag von Oberboden in einer Mächtigkeit von 0,3 m vorgesehen. Aufgrund der Vornutzung wurde Oberboden nur in den Baugrundaufschlüssen im nördlichen (Mächtigkeit $d = 0,2$ m), östlichen (Mächtigkeit $d = 0,1$ m bis $d = 0,8$ m) und südöstlichen Randbereich (Mächtigkeit $d = 0,3$ m bis $d = 0,4$ m) in Form eines humosen, zumeist sandig, kiesigen Schluffs angetroffen. Nördlich des Vereinsheims und am westlichen Grundstücksrand befinden sich weitere Grünflächen, deren Schichtenaufbau jedoch nicht von den Baugrundaufschlüssen erfasst wurden.

Der weitere Geländeabtrag richtet sich nach der Prinzipskizze [3] nach der Höhe der zukünftigen Benutzerebene. Im Bereich von zu erstellenden Verkehrsflächen (Straßen, Wege, (Park-)Plätze). Der frostsichere Unterbau aus Tragschicht und Frostschutzschotter soll demnach eine Dicke von $D = 0,46$ m aufweisen. Zusammen mit dem bituminösen Straßenoberbau wird eine Gesamteinbaumächtigkeit von rund $D = 0,6$ m erreicht.

In den zukünftigen Wohnbauflächen liegt das Planum der Grundstücksmodellierung 0,6 m unter der Oberfläche der gemäß Prinzipskizze [3] generell in einer Mächtigkeit von $D = 0,6$ m im Zuge der Flächenherrichtung aufzubringenden Schicht aus „Mutterboden“. Die Oberfläche dieser Schicht soll 0,2 m über der Geländehöhe der benachbarten Straßen liegen.

Die herzustellenden Planumshöhen richten sich entsprechend nach den Höhenabwicklungen der Straßen und Wege. Das sich unter Beachtung der Vorgaben aus der o. g. Prinzipskizze [3] ergebende Planumsniveau wurde als digitales Geländemodell zusammen mit den Urgeländehöhen vom Amt für Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen zur Verfügung gestellt. Aufgrund von zunächst bestehenden Differenzen in den Höhenangaben bedurfte es einer Kontrollvermessung durch den Fachbereich Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen. Das Ergebnis der topographischen Aufnahme [9] wurde mit E-Mail vom 25.03.2022 an die Ahlenberg Ingenieure GmbH versandt. Auf Basis dieses Vermessungsergebnisses wurden die sich ergebenden Horizonte des Abtrags vom Urgelände um pauschal $D = 0,3$ m sowie des weiteren Ab- oder Auftrags bis zum Planumsniveau überlagert und dazu fünf Schnitte angefertigt.

Wie aus den Schnitten in den Anlagen 2.1 bis 2.5 und dem Lageplan mit Darstellung des nach Aushub des Oberbodens bzw. einer Schichtmächtigkeit von 0,3 m sich zur Herstellung des v. g. Planums ergebenden Auf- und Abtrags (s. Anlage 4) ersichtlich, erfolgt im Bereich des Spielfeldes nahezu ausschließlich ein Massenauftrag zwischen Urgelände und Planumshöhe. Im nördlichen und westlichen Flächenteil ist hingegen aufgrund der Topografie ein Abtrag erforderlich.

Aus dem zur Verfügung gestellten digitalen Geländemodell ergibt sich ein zwischen Abtragsplanum bei 0,3 m unter Ausgangsgeländehöhe und dem Planum für die Herstellung der nachfolgenden Unterbauten der Straßen, Wege und Plätze bzw. des „Mutterbodens“ im Bereich der Wohnbauflächen erforderliches Füllvolumen von rund 4.700 m³. Wird jedoch auf den vorhergehenden Abtrag bis 0,3 m unter Ausgangsgeländehöhen in den Bereichen verzichtet, in denen kein Oberboden ansteht (Spielfeldfläche) so verringert sich das erforderliche Auftragsvolumen auf etwa 2.000 m³.

Das Volumen des Abtrags nach zuvor erfolgtem Aushub bis auf das Niveau von 0,3 m unter Ausgangsgeländehöhe ist dem digitalen Geländemodell zufolge mit gesamt rund 2.300 m³ anzunehmen. Hinzuzurechnen ist gesonderter Aushub, der zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Untergrunds für die Erschließungseinrichtungen (Straßen, Wege, Kanäle etc.) sowie der Gründung der Wohn- und Nebengebäude erforderlich ist. Die Notwendigkeit und der Umfang der Untergrundverbesserung durch Bodenaustausch oder Aufbereitung der anstehenden Auffüllungen und Böden und (Wieder-)Einbau unter lagenweiser Verdichtung ist anhand eines Gründungsgutachtens zu bewerten.

In Zusammenhang mit den Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung wurde empfohlen, den Bereich mit erhöhten Gehalten an Mineralölkohlenwasserstoffen im Umfeld der Aufschlüsse RKS 10 und RKS 10/1 bis RKS 10/4 auszukoffern und die belasteten Partien extern zu entsorgen. Nach den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen und nach der Lage der Aufschlüsse ist von einem auszuhebenden Volumen von rund 20 m x 20 m x 4 m = 1.600 m³ auszugehen.

Der gemäß Prinzipskizze [3] der Flächenaufbereitung aufzunehmende anstehende Oberboden steht auf einer Fläche von rund 2.800 m² an. Abgeleitet aus dem sichtbaren Bewuchs mit z. T. großkronigen Bäumen wird auf etwa der Hälfte der Fläche von einer

durchwurzeln, aufgrund von Anforderungen an die zukünftige Flächenherrichtung auszuhebenden humosen Schichten von $d = 0,4 \text{ m}$, für die übrige Flächenhälfte von i. M. $d = 0,3 \text{ m}$ an Oberbodenmächtigkeit ausgegangen. Das Gesamtvolumen an Oberboden wird demnach zu $(0,4 \text{ m} + 0,3 \text{ m})/2 \times 2.800 \text{ m}^2 = \text{rd. } 1.000 \text{ m}^3$ angenommen.

Zur Andeckung der zukünftigen Wohnbauflächen mit natürlichen Böden in einer Mächtigkeit von $D = 0,6 \text{ m}$ besteht ein Volumenbedarf gem. digitalem Geländemodell von rund 6.600 m^3 . Aufgrund der ermittelten Gehalte an Summe PCB_6 und z. T. an Blei und Cadmium im Feststoff an den beiden untersuchten Mischproben des Oberbodens (MP 2/1 und MP 3/1) eignet sich nach aktuellem Kenntnisstand der Oberboden nicht zum Rückbau in den zukünftigen Wohnbauflächen.

7. Bewertung der Erfordernis einer Grabesperre im Bereich der zukünftigen Wohnbauflächen

Die in Zusammenhang mit der Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) [5] an dem im Bereich des Spielfeldes anstehenden Gemenge aus Asche, Schlacke und Mineralgemisch wurde ein Gehalt an Chrom (gesamt) ermittelt, der mit 370 mg/kg oberhalb des Prüfwertes für Kinderspielflächen und geringfügig unterhalb des Prüfwertes für Wohngebiete (Prüfwert 400 mg/kg) nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) liegt. Aufgrund der Tatsache, dass die untersuchte Mischprobe aus sechs Kleinrammbohrungen (RKS 5, 6, 7, 11, 12 und 13) für eine Fläche von rund 8.000 m^2 zusammengefasst wurde, ist nicht auszuschließen, dass der Prüfwert für Wohnbauflächen für den Parameter Chrom (gesamt) lokal überschritten wird. Da das geplante Aufbereitungskonzept nach Rücksprache mit dem Bearbeiter bei der Stadt Hagen vom 30.07.2021 nicht vorsieht, über die zur Erstellung des Planums gemäß Prinzipskizze erforderliche Tiefe hinaus das gesamte Material des den Tennenbelang unterlagernden, bis zu $0,9 \text{ m}$ unter Ausgangsgeländehöhe reichenden v. g. Gemenges herauszunehmen, ist trotz des geplanten Auftrags von externen Oberböden („Mutterboden“) in einer Mächtigkeit von $D = 0,6 \text{ m}$ unseres Erachtens durch Bodeneingriffe im Zuge der Erstellung der Wohnhäuser und der Gestaltung von Gärten nicht auszuschließen, dass Materialien in den Eingriffsbereich der Nutzer gelangen können, die die Prüfwerte für Wohnen überschreiten. Zukünftige Wohnbauflächen, die im Bereich der Spielfläche des ehemaligen Sportplatzes liegen, sollten u. E. daher nach aktueller

Kenntnis der Belastungssituation mit einer auf dem Planum verlegten Grabesperre in Form eines Geogitters versehen werden. Sofern die zu überbauenden Fläche im Zuge der vorbereitenden Geländemodellierung bereits in der Lage fixiert sind, kann die Verlegung der Grabesperre auf die nicht mit Gebäuden zu überbauenden Gartenflächen beschränkt werden. Auf die Grabesperre kann u. E. nur verzichtet werden, wenn im Zuge der Bodenbewegungen zur Geländeprofilierung ergänzende Flächenbeprobungen orientiert an den Bauparzellen erfolgen, die laboranalytisch die Unterschreitung der Prüfwerte bis zur Unterfläche der o. g. Gemenge aus Asche, Schlacke und Mineralgemisch belegen.

8. Bodenmanagementkonzept

Als vorbereitende Maßnahmen im Vorfeld der Grundstücksaufbereitung und -modellierung sind der Rückbau des ehem. Vereinsheims sowie die Fällung der aufstehenden Gehölze und des Bewuchs durchzuführen. Für den Rückbau des Vereinsheims ist ein Rückbau- und Entsorgungskonzept zu erarbeiten, in dem geregelt wird, ob gesonderte Dekontaminations- und Separationsmaßnahmen von Baustoffen/Bauteilen erforderlich sind. Im Zuge dieser Planungen ist zu entscheiden, ob die Bodenplatte des Gebäudes chemisch unbelastet ist und somit ein Rückbau in zeitlichem Zusammenhang mit dem Rückbau von Flächenversiegelungen und den nachfolgenden Erdarbeiten erfolgen kann.

Beim Freiräumen der Flächen von Bewuchs sind Verfahren anzuwenden, die verhindern, dass eine Durchmischung organischen Materials mit dem Untergrund erfolgt. Daher sind Flächenmulchungen zu vermeiden. Der Ausbau der Wurzelstöcke, insbesondere der großkronigen Bäume kann grundsätzlich in Zusammenhang mit den erforderlichen Erdarbeiten erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass die am Wurzelwerk verbleibenden Anhaftungen an Auffüllungsmaterialien wie Bauschutt, Asche und Schlacke aufgrund der dadurch erhöhten Entsorgungsaufwendungen für die Rodungsreste möglichst gering sind.

Zur Verringerung der Entsorgungskosten für die aufzunehmenden und aufgrund der nach vorliegenden Analyseergebnissen bestehenden Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV für den Parameter PCB₆ extern zu verwertenden Oberböden empfiehlt sich eine weitere Aufbereitung der Massen durch Abtrennung der Rodungsreste und Wurzelanteile z. B. mittels Sortiergreifer und Sieblöffel oder Siebtrommel.

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen an den Aschen des Tennenbelags [7] genügt das Material den Anforderungen an die Einbauklasse Z 0 nach LAGA-Mitteilung 20¹. Aufgrund der speziellen Eigenschaften des Materials ist eine höherwertige Wiedernutzung anzustreben und daher eine separate Gewinnung durch Abtrag dieses Horizonts und getrennte Aufmietung anzustreben. Das so gebildete Haufwerk sollte repräsentativ beprobt werden, um eine aktuelle Deklarationsanalyse für die externe Verwertung zu erlangen.

Gemäß Prinzipskizze zur Geländeprofilierung [3] soll ein genereller Abtrag in einer Mächtigkeit von 0,3 m unter Ausgangsgeländeniveau erfolgen. Im Bereich des Spielfeldes der brachliegenden Sportanlage setzt sich der Schichtenhorizont unterhalb des etwa 4 cm dicken o. g. Tennenbelags aus einem Gemenge aus Asche, Schlacke und Mineralgemisch zusammen. Nach den vorliegenden Analysenergebnissen ist das Material aufgrund des Gehalts an Chrom (gesamt) in die Einbauklasse Z 2 nach LAGA M 20, Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6 („Bauschutt/Recyclingmaterial“) einzustufen. Untersuchungsergebnisse aus der Baugrunderkundungsphase [5] weisen hingegen lediglich Gehalte aus, die zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z 1.1 nach v. g. Kriterien der LAGA führen. Zur Verringerung der Entsorgungskosten ist zu empfehlen, beim Aushub der Auffüllungen eine fachgutachterliche Begleitung durchzuführen, die vor Ort Separationsmaßnahmen nach Zusammensetzung der Auffüllungen und eine getrennte Aufmietung zur Beprobung veranlassen kann. Da in den bisherigen Untersuchungen Schwermetalle die für die entsorgungstechnische Einstufung maßgeblichen Parameter darstellten, kann i. d. R. anhand des Anteils an Schlacken in den Auffüllungen eine Differenzierung der verschiedenen belasteten Partien der Auffüllungen vorgenommen werden. Aus den getrennten Haufwerken sind wiederum Proben für die Durchführung aktueller Deklarationsanalysen zu entnehmen und labortechnisch untersuchen zu lassen.

Die im Bereich der Zuwegung, im Umfeld des ehem. Vereinsheims sowie randlich zum Spielfeld befindlichen Flächenbefestigungen sowie die Stufen der Treppenanlage sind separat nach Baustoffen (Beton, Stahlbeton, Pflaster, Asphalt etc.) aufzunehmen und zur externen Verwertung bereitzustellen. Aufgrund des Entstehungszeitpunkts der Sportanlage ist nicht auszuschließen, dass teerstämmige Asphaltbeläge, Haftmittel und Abdich-

¹ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Heft 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln -, Stand: 6. November 2003, Tabellen II.1.2-2 bzw. II.1.2-3 („LAGA-Boden“) und II.1.4-5 bzw. II.1.4-6 („LAGA-Bauschutt“)

tungsstoffe bzw. Sperrschichten zum Einsatz gekommen sind. Damit diese Baustoffe vor dem Rückbau identifiziert, gesondert gewonnen und entsorgt werden können sind gesonderte Probennahmen und Untersuchungen an diesen Baustoffen zu empfehlen.

Am Aufschlusspunkt RKS 16 wurden im Vergleich zu den im Umfeld ermittelten Schichten ungewöhnliche mächtige Auffüllungsmaterialien bis in eine Tiefe von rund 4 m ermittelt. Das Gemenge aus Bauschutt, Asche, Schlacke und Schwarzdeckenresten fällt bzgl. der chemischen Gehalte durch Werte für Summe PAK (n. US-EPA) von 52,3 mg/kg, insbesondere auch der für die Bewertung des Wirkungspfads Boden-Mensch relevante Stoff Benzo(a)pyren (2,4 mg/kg) und Mineralölkohlenwasserstoffe von 900 mg/kg auf. Daraus resultiert eine Einstufung in die Einbauklasse Z 2 nach LAGA M 20 (2003), Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6 („Bauschutt/Recyclingmaterial“). Beim Abtrag der Auffüllungen ist generell auf Vorkommen an Schwarzdeckenresten und bituminösen Baustoffen (z. B. auch Bauschutt mit Anhaftungen an bituminösen Anstrichen/Beschichtungen, Dachpappenresten etc.) zu achten, da die Geländemodellierung für den Sportplatzbau in einem Zeitraum stattgefunden hat, zu dem teerstämmige Bitumenprodukte weit verbreitet waren und mit den Bauschuttmassen der Geländeauffüllung diese auf das Grundstück gelangt sein können. Bei gemeinsamer Gewinnung der mit teerstämmigen Stoffen durchsetzten Auffüllungen mit den übrigen Aushubmaterialien kann es zu erheblichen Entsorgungsmehraufwendungen kommen, so dass bei der fachgutachterlichen Aushubbegleitung auch auf die Separation dieser Baustoffe zu achten ist.

Im Umfeld der Baugrundaufschlüsse RKS 10, RKS 10/1 bis 10/4 wurden an z. T. geruchlich auffälligen Proben aus den bis rund 4 m unter Gelände reichenden Auffüllungen Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen bis 950 mg/kg festgestellt. Um Vermarktungsergebnisse bezogen auf die in diesem Bereich befindliche Wohnbaugrundstücke zu vermeiden und da ohnehin aufgrund der Geländetopografie und der Höhenlage der zukünftigen Wohnbauflächen ein Abtrag vorgesehen ist, wird empfohlen, die geruchlich und laboranalytisch auffälligen Materialien gesondert aufzunehmen und zu entsorgen. Die Abgrenzung sollte wiederum in enger Abstimmung mit der fachgutachterlichen Baubegleitung erfolgen.

Die durch die v. g. Separationsmaßnahmen gewonnenen Stoffe sind in getrennten Mieten auf dem Baufeld zur Beprobung zu lagern. Je Haufwerk sind repräsentative Mischproben zu entnehmen und für die Einstufung zur Entsorgung auf die Parameter der LAGA, bei

den höher belasteten Stoffen ggf. auch nach der Deponieverordnung zu analysieren. Geruchlich auffällige Stoffe wie bspw. im Umfeld des Aufschlusses RKS 10 angetroffen sollten auf einer befestigten Fläche zwischengelagert und mit einer gegen Verwehung gesicherten Kunststoffolie bis zum Abtransport der Massen abgedeckt werden. Die Aufmietung des Oberbodens sollte nicht höher als 2 m erfolgen und die Miete so angelegt und profiliert sowie die Oberfläche angedrückt wird, dass Niederschlagswässer ablaufen können und ein Einstauen der Mietenbasis verhindert wird.

Im Bereich des höher liegenden Geländeteils im Umfeld des ehem. Vereinsheims sind Auffüllungsmaterialien für die beabsichtigte Geländeprofilierung auszuheben. Die Eignung dieser Massen zum Wiedereinbau in den tiefer liegenden Grundstücksbereichen, in denen das Planum höher als die Ausgangsgeländehöhe zu liegen kommt, ist hinsichtlich der geotechnischen und chemischen Eigenschaften zu prüfen. Die Massen mit erhöhten Gehalten an Mineralölkohlenwasserstoffen und teerstämmigen Verunreinigungen (s. Ausführungen oben) sind jedoch vom Wiedereinbau auszuschließen. Grobstückige Materialien und Bauwerksreste sind zur Erlangung der erforderlichen Verdichtungsfähigkeit ggf. bautechnisch, z. B. mittels mobiler Brecheranlage, aufzubereiten. Hinsichtlich der chemischen Eigenschaften ist davon auszugehen, dass unterhalb der in einer Mächtigkeit von 0,6 m vorgesehenen „Mutterbodenabdeckung“ in den Wohnbauflächen nur Materialien zur Verfüllung eingesetzt werden können, die die Obergrenze der Einbauklasse Z 1.1 der LAGA TR Boden (2004) nicht überschreiten. Nach den vorliegenden Analyseergebnissen zu den im potentiellen Abtragsbereich im Umfeld der Aufschlüsse RKS 4, RKS 4 (Dr. Höfer) und RKS 9 anstehenden Auffüllungen aus umgelagertem, schluffigem, sandigem, verwittertem Ton- und Sandstein genügt dieses Material den chemischen Anforderungen für v. g. Wiedereinbau. Auch die im Umfeld der Aufschlüsse RKS 10 und RKS 10/1 bis RKS 10/4 bis in eine Tiefe von ca. 1 m anstehenden stark verwitterten Sand- und Tonsteinauffüllungen genügen chemisch den Anforderungen an eine interne Wiederverwendung unter den geplanten Abdeckschichten. Generell ist die Aufschlussdichte und entsprechend der Probenumfang für eine abschließende Bewertung der Aushubmassen aus dem westlichen Teilbereich zu gering. Vereinzelt in den v. g. Auffüllungen aus verwittertem Ton- und Sandstein als Beimengungen angetroffene Schlacken und die im Bereich der Aufschlüsse RKS 10 und RKS 10/1 bis RKS 10/4 unterhalb von rund 1 m unter GOK aufgeschlossenen sehr heterogenen Auffüllungen sind als Hinweise zu werten, dass auch nicht natürliche und demnach potentiell höher belastete Auffüllungsmaterialien im Abtragsbereich anstehen können. Daher ist auch bei Durchführung dieser Abgrabung eine

fachgutachterliche Begleitung und Separierung der Massen zur weiteren Beprobung und Analyse angeraten.

Die für die Grundstücksherrichtung und Geländeprofilierung erforderlichen wesentlichen Arbeiten wurden für die Erstellung einer orientierenden, groben Kostenschätzung tabellarisch und in Form von Kurztexten in der Anlage 5 zusammengestellt. Die angesetzten Massen basieren auf der Umsetzung der Prinzipskizze [3] und den von der Stadt Hagen übersandten Daten des digitalen Geländemodell [9] sowie den als Stichproben zu bewertenden Erkenntnissen aus den Baugrundaufschlüssen und den chemischen Analysen an ausgewählten Proben ([5], [6], [7]). Da lokale Verunreinigungen mit Gehalten oberhalb des Grenzwertes der Einbauklasse Z 2 der LAGA nicht ausgeschlossen werden können, wurden auch abgeschätzte Massenanteile für eine Entsorgung auf Deponien als DK I- und DK II vorgesehen.

Gesonderte Maßnahmen und Erschwernisse aufgrund der Kampfmittelsituation [8] sind nicht berücksichtigt.

In Hinsicht auf Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften des Untergrundes zusätzlich auszuhebende Massen und Maßnahmen für die Baugrundherrichtung für Leitungsverlegemaßnahmen (z. B. Schmutz- und Regenwasserkanalisation) sowie die Anforderungen an die Gründung der Wohn- und Nebengebäude wie auch die Herrichtung des tieferen Untergrundes für die Auflagerung der Straßen und Wege sind gesondert anhand der Ergebnisse geotechnischer Gründungsgutachten zu betrachten. Es wird davon ausgegangen, dass diese Materialien am Ort des Anfalls, ggf. nach bautechnischer Aufbereitung, wieder eingebaut werden können und nicht extern entsorgt werden müssen (Anwendung der Ausnahmeregelung nach § 12 BBodSchV). Sofern seitens des Kanalnetzbetreibers keine Restbelastungen im wiederverfüllten Kanalgraben toleriert werden bzw. aus bautechnischen und geometrischen Gründen Aushubmaterialien verdrängt und extern entsorgt werden müssen, so sind die damit in Zusammenhang stehenden Kosten gesondert zu ermitteln.

Aufgrund von nicht vorhersehbaren Effekten wie Marktpreisentwicklung für die Erdarbeiten und die Entsorgung von Aushubmaterial, nicht durch die bisherige Untergrunderkundung erfasste Verunreinigungen im Untergrund wurde auf das Ergebnis der

Grobkostenschätzung ein Sicherheitsaufschlag von 15% für „Unvorhergesehenes“ vorgenommen.

Die in der Anlage 5 beigefügte Grobkostenschätzung schließt mit einem Nettobetrag von rund 430.000 € ab.

Aufgrund der sehr heterogenen Zusammensetzung der Auffüllungen und des nur stichprobenhaften Umfangs der Aufschlüsse und analysierten Proben kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des Plangebietes punktuelle Verunreinigungen auftreten, die durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse und damit auch durch die Grobkostenschätzung nicht erfasst sind.

Ahlenberg Ingenieure GmbH



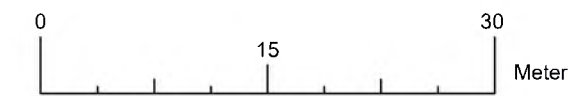
L. Körner

Anlagen

siehe Anlagenverzeichnis auf Seite 2

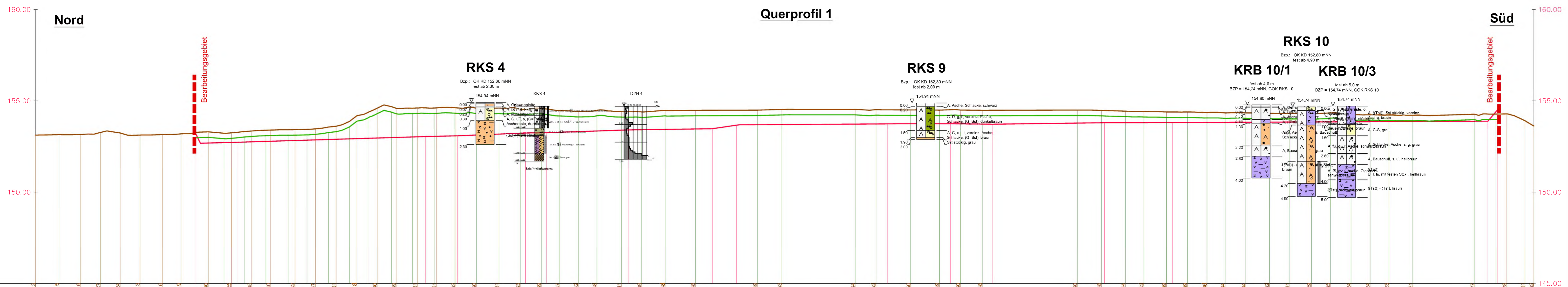
Verteiler

Stadt Hagen, Fachbereich Stadtentwicklung, -planung
und Bauordnung, 1fach



Karten-/Plangrundlage:
 Land NRW (2021)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Index	Name	Datum	Art der Änderung
Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke Tel: 02330/8009-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de			
Stadt Hagen B-Plan Nr. 1/15 (664) Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -			Bearb. Nr. B7/18576A
Lageplan			Anlage-/Index Nr. 1
Längenmaßstab	Höhermaßstab	Datum	gezeichnet
1 : 500	1 : 500	29.07.2021	Sta
			Bearbeiter
			Koe



Querprofil 1

Urgelände	Urgelände -0.30m	Planum
0+000.00 53.13		
0+001.29 53.14		
0+002.48 53.16		
0+003.55 53.27		
0+004.64 53.24		
0+005.73 53.13		
0+006.88 53.16		
0+007.98 53.14		
0+008.75 53.26	0+008.75 52.96	0+008.75 53.26
0+009.48 53.30	0+010.34 52.94	0+011.05 52.74
0+010.75 53.24	0+011.49 53.03	0+012.64 53.00
0+011.87 53.34	0+012.87 53.12	0+013.87 53.12
0+012.81 53.40	0+014.90 53.14	0+015.37 53.47
0+014.24 53.42	0+016.06 53.27	0+016.51 53.61
0+015.37 53.47	0+017.23 53.57	0+017.64 54.18
0+016.51 53.61	0+018.25 54.07	0+018.76 54.90
0+017.64 54.18	0+019.54 54.36	0+019.80 54.56
0+018.76 54.90	0+020.69 54.37	0+020.96 54.61
0+019.80 54.56	0+021.89 54.31	0+022.02 54.61
0+020.96 54.61	0+022.98 54.35	0+023.07 54.64
0+022.02 54.61	0+024.20 54.30	0+024.20 54.90
0+023.07 54.64	0+025.45 54.31	0+025.45 54.61
0+024.20 54.90	0+026.67 54.20	0+026.62 54.54
0+025.45 54.31	0+027.77 54.20	0+027.77 54.95
0+026.62 54.54	0+028.79 54.17	0+028.79 54.47
0+027.77 54.95	0+029.80 54.12	0+029.80 54.42
0+028.79 54.47	0+030.89 54.10	0+030.89 54.46
0+029.80 54.42	0+032.17 54.11	0+032.17 54.41
0+030.89 54.46	0+033.29 54.09	0+033.29 54.36
0+032.17 54.41	0+034.57 54.10	0+034.57 54.46
0+033.29 54.36	0+036.23 54.10	0+036.23 54.46
0+034.57 54.46	0+039.64 54.10	0+039.64 54.46
0+036.23 54.46	0+040.99 54.20	0+040.99 54.53
0+039.64 54.46	0+045.01 54.24	0+045.01 54.54
0+040.99 54.53	0+046.15 54.20	0+046.15 54.56
0+045.01 54.54	0+048.06 54.20	0+048.06 54.50
0+046.15 54.56	0+049.64 54.10	0+049.64 54.46
0+048.06 54.50	0+050.79 54.20	0+050.79 54.50
0+049.64 54.46	0+051.99 54.10	0+051.99 54.46
0+050.79 54.50	0+056.53 54.10	0+056.53 54.46
0+051.99 54.46	0+059.85 54.14	0+059.85 54.44
0+056.53 54.46	0+060.87 54.12	0+060.87 54.42
0+059.85 54.44	0+062.10 54.09	0+062.10 54.36
0+060.87 54.42	0+063.25 54.09	0+063.25 54.36
0+062.10 54.36	0+064.33 54.09	0+064.33 54.36
0+063.25 54.36	0+065.33 54.04	0+065.33 54.34
0+064.33 54.36	0+066.47 54.04	0+066.47 54.34
0+065.33 54.34	0+067.76 54.00	0+067.76 54.34
0+066.47 54.34	0+068.87 54.01	0+068.87 54.31
0+067.76 54.34	0+070.06 53.99	0+070.06 54.24
0+068.87 54.31	0+071.10 54.00	0+071.10 54.34
0+070.06 54.24	0+072.24 53.90	0+072.24 54.24
0+071.10 54.34	0+073.28 54.24	0+073.28 54.24
0+072.24 54.24	0+074.33 53.93	0+074.33 54.24
0+073.28 54.24	0+075.63 53.90	0+075.63 54.21
0+074.33 54.24	0+079.04 53.90	0+079.04 54.27
0+075.63 54.21	0+080.27 54.45	0+080.27 54.88
0+079.04 54.27	0+080.79 54.24	0+080.79 54.24
0+080.27 54.88	0+081.80 53.91	0+081.80 53.91
0+080.79 54.24	0+082.28 53.94	0+082.28 53.94

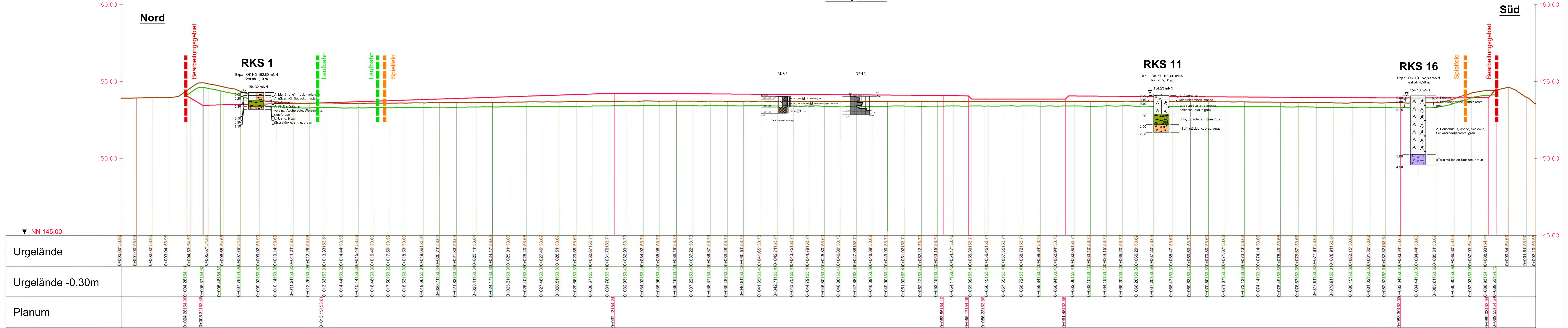
Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
 Tel: 02330/8009-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de

AHLENBERG
ingenieure

Stadt Hagen B-Plan Nr. 1/15 (664) Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -	Bearb. Nr. B7/18576A
Querprofil 1	Anlage-Index Nr. 2.1
Längenmaßstab 1 : 100	Höhenmaßstab 1 : 100
Datum 15.09.2021	gezeichnet Sta
Bearbeiter Koe	Bearb. Nr. B7/18576A

Querprofil 2



Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
 Tel: 023330809-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de

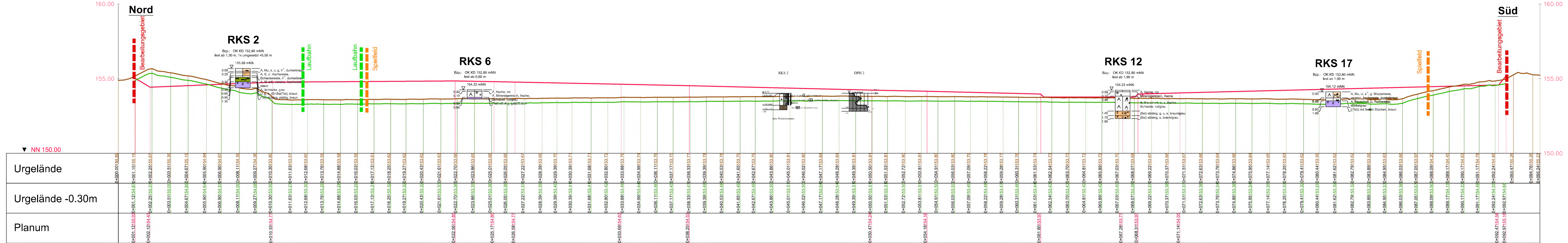
Stadt Hagen
 B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -

Bearb. Nr. **B7/18576A**

Querschnitt 2
 2.2

Längemaßstab	Höhenmaßstab	Datum	gezeichnet	gezeichnet
1 : 100	1 : 100	15.09.2021	Sta	Koe

Querprofil 3



Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
 Tel: 023308009-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de

Stadt Hagen
 B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -

Querprofil 3

1 : 100

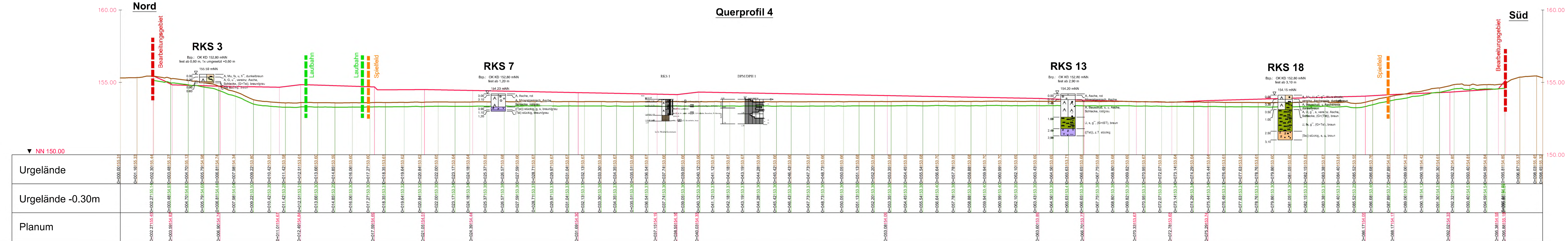
15.09.2021

gezeichnet
Sta

gezeichnet
Koe

Bearb. Nr.
B7/18576A

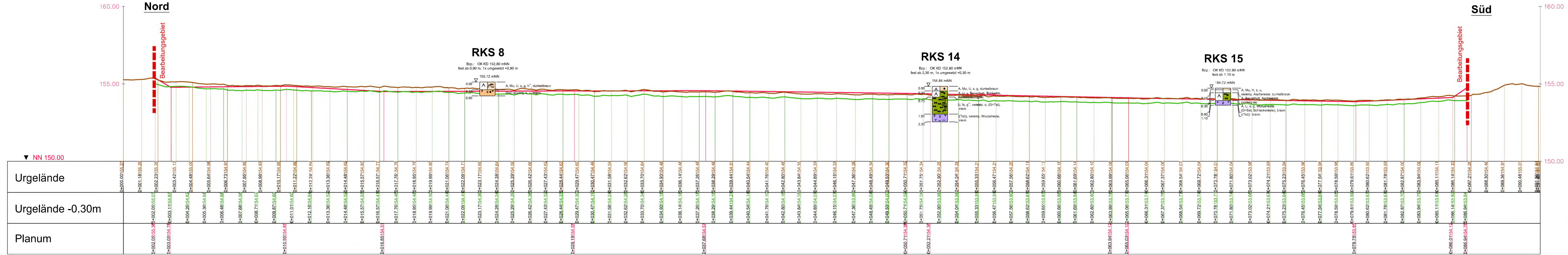
Anlage-Index Nr.
2.3



Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke Tel. 0233080090 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de		
Stadt Hagen B-Plan Nr. 1/15 (664) Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -		
Querprofil 4		Bearb. Nr. B7/18576A
1 : 100		Anlage-/Index Nr. 2.4
Längemaßstab	Höhenmaßstab	Datum 15.09.2021
1 : 100	1 : 100	gezeichnet Sta
		Bearbeiter Koe

Querprofil 5



Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
 Tel. 02330/8009-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de

Stadt Hagen
 B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -

Querschnitt
 1 : 100

1 : 100

15.09.2021

gezeichnet
 Sta

Bearb. Nr.
 B7/18576A

Anlage-Index Nr.
 2.5

Bearbeiter
 Koe

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)

Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe

- Bodenmanagementkonzept -



A = Aufschüttung



Mu = Mutterboden



U, u = Schluff, schluffig



fS, fs = Feinsand, feinsandig



S, s = Sand, sandig



f-mS = Fein- bis Mittelsand



G-S = Kiessand



G, g = Kies, kiesig



X, x = Steine, steinig



F, o = Faulschlamm, organisch



h = humos



t = tonig



l = lehmig



k = kalkhaltig



Mst = Mergelstein



Mg = Geschiebemergel



LG = Geschiebelehm



Tst = Tonstein



(), (()) = verwittert, stark verwittert

EP 2
3,20 - 3,40

Probenentnahme
(EP = Einzelprobe, DP = Doppelprobe,
SP = Sonderprobe) aus 3,20 m bis 3,40 m
unter Gelände

P 2
9,50 - 9,80

Kernprobenentnahme aus 9,50 m bis 9,80 m
unter Gelände

▽ 2,50 GW
15.10.2000

Grundwasser am 15.10.2000 in 2,50 m
unter Gelände angebohrt

▽ 4,00 GW
15.10.2000, 3h

Grundwasser nach Beendigung der Bohrung
oder bei Änderung des Wasserspiegels
nach seinem Antreffen jeweils mit
der Zeitdifferenz in Stunden (3h)
nach Einstellen oder Ruhen der Bohrarbeiten

▽ 12,50 GW
15.10.2000

Ruhewasserstand am 15.10.2000 in
einem ausgebauten Bohrloch

▽ 5,80 GW
15.10.2000, 10h

Grundwasser in 7,30 m unter Gelände
angebohrt
Anstieg des Wassers bis 5,80 m unter
Gelände nach 10 Stunden

△ 7,30

▽ 1,50 SW
- 2,50 m

Schichtenwasser von 1,50 m bis 2,50 m
unter Gelände

rechts des Bohrprofils

	Auffälligkeit (Geruch, Farbe)		nass Vernässungszone oberhalb des Grundwassers
	halbfest		breiig
	fest		weich
	geklüftet		steif

links des Bohrprofils

	gekernte Strecke (Einfachkernrohr)		gekernte Strecke (Doppelkernrohr / Seilkernrohr)
			Spülwasserverlust

= Streichen (hier SW - NE) und Fallen (hier 25° nach SE) von Trennfläche



	Rammsonden (EN ISO 22476-2)	n_{10} = Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe
	leichte Sonde (DPL)	mittelschwere Sonde (DPM*)
	10 kg	30 kg
	Fallhöhe 50 cm	50 cm
	Spitzenquerschnitt 10 cm ²	10 cm ²
		schwere Sonde (DPH)
		50 kg
		50 cm
		15 cm ²



*) reduzierter Spitzenquerschnitt 10 cm² statt 15 cm²
Gestängeaußendurchmesser 22 mm statt 32 mm

- BS = Sondierbohrung
- B = Bohrung
- BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
- RKS = Rammkernsondierung
- KRB = Kleinrammbohrung
- Sch = Schurf

18576A, 001
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 11.08.2021, 16:22:57 (GeoDIN)

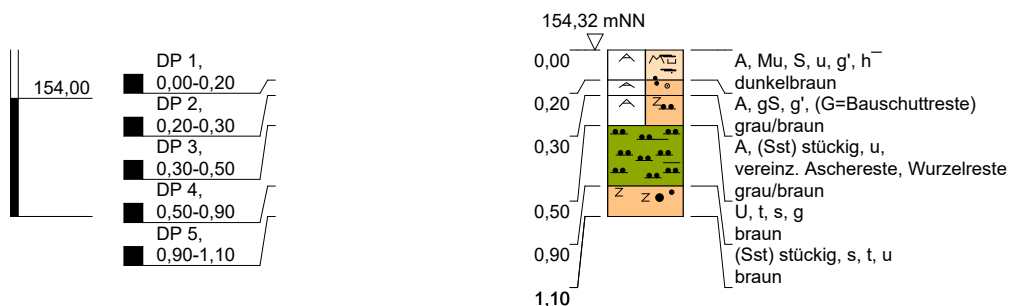
Layout: "A4_Legende" P:\2017\18576\cad\18576A_legende_bmk_anl_3.GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 1

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,10 m



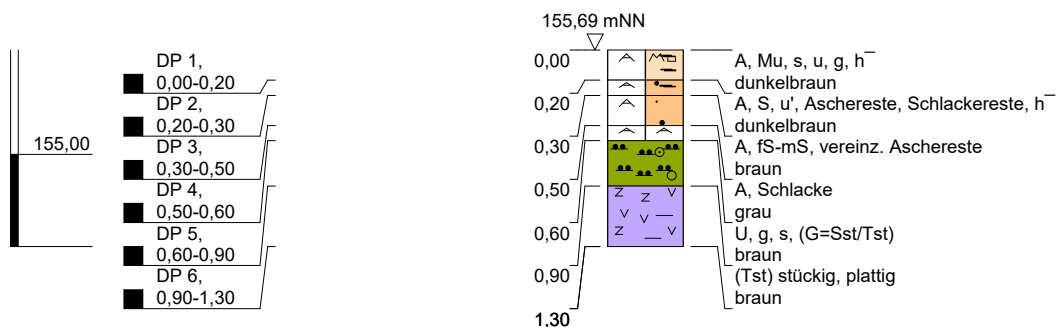
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 2

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,30 m, 1x umgesetzt +0,50 m



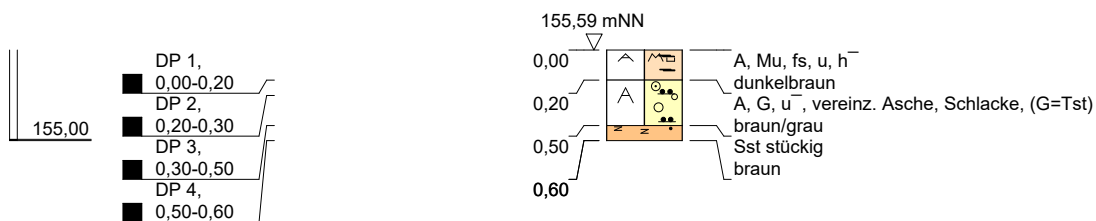
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 3

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 0,60 m, 1x umgesetzt +0,60 m



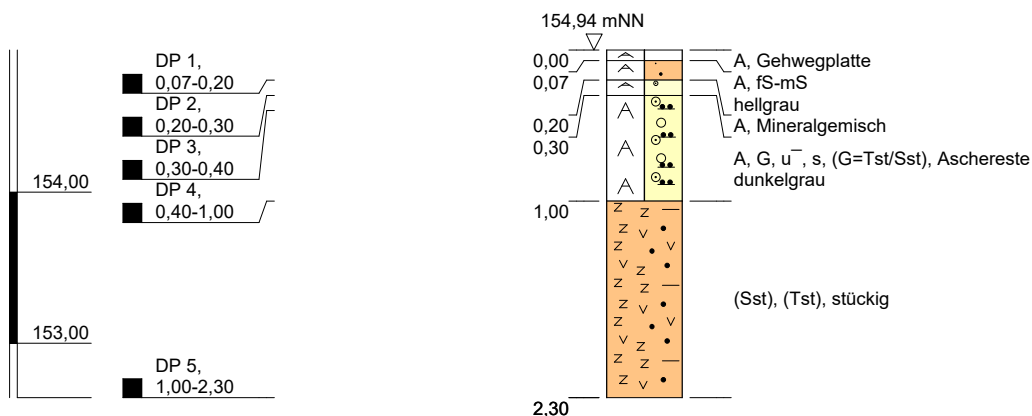
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 4

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 2,30 m



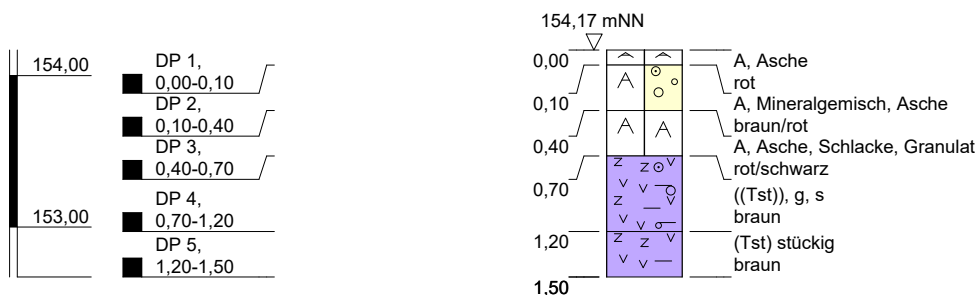
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 5

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,50 m



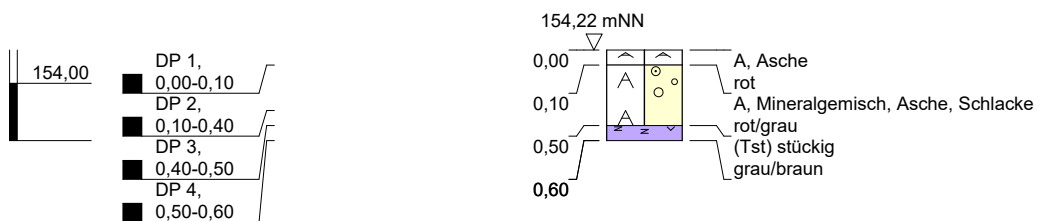
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 6

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 0,60 m



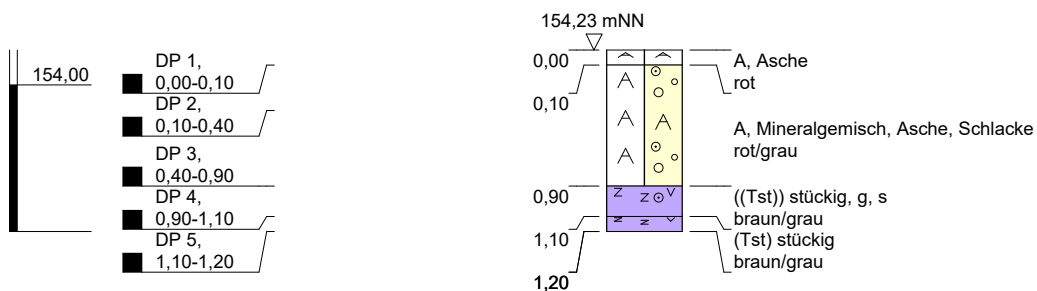
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 7

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,20 m



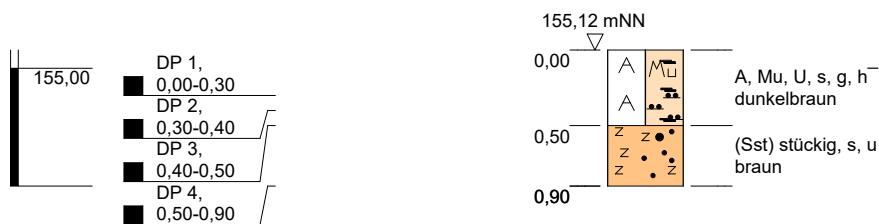
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 8

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 0,90 m, 1x umgesetzt +0,90 m



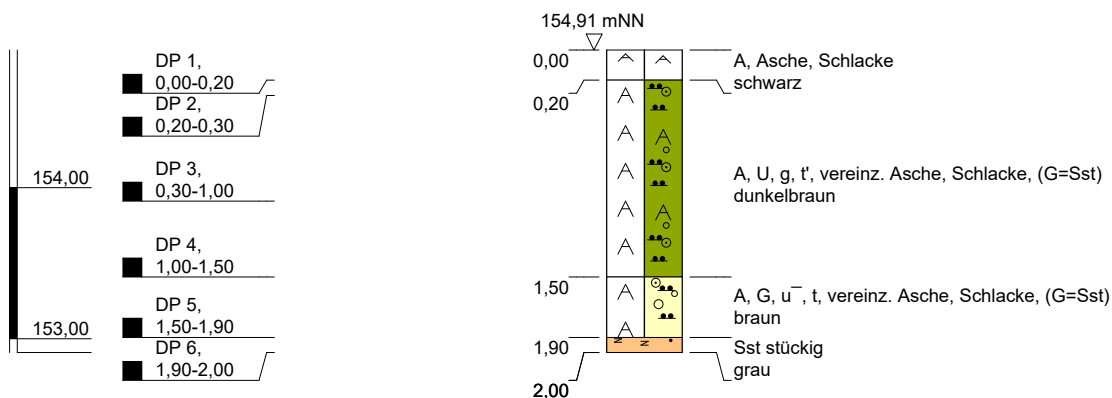
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 9

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 2,00 m



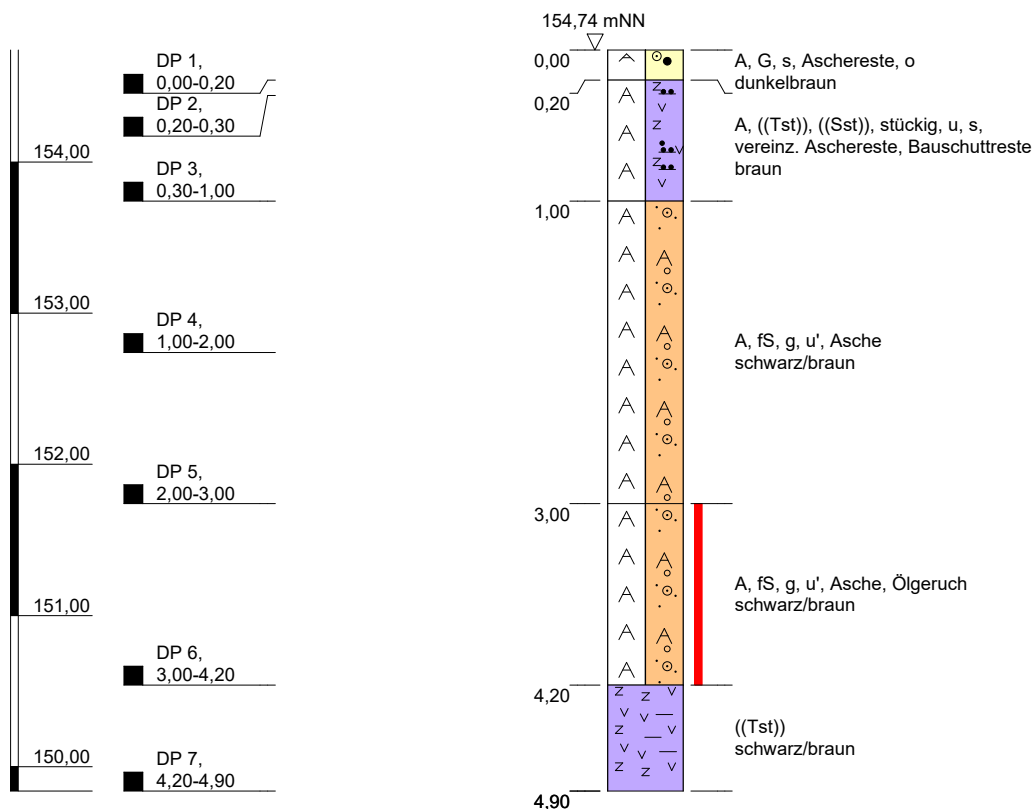
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 10

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 4,90 m



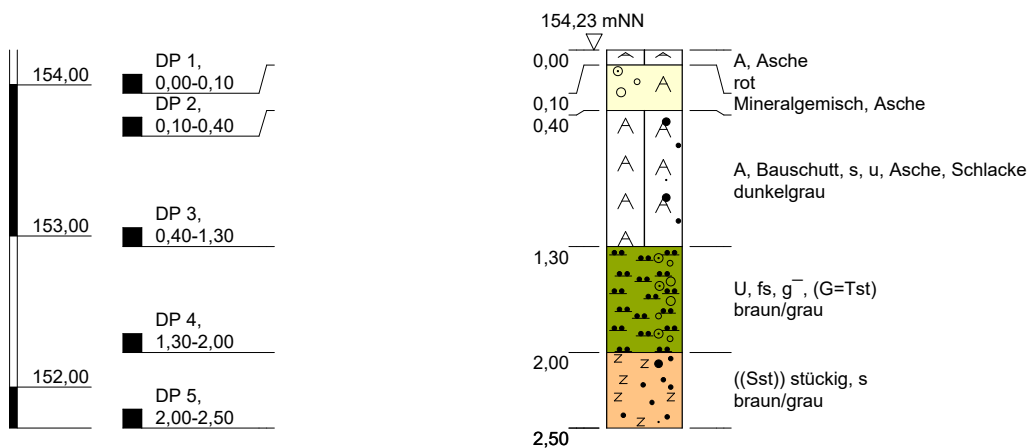
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 11

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 2,50 m



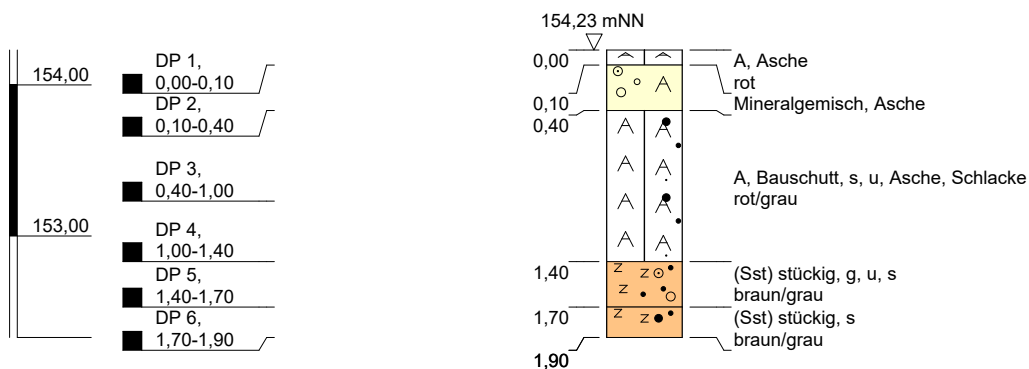
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 12

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,90 m



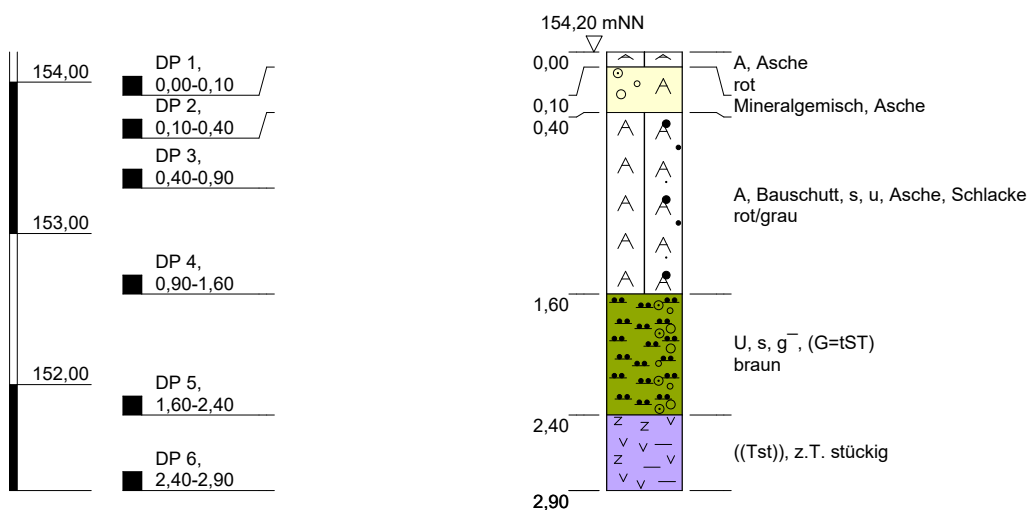
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 13

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 2,90 m



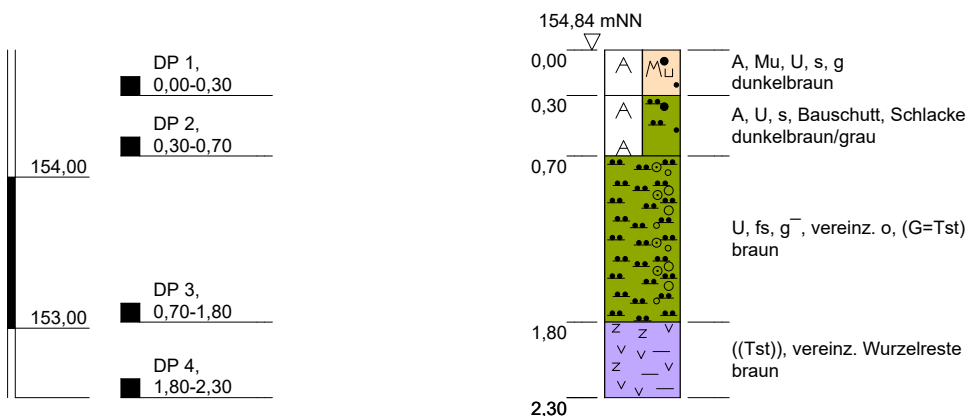
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 14

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 2,30 m, 1x umgesetzt +0,30 m



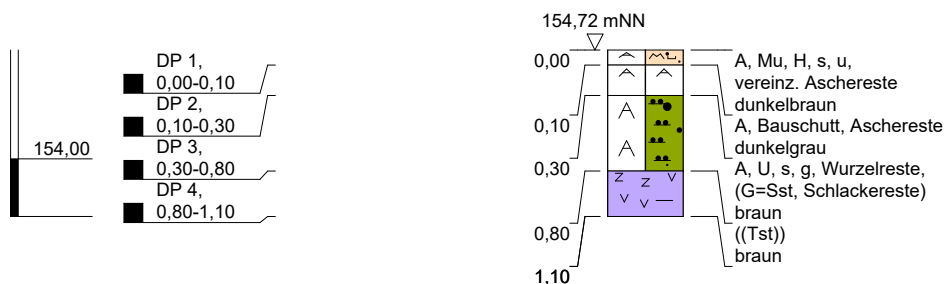
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 15

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,10 m



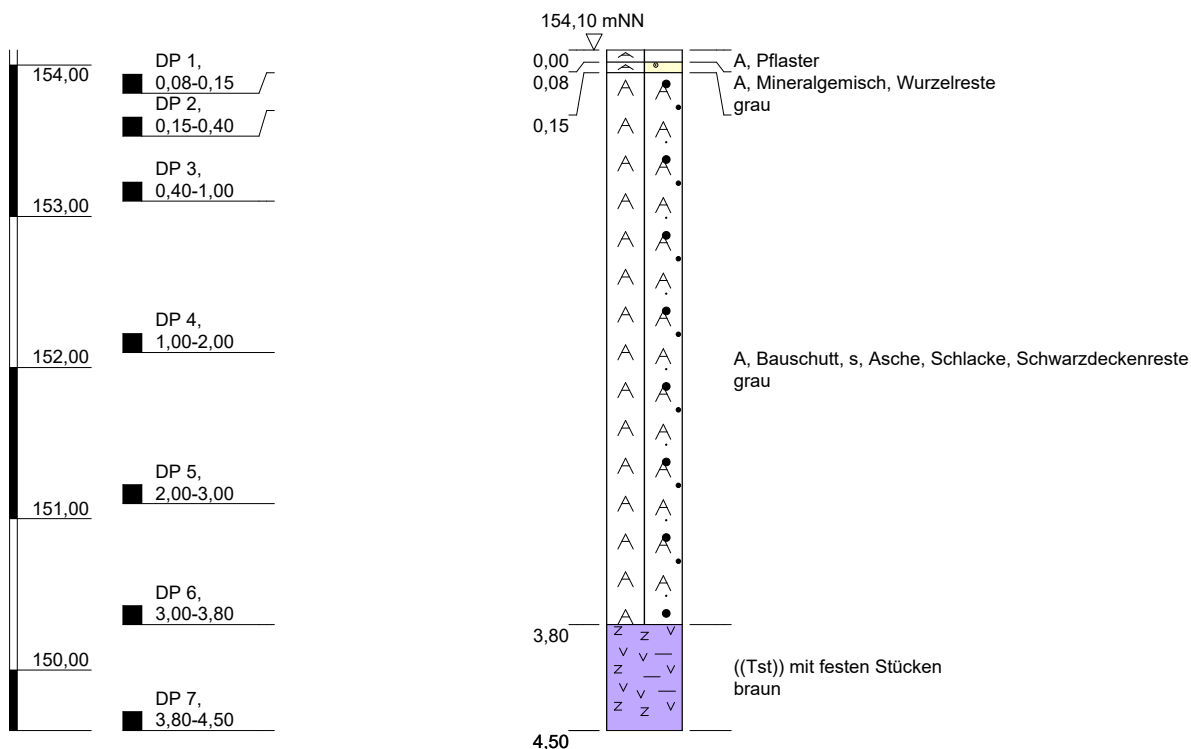
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 16

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 4,50 m



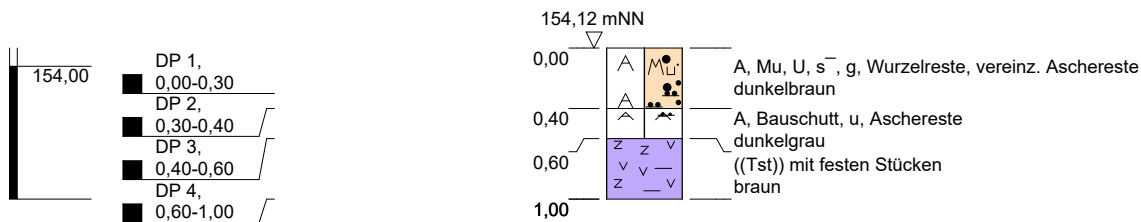
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 17

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 1,00 m



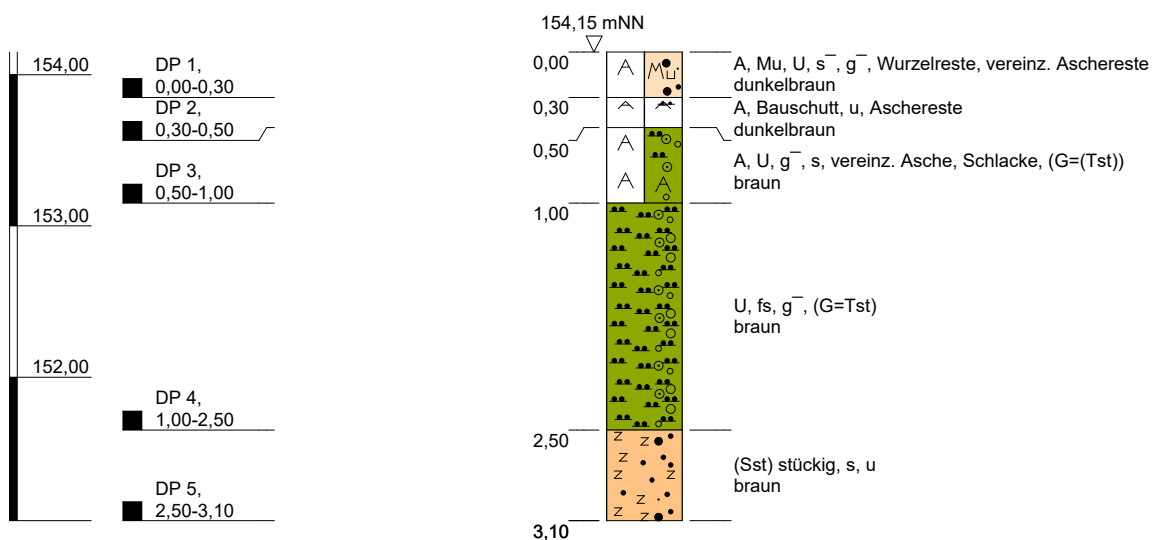
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

RKS 18

Bzp.: OK KD 152,80 mNN
 fest ab 3,10 m



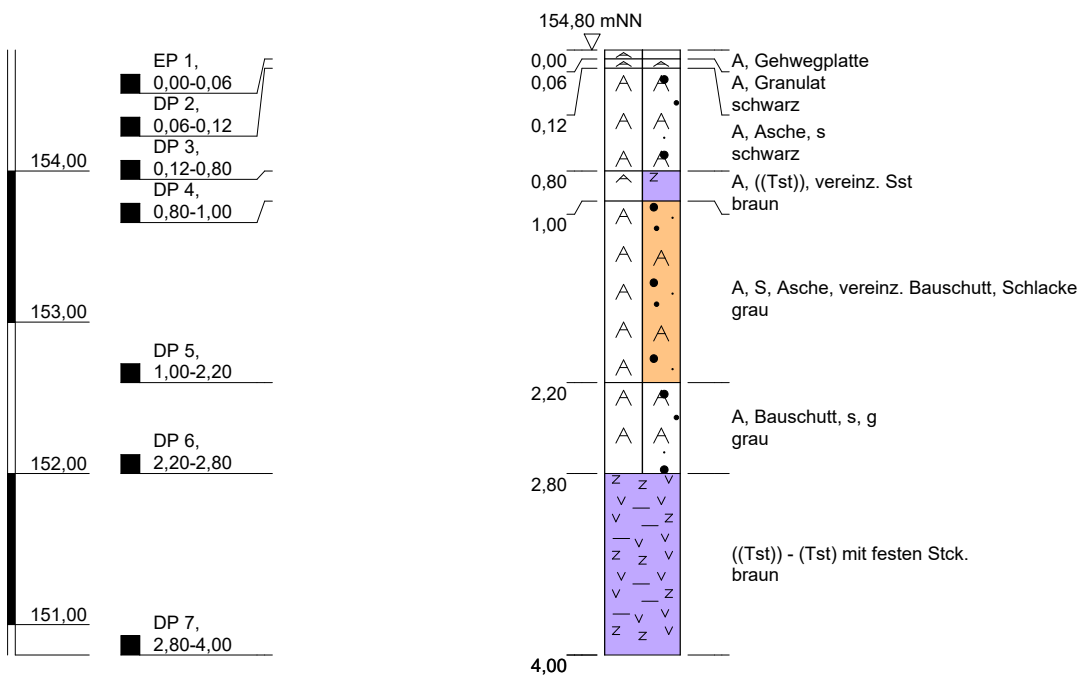
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

KRB 10/1

fest ab 4,0 m
 BZP = 154,74 mNN, GOK RKS 10



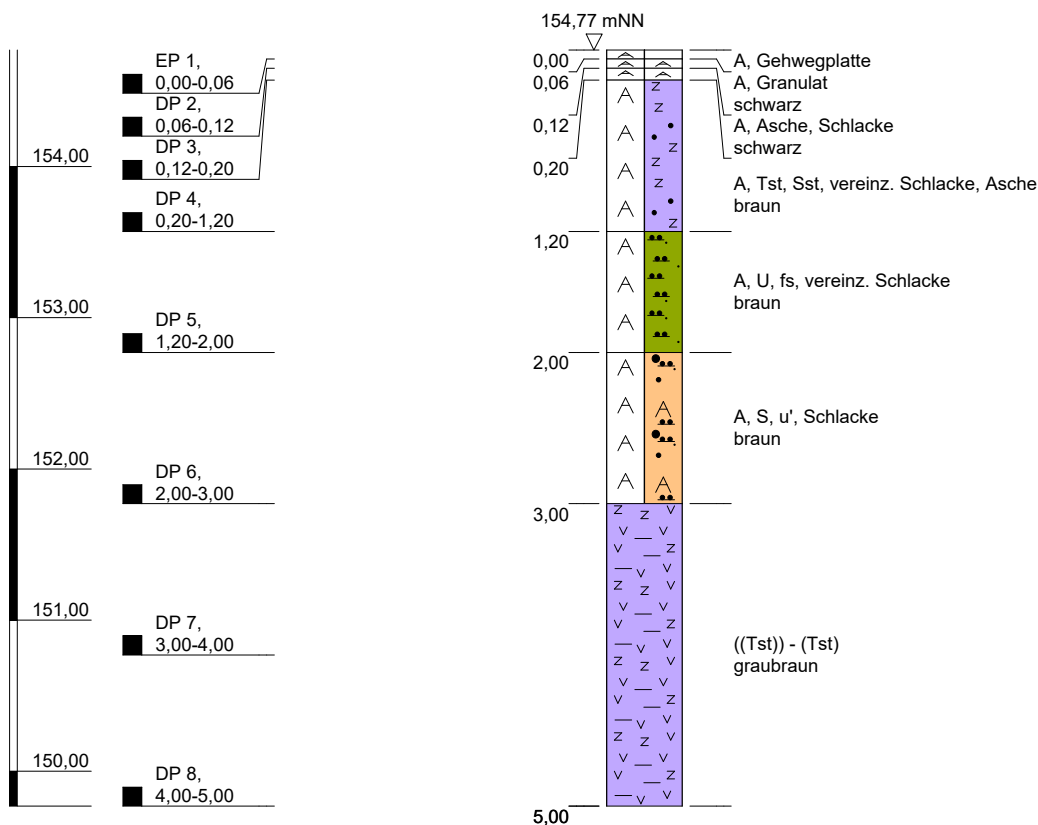
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

KRB 10/2

fest ab 5,0 m
 BZP = 154,74 mNN, GOK RKS 10



Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

18576A, 010/2
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 11.08.2021, 16:18:16 (GeoDIN)

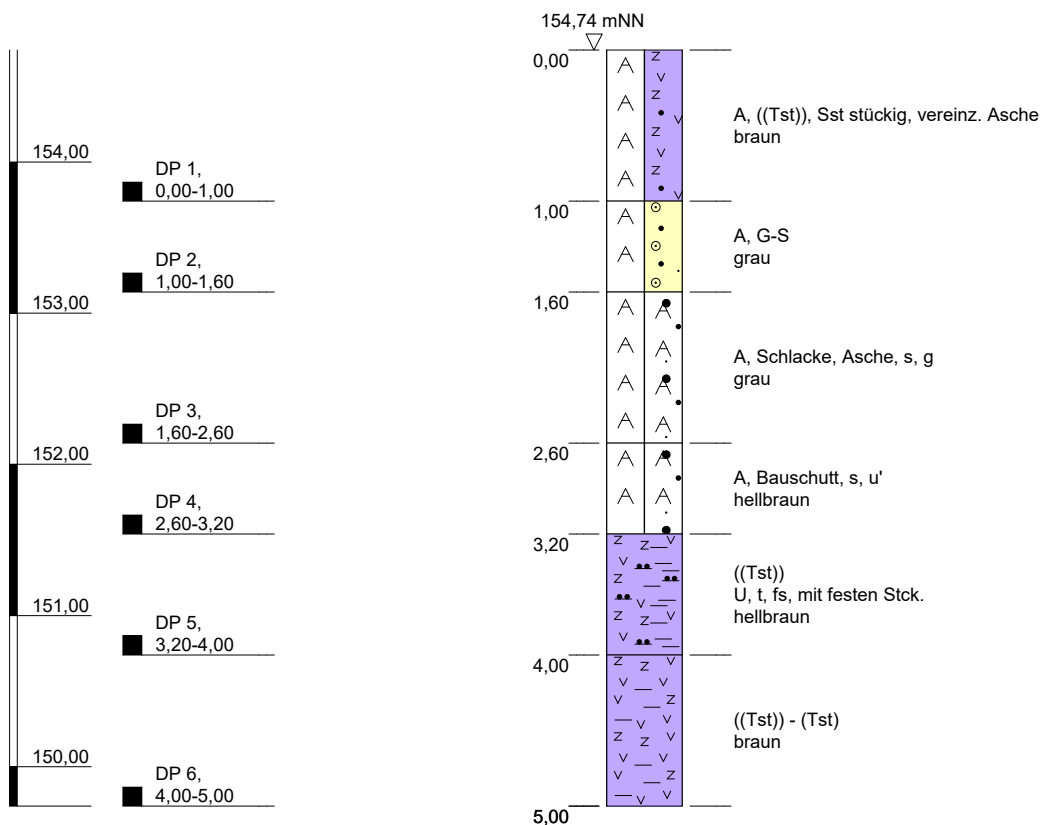
Ansatzhöhe: 154,77 /
 Endteufe: 5,00
 0 / 0
 (Rechts- / Hochwert)
 M 1:50 / 28.10.2020 / Herr Flath / HE

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

KRB 10/3

fest ab 5,0 m
 BZP = 154,74 mNN, GOK RKS 10



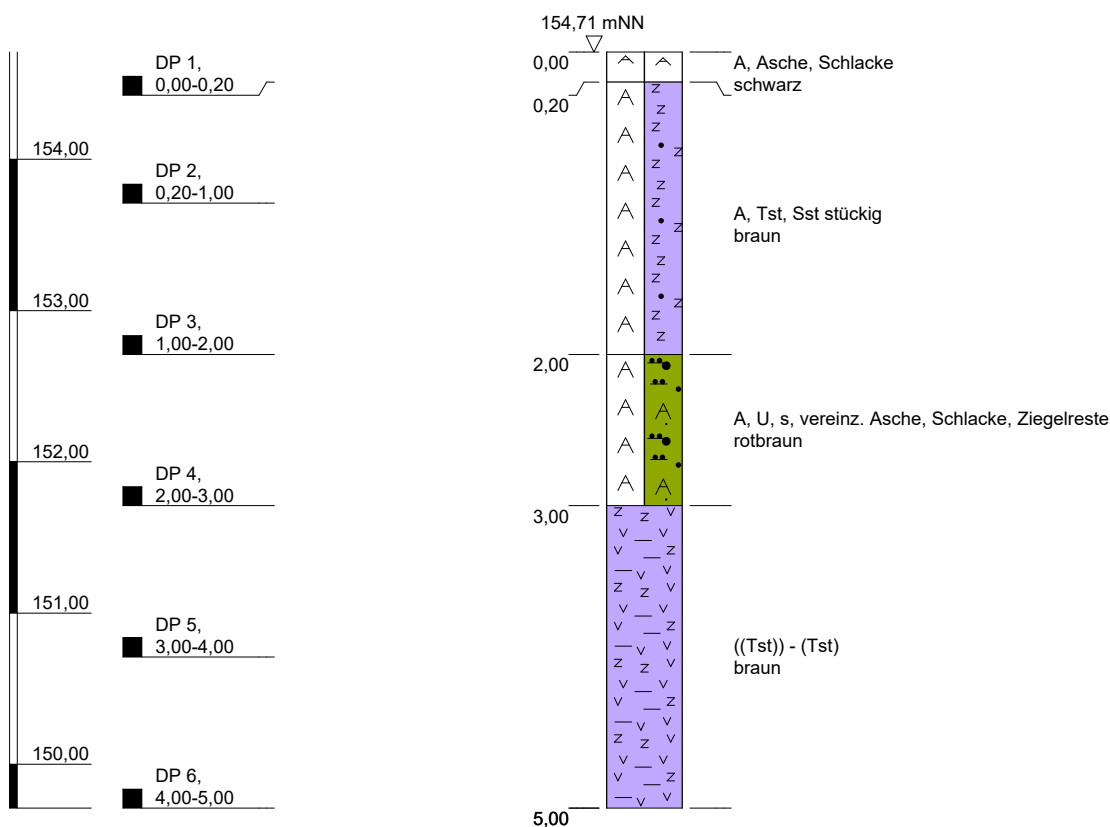
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

Stadt Hagen

B-Plan Nr. 1/15 (664)
 Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe
 - Bodenmanagementkonzept -

KRB 10/4

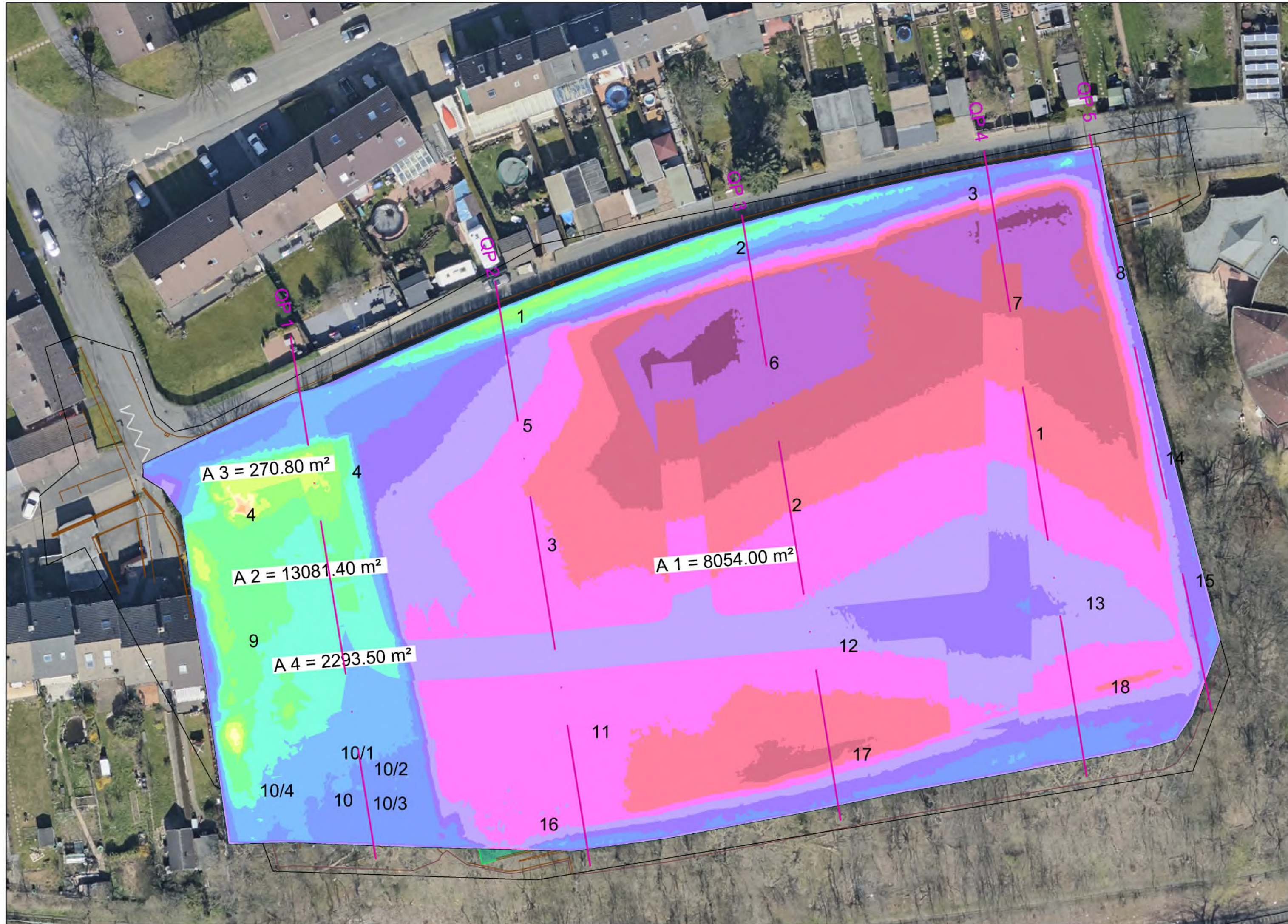
fest ab 5,0 m
 BZP = 154,74 mNN, GOK RKS 10



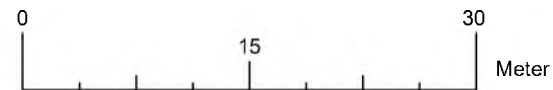
Layout: "A4_Schicht" P:\2017\..._B7_18576\cad\18576A_schicht_bmk_anl_3_GLO

18576A, 010/4
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 11.08.2021, 16:18:17 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 154,71 /
 Endteufe: 5,00
 0 / 0
 (Rechts- / Hochwert)
 M 1:50 / 28.10.2020 / Herr Flath / HE



Höhentabelle Auf- und Abtrag gegenüber Urgelände			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	-3.000	-2.750	Red
2	-2.750	-2.500	Orange
3	-2.500	-2.250	Light Orange
4	-2.250	-2.000	Yellow
5	-2.000	-1.750	Light Green
6	-1.750	-1.500	Green
7	-1.500	-1.250	Light Blue
8	-1.250	-1.000	Blue
9	-1.000	-0.750	Light Purple
10	-0.750	-0.500	Purple
11	-0.500	-0.250	Light Blue
12	-0.250	0.000	Blue
13	0.000	0.250	Light Purple
14	0.250	0.500	Purple
15	0.500	0.750	Light Red
16	0.750	1.000	Red
17	1.000	1.250	Light Purple
18	1.250	1.500	Purple



Karten-/Plangrundlage:
Land NRW (2021)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Index	Name	Datum	Art der Änderung

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke Tel: 02330/8009-0 · Fax: -80 · E-Mail: info@ahlenberg.de · www.ahlenberg.de				
Stadt Hagen B-Plan Nr. 1/15 (664) Wohnbebauung "Am Quambusch" in Hagen-Haspe - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase) -				
B7/18576A		Bearb. Nr.		
Lageplan		Anlage-/Index Nr. 4		
Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	gezeichnet	Bearbeiter
1 : 500	1 : 500	26.04.2022	Sta	Koe

Bauvorhaben

Wohnbebauung Am Quambusch, B-Plan 1/15 in Hagen, Bodenmanagement
Grobkostenschätzung

		Fläche	Dicke	Volumen	Wichte	Mengenansatz	Einheit	EP (netto)	GP (netto)
		[m ²]	[m]	[m ³]	[t/m ³]				
Pos.1	Baustelleneinrichtung, vorhalten u. räumen					1	psch.	35.000 €	35.000 €
Pos.2	Vermessungsleistungen					1	psch.	5.000 €	5.000 €
Pos.3	Aufbrechen von Oberflächenbefestigungen aus Beton, Pflaster oder Asphalt, Material laden und entsorgen (kein teerstämmiger Asphalt)	2.300	0,15	345	2,2	759	t	40 €	30.360 €
Pos.4	Tennenbelag gesondert abschieben und aufmieten	8.000	0,04	320		320	m ³	10 €	3.200 €
Pos.5	Material bis auf 0,3 m unter Urgelände lösen, laden, aufmieten	13.200	0,30	3.960		3.960	m ³	5 €	19.800 €
Pos.6	zusätzl. Material bis auf 0,6 m unter Benutzerebene lösen, laden, aufmieten			4.730		4.730	m ³	5 €	23.650 €
Pos.7	Böden/Auffüllungen aus Bereich KW-Verunreinigung bis 4 m Tiefe (RKS 10, 10/1 bis 10/4 lösen, laden, Material des Tennenbelags von Miete aufnehmen und entsorgen, Z 0 nach LAGA M 20 (2003) RC-Material	400	4,00	1.600		1.600	m ³	6 €	9.600 €
						320	m ³	7 €	2.240 €
Pos.8	Wurzelstöcke roden und entsorgen					1	psch.	7.000 €	7.000 €
Pos.9	Oberboden aufbereiten, Wurzelreste aussieben und entsorgen	2.800	0,35	980		980	m ³	5 €	4.900 €
Pos.10	Oberboden bis Z 1.2 (einschl.) n. TR Boden (2004) von Miete laden und entsorgen					980	m ³	18 €	17.640 €
Pos.11	Böden/Auffüllungen bis Z 2 n. LAGA M 20 (2003) aus Bereich KW-Verunreinigung (RKS 10, 10/1 bis 10/4 von Miete laden und entsorgen					1.600	m ³	25 €	40.000 €
Pos.12	Böden/Auffüllungen DK I (PAK bis 100 mg/kg) von Miete laden und entsorgen					100	t	30 €	3.000 €
Pos.13	Böden/Auffüllungen DK II (PAK bis 200 mg/kg) von Miete laden und entsorgen					50	t	40 €	2.000 €
Pos.14	Material von Miete laden, verfahren, einbauen und lagenweise auf 98% Proctordichte verdichten					2.300	m ³	4 €	9.200 €
Pos.15	Verdichtungsfähigen, volumenbeständigen Füllboden, bis Z 1.1 (einschl.) n. LAGA TR Boden (2004) Bodenart SW, SE, SU, GW, GI, GU n. DIN 18196 liefern, einbauen und lagenweise auf 98% Proctordichte verdichten					4.030	m ³	5 €	20.150 €
Pos.16	Liefen und Einbau Schottertragschicht im Bereich der zukünftigen Straßen, lagenweise auf 98% Proctordichte verdichten	1.980	0,46	911		911	m ³	48 €	43.718 €
Pos.17	Grabesperre aus Geogitter liefern und verlegen					6.300	m ²	5 €	31.500 €
Pos.18	Oberboden gem. Vorsorgewerte BBodSchV liefern und im Bereich zukünftiger Wohnbauflächen einschieben	11.100	0,60	6.660		6.660	m ³	5 €	33.300 €
Pos.19	Baubegleitende fachgutachterl. Leistungen zur Anweisung von Sparationsmaßnahmen und Durchführung chem. Analysen, Dokumentation des Einbaus interner Umlagerungsmassen und externer Böden (ohne geotechnische Kontrollen)					1	psch.	18.000 €	18.000 €
	Aufschlag für Unvorhergesehenes 10%								35.926 €
								Summe	395.184 €