



Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Alte Ziegelei
Geiselhöringer Straße
Straubing

Gegenstand: Baugrunderkundung/
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier GmbH
Innere Passauer Str. 4
94315 Straubing

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen

Projektnummer 15121013 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Datum: 20.08.2015

Zulassung
als Sachverständiger
nach § 18 Bundes-
Bodenschutzgesetz
Nr. 2/110/1212

Dieser geotechnische Bericht umfasst 23 Seiten und 6 Anlagen.

IMH 
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl
Sachverständiger für Geotechnik

Hauptniederlassung:
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Telefon: (0 99 01) 94 90 5-0
Telefax: (0 99 01) 94 90 5-22
eMail: info@imh-baugeo.de

Niederlassung Passau:
Neue Rieser Straße 25
94034 Passau

Telefon: (08 51) 490 738 76
Telefax: (08 51) 490 738 79

Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Inhaltsverzeichnis:

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	4
3. UNTERSUCHUNGEN	4
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/SCHICHTENFOLGE	6
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	8
4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	9
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	11
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	11
5.2 FLACHGRÜNDUNG	12
5.2.1 EINZEL-/STREIFENFUNDAMENT AUF BODENSCHICHT 3 – SANDIGE KIESE / KIESIGE SANDE	12
5.2.2 GRÜNDUNGSPLATTE AUF BODENAUSTAUSCH	13
5.3 TIEFGRÜNDUNG	14
5.3.1 RÜTTELSTOPFSÄULEN VERMÖRTELT	14
5.3.2 BETONRÜTTELSÄULEN	14
6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	15
6.1 AUSHUB/ABBAUBARKEIT	15
6.2 AUFSCHWIMMEN	15
6.3 WASSERHALTUNG	15
6.4 BAUGRUBENBÖSCHUNG/VERBAU	16
6.5 GRÜNDUNG IM BEREICH DER BESTANDSBEBAUUNG	16
6.6 ERDARBEITEN	17
6.7 ABDICHTUNG / DRÄNUNG	19
6.8 ERMITTLUNG DES DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTES	19
6.9 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	20
6.10 AUSWIRKUNGEN AUF DIE BAHNLINIE	20
7. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG	21
7.1 PROBENAHME/ ANALYTIK	21
7.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	21
7.3 ERGEBNIS, ZUSAMMENFASSUNG, FAZIT	22
8. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	23

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Wasserstände
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 5:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3 – sandige Kiese / kiesige Sande bzw. Bodenaustausch

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Laboruntersuchungen Erdbau
Anlage 5:	Laboruntersuchungen Altlasten
Anlage 6:	Fotoaufnahmen

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Firma Gerl & Vilsmeier GmbH plant auf dem Gelände der ehemaligen Alten Ziegelei in der Geiselhöringer Straße, Straubing, die Bebauung mit mehreren Wohn- und Gewerbebauten. Zusätzlich sollen Parkflächen errichtet werden. Der Bauherr, vertreten durch Hr. Gerl, erteilte am 13.01.2015 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 18.12.2014.

Zum derzeitigen Planungsstand sind keine Detailplanung der zukünftigen Gebäude sowie Lastangaben vorhanden. Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Geologische Karte von Bayern M 1 : 500.000

U2: Entwurfskonzept M 1 : 200, HIW Architekten, Straubing

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 28./29.01.2015 wurden in Abhängigkeit der vorhandenen Spartenlage sowie der derzeitigen Nutzung des Grundstückes insgesamt 17 Kleinrammbohrungen (BS) und 10 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) abgeteuft. Infolge eines oberflächennahen Hindernisses musste der Bohraufschluss BS 1 zweimal angesetzt werden. Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig auf den im derzeitigen Parkflächenbereich vorhandenen Kanalschacht mit 326,54 müNN eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.2 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienen dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Die Rammsondierungen (DPH) wurden zur Feststellung der Lagerungsdichte der vorliegenden Bodenschichten ausgeführt. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endteufe	
		[m u. GOK]	[m ü. NN]
BS 1.1	330,63	1,70 ¹⁾	328,93
BS 1.2	329,82	5,00	324,82
BS 2	328,25	5,00	323,25
BS 3	328,04	7,00	321,04
BS 4	326,95	7,00	319,95
BS 5	327,02	7,00	320,02
BS 6	326,72	1,10 ¹⁾	325,62
BS 7	326,25	7,00	319,25
BS 8	326,42	7,00	319,42
BS 9	326,28	0,40 ¹⁾	325,88
BS 10	326,80	5,00	321,80
BS 11	326,69	5,00	321,69
BS 12	326,67	7,00	319,67
BS 13	326,73	5,00	321,73
BS 14	326,86	5,00	321,86
BS 15	326,25	5,00	321,25
BS 16	326,12	7,00	319,12
DPH 1	330,28	7,00	323,28
DPH 2	328,27	9,00	319,27
DPH 3	326,42	2,60	323,82
DPH 4	326,45	9,00	317,45
DPH 5	326,77	9,00	317,77
DPH 6	326,68	9,00	317,68
DPH 7	326,74	9,00	317,74
DPH 8	326,34	9,00	317,34
DPH 9	326,28	9,00	317,28
DPH 10	326,83	9,00	317,83

¹⁾ Abbruch wegen Bohrhindernis

Mit sämtlichen Kleinrammbohrungen (BS) und Rammsondierungen (DPH) wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. zu ausreichend tragfesten Böden unterhalb möglicher unterkellerten Gebäude zu erkunden. Aufgrund von Hindernissen im Untergrund konnten bereichsweise die geplanten Aufschlusstiefen mit dem beauftragten Kleinrammbohrverfahren nicht erreicht werden.

Die Bodenprofile und die Rammdiagramme können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH GmbH untersucht. Die chemischen Laboruntersuchungen auf altlastenspezifische Parameter wurden im akkreditierten und zertifizierten Labor der Fa. Wessling GmbH, München-Neuried, ausgeführt.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wasserdurchlässigkeit	Kompressionsversuch	Rahmenschersversuch	Triaxialversuch	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
BS10-D2	2,5				1							
BS11-D3	3,0				1							
BS2-D2	4,0		1									
BS7-D1	1,5											1
BS5-D1	6,4											1
BS2-D1	2,6											1

Die Laborprotokolle der Erdbauversuche sind in der Anlage 4, die Laborprüfberichte der chemischen Analysen sind in der Anlage 5 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/Schichtenfolge

Nach U1 ist im Untersuchungsgebiet mit alt- bis mittelholozänen Schottern in Form von sandigen Kiesen mit unterschiedlich mächtiger Überlagerung der Verwitterungsdeckschichten in Form von Schluffen und Lehmen zu rechnen. Aufgrund der Vornutzung durch einen Ziegeleibetrieb mit erfolgtem Ton-/ Lehmabbau und Wiederverfüllung sind unterschiedlich mächtige Auffüllungen zu erwarten.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.2).

Bodenschicht 1 – Auffüllungen

In dieser Bodenschicht werden teils unterhalb einer bestehenden Pflasterdecke bzw. unterhalb noch vorhandener Betonbodenplatten der Altbebauung sowie der Platzbefestigung in Tiefen zwischen 0,4 m u. GOK (BS 14) bis max. 6,5 m u. GOK (BS 4) Auffüllungen in Form von sandigen Kiesen mit unterschiedlich hohen Ton- und Schluffanteilen sowie teils sandigen, kiesigen Tonen erkundet. In den Auffüllungen waren unterschiedliche Anteile an Ziegel- und Asphaltresten, Kohle und Aschereste sowie Betonbruch und Holzreste eingelagert. Teils waren 1,8 m mächtige Auffüllungen aus reinem Ziegelbruch (BS 11) vorhanden. Die bindigen Auffüllungen besitzen nach der örtlichen Bodenansprache steife Konsistenzen. Die nicht bindigen Auffüllungen sind nach den Ergebnissen der Rammsondierungen oberflächennah mitteldicht bis dicht gelagert, mit zunehmender Tiefe sind sehr lockere bis lockere, teils mitteldichte Lagerungen gegeben.

Im westlichen Grundstücksbereich, etwa in Verlängerung der Grundstücksgrenze der Flur-Nr. 1180/11 und 1180/12 an der projektierten Zufahrtsstraße von der Geiselhöringer Straße, sind mächtige Auffüllungen im Bereich 2,6 bis 6,5 m vorhanden. Im östlichen Grundstücksbereich sind Auffüllungsmächtigkeiten von 1,0 bis max. 4,0 m vorhanden.

Nach DIN 18 196 können die nicht bindigen Auffüllungen mit den Gruppensymbolen A[GW/GU/GT/GX] und die bindigen Auffüllungen mit den Gruppensymbolen A[GU*/GT*/SU*/ST*/TL/TM] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3 – 5. Die bindigen Auffüllungen verschlechtern bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung deutlich die bodenmechanischen Kenngrößen, sodass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung, der sehr lockeren bis lockeren Lagerungsdichten und der teils erkundeten Hohlräume besitzen diese Böden eine hohe Kompressibilität und teils eine sehr geringe Scherfestigkeit und sind deshalb zur Gründung von Bauwerken nicht geeignet.

Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht

In diesem Schichtpaket werden die ausschließlich im östlichen Grundstücksbereich erkundeten bindigen Deckschichten in Form von Tonen und Schluffen mit unterschiedlich hohen Feinsandanteilen erkundet. Diese Böden stehen unter teils geringmächtigen Auffüllungen mit Mächtigkeiten im Bereich 1,6 m bis maximal 2,9 m an. Nach der örtlichen Bodenansprache und den Laborergebnissen sind für diese Böden weiche bis steife Konsistenzen gegeben.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen TL/TM/UL/UM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kennwerte deutlich, sodass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Aufgrund der weichen Konsistenzen und der bei Wasserzutritt zu erwartenden Verschlechterung der bodenmechanischen Kennwerte können für diese Böden nach DIN 1054 keine Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für einfache Fälle ohne Zusatzmaßnahmen angegeben werden. Dieses Schichtpaket besitzt eine mittlere bis hohe Kompressibilität und ist daher ohne Zusatzmaßnahmen zur Gründung von Bauwerken nicht geeignet.

Bodenschicht 3 – sandige Kiese / kiesige Sande

In dieser Bodenschicht werden die unterhalb der erkundeten Bodenschicht 1 (Auffüllungen), überwiegend im westlichen Baufeldbereich sowie unterhalb der bindigen Deckschichten der Bodenschicht 2 überwiegend im östlichen Baufeldbereich vorliegenden sandigen Kiese und kiesigen Sande erkundet. Nach den ausgeführten Rammsondierungen besitzen diese überwiegend gelbgrau bis grau gefärbten Böden eine mitteldichte bis teils dichte Lagerung.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen GW/GU/GT/SW/SU/ST gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3.

Im tieferen Untergrund ist diese Bodenschicht als grundwasserführend anzusehen.

Diese Böden besitzen aufgrund ihrer Lagerungsdichten eine geringe Kompressibilität und hohe Scherfestigkeiten und sind daher zur Gründung von Bauwerken als gut bis sehr gut geeignet einzustufen.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde in Bodenschicht 3 Grundwasser angetroffen. Erst nach Ziehen der Bohrschuppe kann technisch bedingt der Wasserstand im Bohrloch gemessen werden. Aufgrund Bohrlocheinsturz waren großteils keine direkten Wasserstandsmessungen im unverrohrte hergestelltem Bohrloch durchführbar. Die nachfolgende Angabe des Wasserstands beruht größtenteils auf der örtlichen Bodenansprache „nass“.

Tabelle 3: Wasserstände

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü NN]	Datum	Wasserstand nach Bohrende	
			[m u GOK]	[m ü NN]
BS 3	328,04	28.01.2015	5,5 ¹⁾	322,54
BS 4	326,95	28.01.2015	5,5 ¹⁾	321,45
BS 5	327,02	28.01.2015	5,3 ¹⁾	321,72
BS 7	326,25	28.01.2015	6,4 ¹⁾	319,85
BS 12	326,67	29.01.2015	2,6	324,07
BS 16	326,12	29.01.2015	4,0 ¹⁾	322,12

¹⁾ Keine direkte Wasserstandsmessung aufgrund Bohrlocheinsturz möglich;
Beurteilung aufgrund Bodenansprache „nass“.

Der zum Untersuchungszeitpunkt gemessene mittlere Wasserstand lag im Bereich 322 müNN +/- 0,5 m.

Zur Planungssicherheit wird empfohlen, Pegelwasserstände, Überschwemmungslinien vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt (gebührenpflichtig) und Erfahrungswerte von Anliegern etc. einzuholen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte, für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten, die angegebenen Bodengruppen und Bodenklassen angewendet werden.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kap. 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Deckschicht	sandige Kiese / kiesige Sande
Erkundete UK Bodenschicht [m u GOK]	siehe Anlage 1.2	siehe Anlage 1.2	siehe Anlage 1.2
Wichte γ_k [kN/m ³]	19,0 – 20,5	19,0 – 20,5	19,0 – 21,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 – 10,5	9,0 – 10,5	11,0 – 12,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	bindige Auffüllungen: 22,5 – 27,5 ¹⁾ nicht bindige Auffüllungen: 30 – 35	22,5 – 27,5 ¹⁾	30 – 35,0
Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 – 5 ¹⁾	0 - 5 ¹⁾	0
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0 – 15 ¹⁾	5 – 25 ¹⁾	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	bindige Auffüllungen: 2 – 6 ¹⁾ nicht bindige Auffüllungen: 30 - 50	3 – 7 ¹⁾	80 - 160
Konsistenz (je nach Bodenart)	bindige Auffüllungen: steif	weich bis steif	-

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Deckschicht	sandige Kiese / kiesige Sande
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	nicht bindige Auffüllungen: sehr locker bis locker; teils oberflächennah mitteldicht bis dicht	-	mitteldicht bis dicht
Bodenklasse DIN 18 300	3 – 5 / 2 ¹⁾	4 / 2 ¹⁾	3
Bodenklasse DIN 18 301	BB2, BN1	BB2	BN1, BN2
Bodenklasse DIN 18 319	LBM2	LBM1,2	LNW2, LNW3
Bodengruppe DIN 18 196	A[GW/GU/GT/GX] A[TL/TM/GU*/GT*/SU*/ST*]	UL/UM/TL/TM	GW/GU/GT/SW/SU/ST
Bodengruppe ATV-A 127	bindig: G3, G4 nicht bindig: G1, G2	G3, G4	G1, G2
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 09	F2 - F3	F3	F1 / F2
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	bindige Auffüllung: $1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$ nicht bindige Auffüllung: $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6}$
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	ungeeignet	ungeeignet bis mäßig brauchbar	gut geeignet bis sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	bindige Auffüllung: schlecht bis sehr schlecht nicht bindige Auffüllung: gut bis sehr gut	schlecht bis sehr schlecht	gut bis sehr gut

¹⁾ Konsistenzabhängig

²⁾ Einlagerung von Steinen, Blöcken etc.

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 09, den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

5.1 Gründungsempfehlung

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailangaben hinsichtlich der projektierten Gründungstiefe der geplanten Gebäude vor. Unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe im Bereich 1,2 m unter den derzeitigen Geländeoberkanten (Frosteinwirkungszone III) liegen die Fundamentaufstandsflächen dabei überwiegend in den Böden der Bodenschicht 1, sowie in Teilbereichen des östlichen Gebäudeabschnittes auch in den Böden der Bodenschicht 2. Im östlichen Bauabschnitt sind bei unterkellerten Gebäuden nurmehr geringe Restmächtigkeiten der Bodenschicht 1 und der Bodenschicht 2 vorhanden. Im westlichen Grundstücksbereich sind nördlich zur Geiselhöringer Straße bei unterkellerten Gebäuden nurmehr geringe Restmächtigkeiten der Auffüllungen gegeben. Im weiter südlich gelegenen restlichen Abschnitt sind selbst bei Unterkellerungen noch Restmächtigkeiten der Auffüllungen von teils 3 m vorhanden. Die Böden der Bodenschicht 1 besitzen aufgrund ihrer inhomogenen Zusammensetzung und der überwiegend sehr lockeren bis lockeren Lagerungsverhältnissen ein sehr hohes Setzungspotential und sind daher zur Gründung von Bauwerken nicht geeignet. Die Böden der Bodenschicht 2 mit weichen Konsistenzen, die ausschließlich im östlichen Grundstücksbereich zu erwarten sind, sind ebenfalls zur Gründung von Bauwerken nicht geeignet. Es wird daher empfohlen, die Gebäude unterkellert auszuführen und über eine Magerbetonlasttieferführung bzw. einen vollständigen Bodenaustausch der Bodenschicht 1 zu gründen. Bei unterkellerten Gebäuden sind dabei großteils nurmehr geringe Austauschmächtigkeiten zu erwarten. Bei nicht unterkellerten Gebäuden unter Berücksichtigung der frostfreien Einbindetiefe sind noch Restmächtigkeiten von ca. 5 m unterhalb der Gründungssohle aus nicht tragfähigen Böden gegeben. In diesen Fällen wird ein Bodenaustausch unter einer Magerbetonlasttieferführung nicht zielführend sein, weshalb bei nicht unterkellerten Gebäuden überwiegend eine Sondergründungsvariante in Form von beispielsweise Betonrüttelsäulen oder vermörtelten Rüttelstopfsäulen auszuführen ist. Im Abschnitt 5.3 sind diese Varianten näher beschrieben.

Bei dem Bodenaustausch ist allerdings zu berücksichtigen, dass aufgrund der Kontaminationen der vorliegenden Auffüllungen mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen ist.

Für den Bodenaustausch empfehlen sich Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, SU, GT. Es ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ im Mittel, mindestens jedoch 98 % nachzuweisen. Der Bodenaustausch ist mit einem Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkorn) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Material) ab Außenkante Bodenplatte/ Fundament einzubauen. Für die Bodenaustauschmaßnahmen sollte gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 30-35 cm) verdichtet eingebaut werden.

Es wird empfohlen, die Gründungssohle durch den Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen.

5.2 Flachgründung

5.2.1 Einzel-/Streifenfundament auf Bodenschicht 3 – sandige Kiese / kiesige Sande

Nach DIN 1054 (2010-12) können für die anstehenden Böden der Bodenschicht 3 mit mind. mitteldichter Lagerung bzw. einem geeigneten Bodenaustausch die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, das Magerbetoneigengewicht, die Wasserstände sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche witterungsbedingt anzutreffende weiche/ breiige bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bis zu den Böden der Bodenschichten 3 mit mindestens mitteldichten Lagerungsverhältnissen zu ersetzen.

Tabelle 6: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3 – sandige Kiese / kiesige Sande bzw. Bodenaustausch

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' kN/m ²					
	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
0,5	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390

ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.
(Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$$\tan \delta = H / V \leq 0,2$$

- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.

- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$

- Die auf der Grundlage der Tabelle bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, das bei Fundamentbreiten bis 1,5 m etwa 1 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2 cm nicht übersteigt.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.
- Bei Fundamenten mit mindestens 0,50 m Breite und 0,50 m Einbindetiefe kann bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Formelzeichen

δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]

H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]

V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]

A' rechnerische Sohlfläche [m²]

b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]

b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]

b_L längere Fundamentbreite [m]

b_B kürzere Fundamentbreite [m]

e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]

e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

5.2.2 Gründungsplatte auf Bodenaustausch

Bei einer Plattengründung auf einem vollständigen Bodenaustausch der Bodenschichten 1 und 2 kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Bettungsmodul $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden. Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche und einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und Abmessungen in einer gesammelten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln.

Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln.

5.3 Tiefgründung

5.3.1 Rüttelstopfsäulen vermörtelt

Bei dieser Gründungsvariante werden Löcher mit einem Durchmesser von ca. 300-600 mm und Tiefen, welche ihre Lasten ebenfalls ausschließlich über Mantelreibung abtragen, unterhalb der Fundamentunterkante mit einem Rüttelrohr mit speziell ausgebildetem Kopf eingedrückt. Anschließend wird Schottermaterial eingefüllt und das Rüttelrohr ca. 0,9 m gezogen, wobei Schotter an der Spitze austritt. Durch Wiederabsenken des Rüttelrohrs und Drücken des Kopfes wird das Schottermaterial mit Zement o. ä. verdichtet und vertikal und seitlich in den anstehenden Boden mit Säulendurchmessern bis ca. 60-80 cm in den anstehenden Boden gedrückt. Dieser Vorgang wiederholt sich pilgerschrittartig.

Die zulässige Tragfähigkeit der einzelnen Säulen wird dabei voraussichtlich im Bereich von ca. 300 bis 350 kN liegen.

Die genaue Dimensionierung der Säulen erfolgt entsprechend dem letztendlich verwendeten Verfahren mit den in diesem geotechnischen Bericht erarbeiteten bodenmechanischen Kenndaten.

An einer repräsentativen Stelle im Baufeldbereich ist eine Probelastung einer Schottersäule mit Auswertung durchzuführen. Der Bereich ist vom Sachverständigen für Geotechnik festzulegen.

5.3.2 Betonrüttelsäulen

Die Betonrüttelsäulen werden nach DIN 1054 als unbewehrte Pfähle zur Übertragung von Bauwerkslasten in den tieferen Untergrund eingebracht. Die Herstellung der Betonrüttelsäulen erfolgt zweckmäßigerweise von einem befestigten Arbeitsplanum aus, das etwa auf Höhe der Fundamentunterkanten liegt. Ein Stahlrohr mit Aufsatzrüttler wird mäklergeführt in den Boden gerüttelt. Das Rohr ist unten mit einem Verschlussmechanismus oder einer Fußplatte verschlossen. Der Boden wird seitlich verdrängt und dabei soweit als möglich verdichtet. Nach Erreichen der Absetztiefe beginnt der unter Druck (ca. 2 – 10 bar) ausgeführte Betonvorgang unter gleichzeitigem langsamen Ziehen des Vortreibrohres, wobei der Beton an der Spitze herausgepresst wird und den Hohlraum sofort verpresst, damit kein Bodenmaterial einbrechen kann und es damit nicht zu Einschnürungen kommt. Danach kann bei Bedarf der Säulenfuß durch mehrere Stopfzyklen, d.h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Vortreibrohres unter gleichzeitigem Pumpen des Betons unter hohem Druck, aufgeweitet und der umgebende Boden weiter verdichtet werden. Die Güte des pumpfähigen Betons wird den statischen Erfordernissen angepasst. Die Herstellung der Betonrüttelsäulen erfolgt mit einem erschütterungs- und geräuscharm arbeitenden hochfrequenten Rüttler.

Durch die volle Bodenverdrängung ist eine Auflockerung des Bodens ausgeschlossen. Beim Gründungsentwurf wird für diese Gründungselemente ein äußeres Tragverhalten angegeben, das sich in Anlehnung an die DIN 4014 / DIN EN 1536 aus dem Pfahlwiderstand und der Pfahlkopfverschiebung ergibt. Übliche Belastungen sind 400 – 500 kN/Säule. Die äußere Tragfähigkeit wird bestimmt durch die Beschaffenheit des Aufstandshorizonts. In Fällen, in denen diese Bodenschicht keine ausreichende Tragfähigkeit besitzt, aber aus verdichtungsfähigem Material besteht, kann ihre Belastung durch Einwirkung der Schwingungsenergie des Tiefenrüttlers erheblich gesteigert werden.

6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Aushub/Abbaubarkeit

Die Böden der Bodenschicht 1 und 2 sind überwiegend als leicht bis mittelschwer lösbar entsprechend Bodenklasse 3/4 einzustufen. In den Auffüllungen der Bodenschicht 1 sind Einlagerungen von Steinen, Blöcken, Findlingen mit Zuordnung zu Bodenklasse 5/6 nicht auszuschließen. Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der Bodenschichten 1, 2 sind Abbaubehinderungen durch fließende Bodenarten der Bodenklasse 2 nicht auszuschließen. Die Böden der Bodenschicht 3 sind überwiegend leicht lösbar entsprechend Bodenklasse 3 einzustufen.

6.2 Aufschwimmen

Nach den derzeitigen Erkundungsergebnissen liegen bei unterkellerten Bauwerken die Wasserstände ausreichend unterhalb der Gründungssohle, sodass nach derzeitigen Erkenntnissen ein Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen gemäß DIN EN 1997-1 nicht zu führen ist.

Der endgültige Bemessungswasserstand ist nach Vorliegen von Pegelwasserstandsdaten, Überschwemmungslinien etc. festzulegen.

6.3 Wasserhaltung

Zum Erkundungszeitpunkt lag der mittlere Wasserstand im Bereich 322 müNN +/- 0,5 m und damit ausreichend unterhalb der Gründungssohlen von unterkellerten sowie nicht unterkellerten Gebäuden. Bei Wasserständen zum Erkundungszeitpunkt kann daher die Wasserhaltung offen mittels Pumpensämpfen und Längsdränagen ausgeführt werden. Sofern nach Vorliegen langfristig gemessener Pegelwasserstandsdaten die Angabe von Bemessungswasserständen möglich ist und diese im Bereich der Gründungssohle liegen, wäre eine offene Wasserhaltung aufgrund der stark durchlässigen Böden der Bodenschicht 3 nur bis zu einer max. Absenktiefe von 50 cm ausführbar. Darüber hinausgehende Absenkungsbeträge erfordern einen wasserdichten Verbau mittels Spundwänden bzw. geschlossenen Wasserhaltungsmaßnahmen mit Bohrbrunnen. In diesen Fällen sind Grundwasserabsenkungsberechnungen erforderlich.

Die Wasserhaltung für Bausituationen ist nach Vorliegen genauer Gründungskoten und Einholung von langfristig gemessenen Grundwasserpegelständen (vgl. Kap. 3.3) genau festzulegen.

6.4 Baugrubenböschung/Verbau

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben im Bauzustand mit einer Tiefe $\leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei bindigen Böden nicht stärker als 1:2 und bei nichtbindigen Böden nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Bei Überschreiten dieses Grenzwertes müssen Böschungen angelegt oder die Baugrube verbaut werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen gemäß DIN 4124 für die anstehenden Böden der Bodenschichten 1 - 2 Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bis 5 m Höhe ausgeführt werden. Sofern infolge Wasserzutritt Konsistenzverschlechterungen der Böden der Bodenschicht 1/2 auftreten, sind die Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen.

Die Lasteintragungswinkel von Krananlagen gemäß den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BGBau) von $\alpha \leq 30^\circ$ und einem lastfreien Schutzstreifen von $\geq 1,00$ m (bis 12 to Gesamtgewicht) bzw. $\geq 2,00$ m (mehr als 12 to Gesamtgewicht) sind einzuhalten.

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

6.5 Gründung im Bereich der Bestandsbebauung

Es ist zu beachten, dass nach DIN 4123:2011-05 die neuen Fundamente des geplanten Neubaus unmittelbar neben den Bestehenden in der Regel ebenso tief wie diese zu gründen sind.

Sofern die neue Gründungsebene tiefer als die bestehende liegt, ist das vorhandene Fundament nach DIN 4123 zu unterfangen.

Falls die Gründungsebene des neuen Gebäudes höher als die Gründungsebene des bestehenden Gebäudes zum liegen kommt, muss nachgewiesen werden, dass die aus der neuen Gründung sich ergebenden Lasten von dem bestehenden Gebäude aufgenommen werden können. Für die Ausschachtungen sind die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123:2011-05, Kapitel 7.2 sowie die Aushubabschnitte nach Kap. 7.3 zu beachten.

Bei unterschiedlicher Gründungstiefe und starrem Verbund der verschieden gegründeten Bauteile ist ein langsamer Übergang von einer Gründungstiefe auf die andere ($\alpha \sim 30^\circ$) auszuführen. Bei Ausschachtungen sind zusätzlich die Hinweise der DIN 4124 zu beachten. Die Vorgaben der DIN 4123:2011-05 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ sind in jedem Fall einzuhalten.

6.6 Erdarbeiten

für die Bauwerkshinterfüllung

Nach ZTVE-StB 09 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU*/ST*/GU*/GT*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen Bk100, Bk32 und Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die im Zuge des Baugrubenaushubs gewonnenen Auffüllungen der Bodenschicht 1 sind nicht zum Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Bodenschicht 2 sind ohne Zusatzmaßnahmen (Bodenstabilisierung) ebenfalls zum Wiedereinbau nicht geeignet. Die Böden der Bodenschicht 3 besitzen nach DIN 18 196 eine gute bis sehr gute Verdichtungsfähigkeit und sind nach entsprechender Abtrocknung / Liegezeit (bei Durchnässung) gut wiedereinbaubar. Alternativ kann gut verdichtbarer und nicht bindiger Fremdboden eingebaut werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

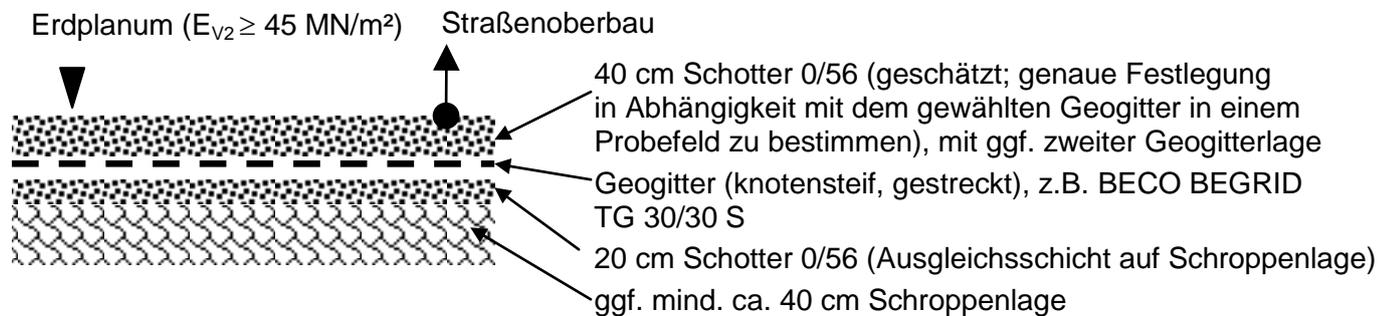
für Verkehrsflächen

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumbereich überwiegend anstehenden Böden der Bodenschicht 1 sind nach ZTVE-StB 09 einer überwiegenden Klassifikation der Frostepfindlichkeit F2/F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist. Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden nicht erreicht werden. Zur Erzielung o. g. Anforderungswerte wird ein Bodenaustausch im Bereich 60 cm abgeschätzt.

Zur Vermeidung mächtiger Bodenaustauschmaßnahmen und örtlicher Setzungsmulden sowie infolge langfristiger Setzungsrisiken wird zur Setzungsvereinheitlichung eine Bewehrung des Untergrundes mit Geotextilien empfohlen. Auf der Aushubsohle ist ein mechanisch verfestigtes Filtervlies (GRK 3) aufzubringen. Darauf ist eine Geogitterlage (z.B. knotensteifes, gestrecktes Geogitter mit mind. 30 kN/m Höchstzugfestigkeit nach DIN ISO 10 319) in Längs- und Querrichtung zur Erreichung der Tragfähigkeitswerte überlappend zu verlegen. Ggf. kann der Einbau einer zweiten Geogitterlage erforderlich werden. Der genaue Bodenaufbau (Bodenaustauschmächtigkeit, Geogitterwahl etc.) ist entsprechend dem vorgesehenen Straßenoberbau nach RStO und den verwendeten Geogittern mit

dem Geogitterhersteller (z.B. BECO) festzulegen. Zusätzlich sollte durch das Anlegen von Probefeldern der Aufbau durch Plattendruckversuche überprüft und bestätigt werden.

Bild 1: Aufbau Untergrund



Für die Anlage von Baustraßen gelten die o.g. Grundsätze gleichermaßen.

Künstlich hergestellter Baugrund

Für zur Schüttung vorgesehene nicht bindige Böden ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ im Mittel, mindestens jedoch 98% nachzuweisen. Unter der Bodenplatte/ Fundamente ist für den Bodenaustausch ein Lastausbreitungswinkel von $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkorn) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Korn) zur Horizontalen ab Außenkante Hallenboden einzuhalten!

Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196.

Alle Schüttilagen sollen möglichst in voller Arbeitsbreite eingebaut werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten. Alle Auftragsflächen sind bei Einbau von witterungsempfindlichen Materialien mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttilage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glatt zu walzen.

In den unteren Querschnitten der Aufstandsflächen kann auch grobes Felsgestein eingebaut werden, wenn es zu einem stabilen Skelettgerüst verdichtet und die Zwischenhohlräume durch Zugabe von gut abgestuftem Gesteinsmaterial satt ausgefüllt wird. Bei Felsgestein sind dabei Schüttilagen bis maximal 50 cm zulässig, wobei die maximale Korngröße nicht mehr als $2/3$ der zulässigen Schütthöhe bzw. ca. 30 cm betragen soll. Blöcke und große Steine mit etwa $0,02$ bis $0,1 \text{ m}^3$ sind so zu verteilen, dass sie, ohne Hohlräume zu bilden, in der Schüttung satt eingebettet liegen. Möglich ist es auch, sie lagenweise im Wechsel mit 30 cm dicken Ausgleichsschichten aus gut abgestuften Dammbaustoffen zu überschütten, so dass die Hohlräume ausgefüllt und die jeweils oben und unten liegenden Schüttungen insgesamt hohlraumarm verdichtet werden können. Felsgestein ist insbesondere im Böschungsfußbereich zur Stützung der Böschungsfüße einzubauen.

Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST mit etwa folgender Zusammensetzung:

Tabelle 7: Kornzusammensetzung

Korngröße (mm)	Prozentmasse
0 – 2	0 - 5
2 – 20	0 – 15
20 – 300	15 – 100

Die Böschungsneigung sollte unter 1:1,5 ausgeführt werden. Beim Einsatz von Geogittern (bewehrte Erde), Bodenverbesserungsmaßnahmen, Herstellung von Reibungsfüßen mit Felsgestück etc. können die Böschungen steiler ausgebildet werden. Die Grundfläche des Dammes ist dabei treppenförmig mit leicht talwärts geneigten Stufen mit Höhen $\geq 0,6$ m auszuführen. Die stufenförmigen Einbindungen sind so zu entwässern, dass sich keine stauenden Wassersäcke ausbilden bzw. kein Wasser frei stehen bleibt.

6.7 Abdichtung / Dränung

Nach DIN 4095, Kap. 3.6 b, ist für die erkundeten Wasserstände aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzungen der Bodenschicht 1 sowie den Böden der Bodenschicht 2 eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser erforderlich.

Die DIN 18 195 für Bauwerksabdichtungen ist zusätzlich zu berücksichtigen.

6.8 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde nachfolgend nach Beyer aus den im Labor untersuchten Proben gemäß

$$(X_{25}^{(U)}/1000) \cdot (d_{25})^2 \quad [\text{m/s}] \text{ für } 17 \leq U \leq 100$$

ermittelt.

Ergebnis:

BS 2 – D 2: $\rightarrow 4,28 \cdot 10^{-5}$ m/s

Nach DWA-A 138 sind die im Labor ermittelten Durchlässigkeiten zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes noch mit einem Korrekturfaktor von 0,2 (Labormethoden, Sieblinienauswertung) zu multiplizieren. Für die Sande der Bodenschicht 3 ergibt sich damit ein Bemessungs- k_f -Wert von $8,56 \cdot 10^{-6}$ m/s. Erfahrungsgemäß liegen die Bemessungswerte der sandigen Kiese der Bodenschicht 3 in einem Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Zur Ermittlung genauer Durchlässigkeitsbeiwerte sind Sickersversuche im Schurf auszuführen.

6.9 Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s versickert werden.

Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können. Die oberflächlich vorhandenen Böden der Bodenschichten 1 und 2 weisen deutlich geringere Durchlässigkeiten auf, weshalb eine Versickerung in dieser Bodenschicht nicht möglich ist.

Die Böden der Bodenschicht 3 weisen Durchlässigkeiten im versickerfähigen Bereich auf. Versickerungsanlagen (z.B. Schächte) sind deshalb bis in Bodenschicht 3 einzubauen.

Für eine ggf. Dimensionierung sind Sickerversuche zur genauen Ermittlung der Durchlässigkeiten notwendig. Eine Versickerung ist hinsichtlich der Zulässigkeit mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Nach ATV-A 138 setzt eine Versickerung einen ausreichenden Abstand (mindestens 1 m) zum höchsten Grundwasserstand voraus.

6.10 Auswirkungen auf die Bahnlinie

Im südlichen Baufeldbereich verläuft die Bahnlinie Regensburg-Plattling. Im Baufeldbereich zur Bahnlinie ist das Atelier-Künstlerhof-Gebäude geplant. Angaben über die Ausführung des Gebäudes und möglicher Unterkellerungen sind nicht bekannt. Die Abstände zum Gleisbereich gehen aus dem Lageplan nicht hervor. Die Auffüllungsmächtigkeiten im Bereich des projektierten Gebäudes betragen 4,6 – 6,4 m. Unter Berücksichtigung der im Kap. 6.4 angegebenen zulässigen Böschungswinkel für die Böden der Bodenschicht 1 ($\beta \leq 45^\circ$) sind in diesem Bereich zur Bahnlinie keine frei geböschten Baugruben möglich. Bei unterkellerten Gebäuden ist daher die Baugrube zur Bahnlinie durch einen geeigneten Verbau zu sichern. Als Verbaumaßnahmen eignen sich hier Spundwände oder Trägerbohlwände. Aufgrund der schweren Rammpbarkeit in den Böden der Bodenschicht 3 (Kiese/ Sande) können erschütterungsbedingte Sackungen der Sande/ Kiese in erster Linie bei Verwendung von Vibrationsbären zum Einbringen von Spundwanddielen im Nahbereich zum Bahnkörper nicht ausgeschlossen werden. Dieses Phänomen kann nur vermieden werden, wenn der Abstand zwischen Erschütterungsquelle und setzungempfindlichem Bauwerk so gewählt wird, dass ein Winkel von mindestens 30° zur Vertikalen eingehalten wird. Im konkreten vorliegenden Fall wird dies allerdings nicht möglich sein. Es wird daher empfohlen, dieses Gebäude nichtunterkellert auszuführen und die Gründung mittels Betonrüttelsäulen oder vermörtelten Rüttelstopfsäulen gemäß Kap. 5.3 zu realisieren. Ggf. ist ein Abrücken des Gebäudes in nördlicher Richtung zu untersuchen.

Im Baubetrieb treten lediglich geringe Erschütterungen durch Verdichtungen des Untergrunds auf. Hohe dynamische Belastungen, die zu verstärkten Setzungserscheinungen im Schotterbett des Gleises führen könnten, sind in diesen Fällen nicht zu vermuten. Zudem sind aufgrund der mitteldicht bis dicht gelagerten Sande/ Kiese im Untergrund relativ große Horizontalspannungen vorhanden, da die Sand-/ Kieskörner miteinander verzahnt sind und das Material in Längs- und Querrichtung durch das benachbarte Material am seitlichen Ausweichen behindert wird. Die Steifigkeit des natürlichen

Untergrundes ist damit sehr hoch, wodurch keine plastischen Verformungen und damit keine Verformungen der Bahnschotterschicht abgeleitet werden können. Liquefaktion (Bodenverflüssigung) infolge Erschütterungseinfluss mit kurzzeitigem, nahezu vollständigem Verlust des Untergrundes, welche Setzungserscheinungen des Gleisschotterbettes zur Folge hätte, tritt bei herkömmlichen Baustellenverkehr und Einbringung der unter Kap. 5.3 aufgeführten Pfahlgründungsmaßnahmen nicht auf.

Für die geplanten Baumaßnahmen im Außenanlagenbereich sind aus dem Baubetrieb derzeit keine negativen Auswirkungen auf die Bahnlinie abzuleiten.

7. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

7.1 Probenahme/ Analytik

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Auffüllungsböden mit der organoleptischen Bodenansprache Hinweise auf unzulässige Bodenbelastungen festgestellt. Es wurden daher Bodenproben im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Wessling GmbH, München-Neuried, auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3, untersucht.

Hinsichtlich des orientierenden Charakters der vorliegenden Untersuchungen wurde auf die Analyse weiterer Proben verzichtet.

7.2 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analyseergebnisse der Materialproben aus abfalltechnischer Sicht sind vorrangig die Zuordnungswerte des Leitfadens „zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (Bay. StMLU) mit Stand vom 09.12.2005, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 anzuwenden

Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung 2009 heranzuziehen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen,

dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.
- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

7.3 Ergebnis, Zusammenfassung, Fazit

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

Tabelle 8: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung – Bodenproben aus Bohrungen

Probenbezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden			Einstufung gem. Leitfaden und nach LAGA M20
		Einheit	Ergebnis	
BS 7 – D 1	pH-Wert		9,1	Z 1.2
	Arsen	mg/kg	25	Z 1.1
	Zink	mg/kg	170	Z 1.1
	Arsen	µg/l	22	Z 1.2
BS 5 – D 1	PAK	mg/kg	3,7	Z 1.1
	elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	702	Z 1.2
	Sulfat	mg/l	400	> Z 2
BS 2 – D 1	KWi	mg/kg	750	Z 2

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse hat sich der Verdacht auf eine erhöhte Schadstoffbelastung in allen untersuchten Proben bestätigt.

Die untersuchten Proben zeigen aufgrund der erhöhten Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen bzw. LAGA M 20 eine Einstufung der untersuchten Bodenprobe BS 7 – D 1 zu Z 1.2, in der Bodenprobe BS 5 – D 1 > Z 2 sowie in der Bodenprobe BS 2 – D 1 als Z 2-Material.

Im Zuge der Baumaßnahme ist während des Bodenaushubs unter gutachterlicher Überwachung auffälliges Aushubmaterial zu separieren und nach einer Haufwerksbeprobung und Untersuchung einer ordnungsgemäßen Entsorgung / Verwertung zuzuführen. Für die gutachterliche Überwachung steht die IMH Ingenieurgesellschaft kurzfristig zur Verfügung.

Nach dem BayBodSchG hat derjenige, der Kenntnis über eine unzulässige Bodenverunreinigung erlangt, Meldepflicht gegenüber der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde. Wir schlagen daher vor, den vorliegenden Bericht an die zuständigen Behörden weiterzuleiten und die weitere Vorgehensweise abzustimmen.

8. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

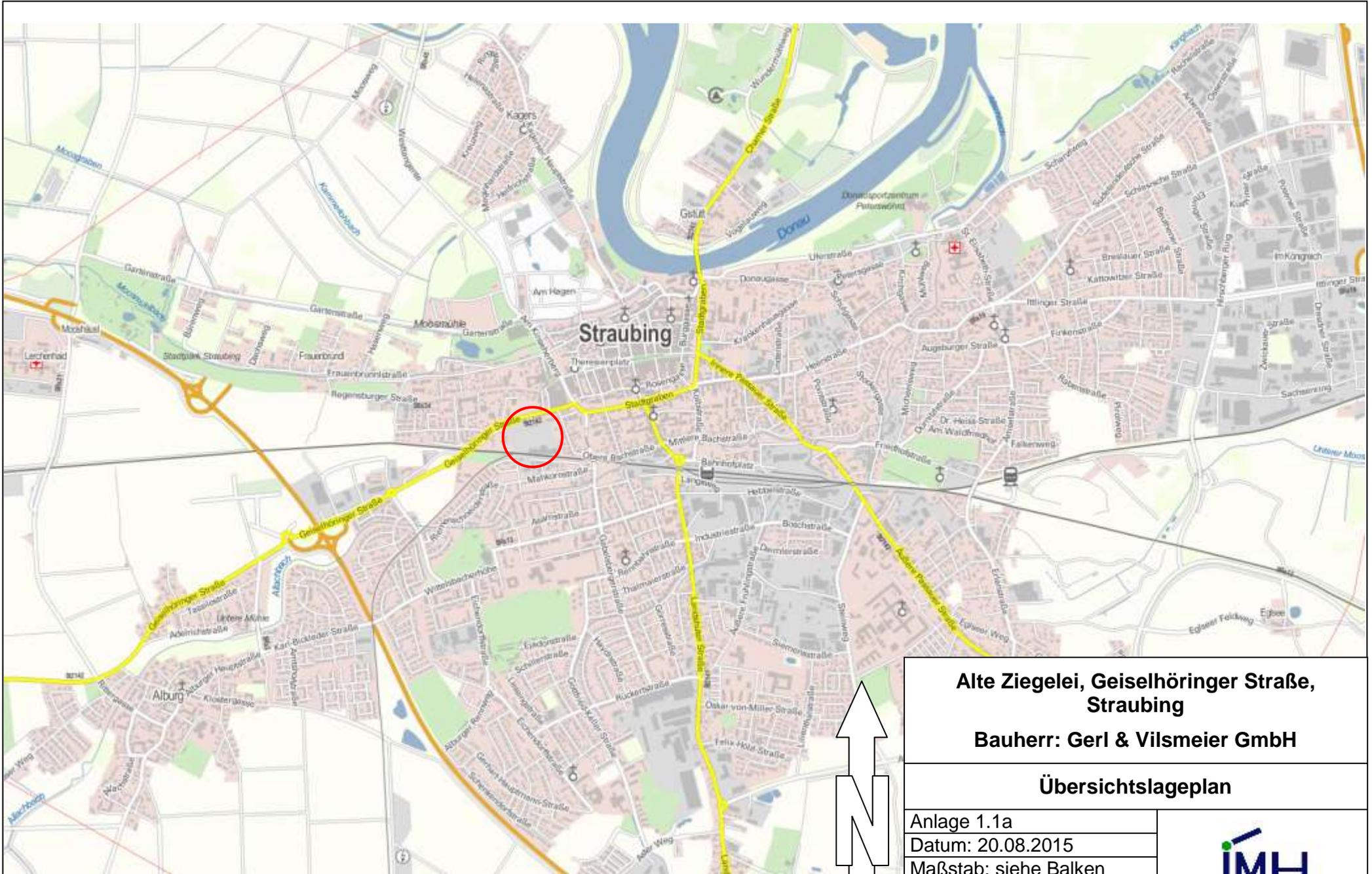
Nach DIN 1054 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten, Baustellenverkehr, Grundwasserabsenkung etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes sowie baubegleitende Erschütterungsmessungen durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Nach genauer Festlegung des künftigen Geländeverlaufs ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Anlage 1



**Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße,
Straubing**

Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

Datum: 20.08.2015

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

B.Eng. S. Hartl





Baufeld

**Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße,
Straubing**

Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b

Datum: 20.08.2015

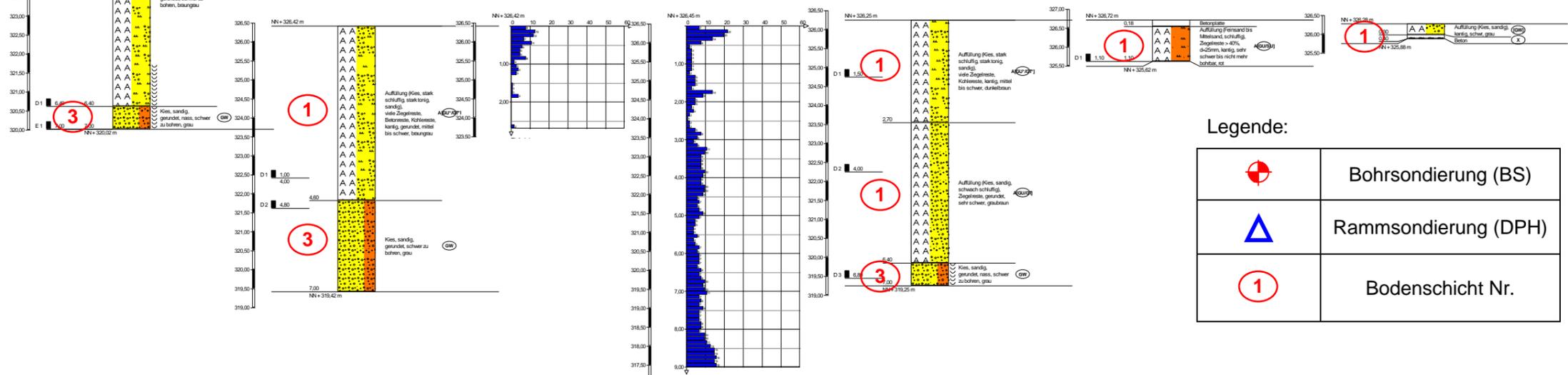
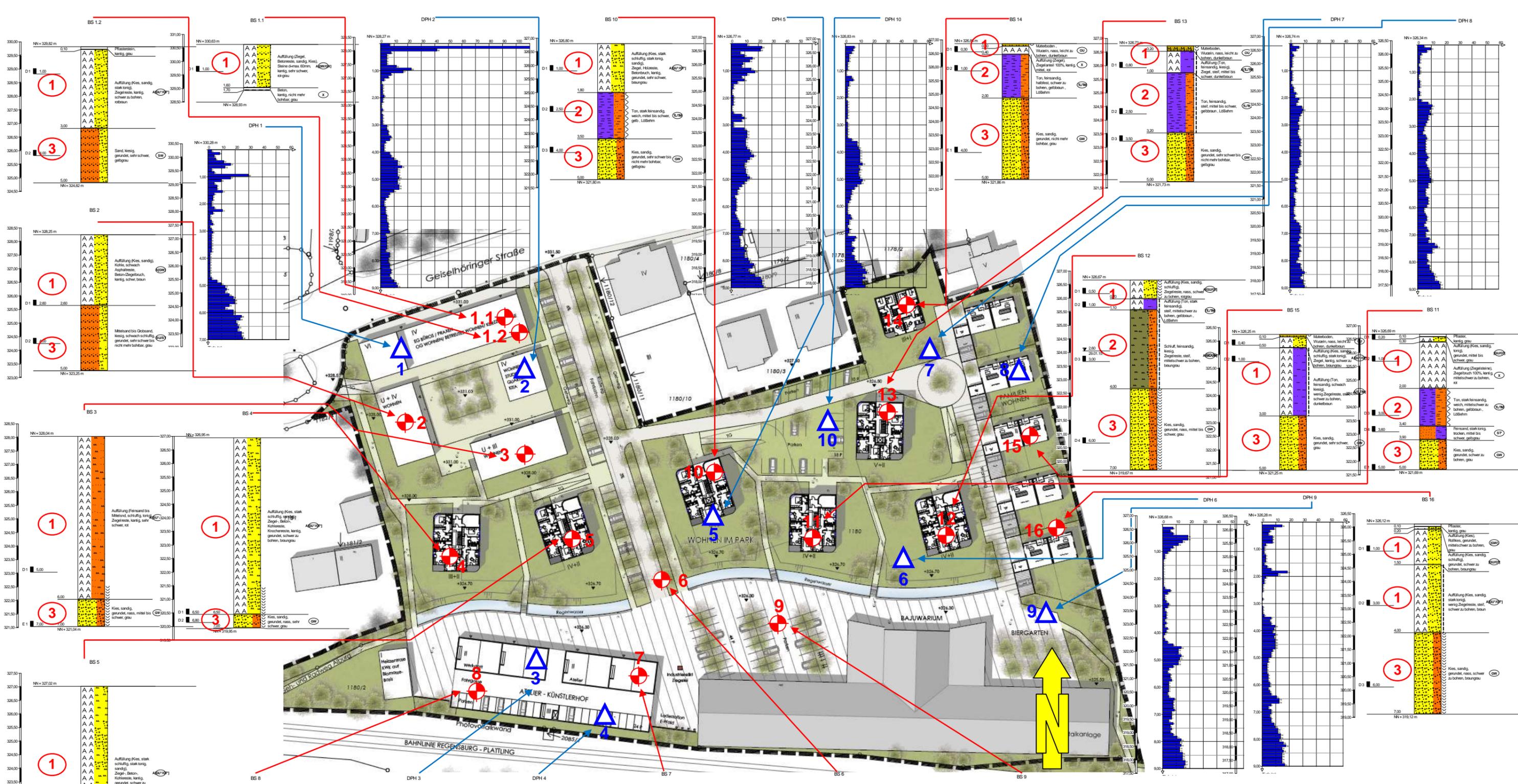
Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
B.Eng. S. Hartl



50m

WGS 84 (lat/lon): 48° 52' 41" N 12° 33' 52" E (12.56451, 48.87818)



Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.

Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße, Straubing
Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Detallageplan

Anlage 1.2
 Datum: 18.08.2015
 Maßstab: ohne
 Bearbeiter:
 B.Eng. S. Hartl



Anlage 2

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelplastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit
Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy,
Sapropel)



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



mittelplastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,
kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN EN ISO 22475

Anlage: 2

Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

Proben

- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

 1,00
22.02.2016 Grundwasser am 22.02.2016 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

 1,00
22.02.2016 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 22.02.2016

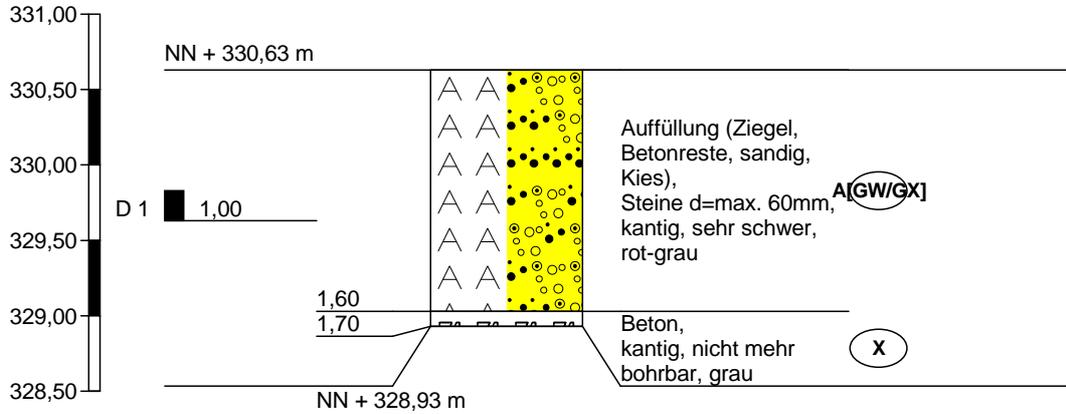
 1,00
22.02.2016 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 22.02.2016

 1,00
22.02.2016 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

 1,00
22.02.2016 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände



BS 1.1



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

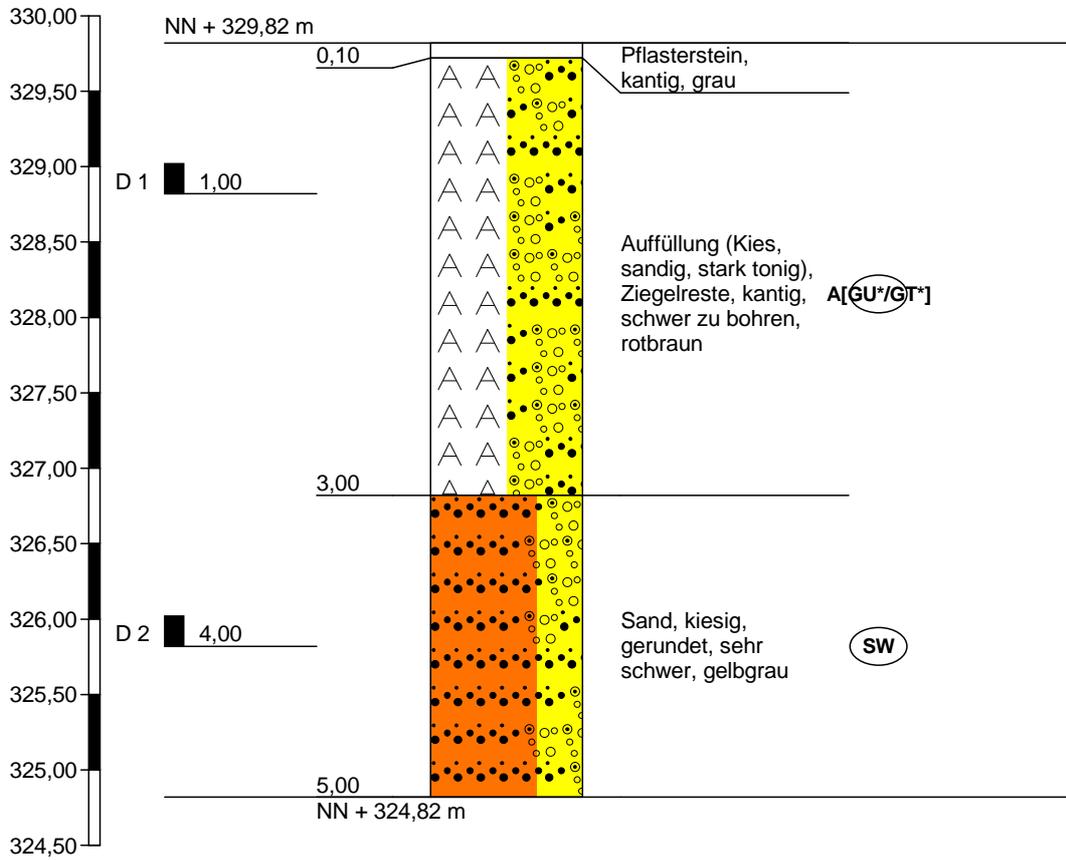
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 29.01.15

BS 1.2



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

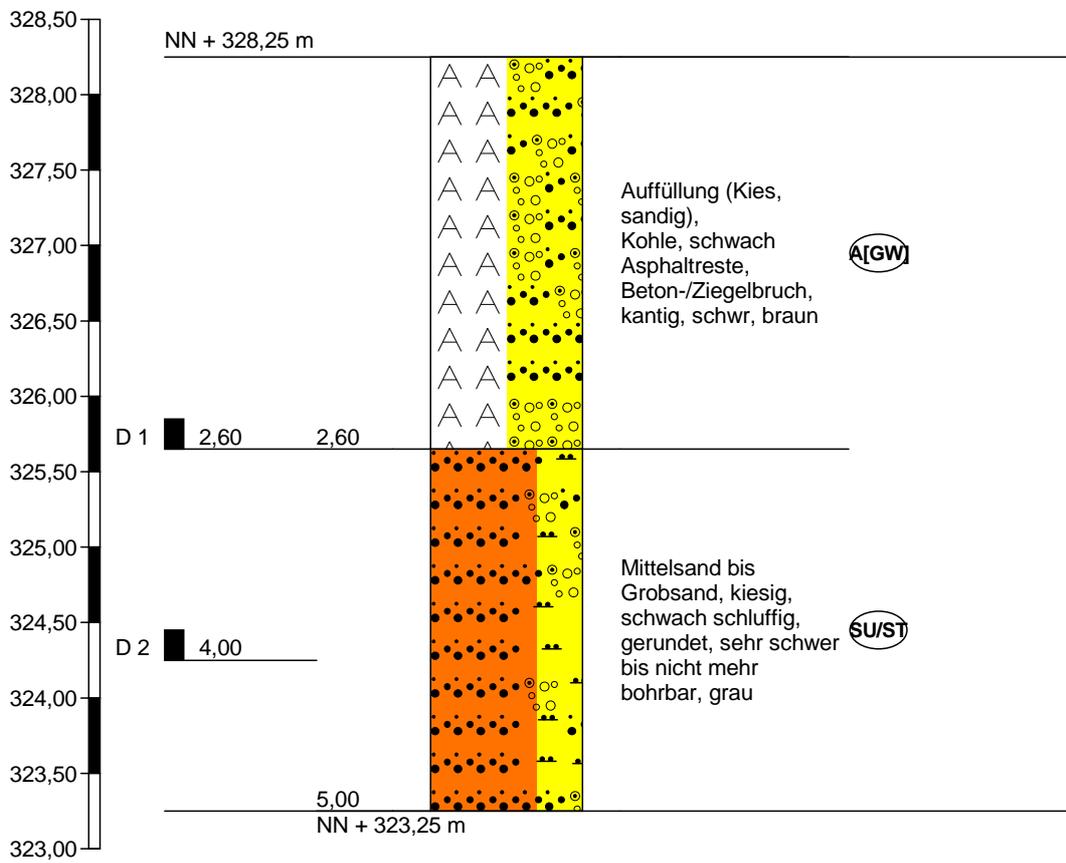
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 2



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

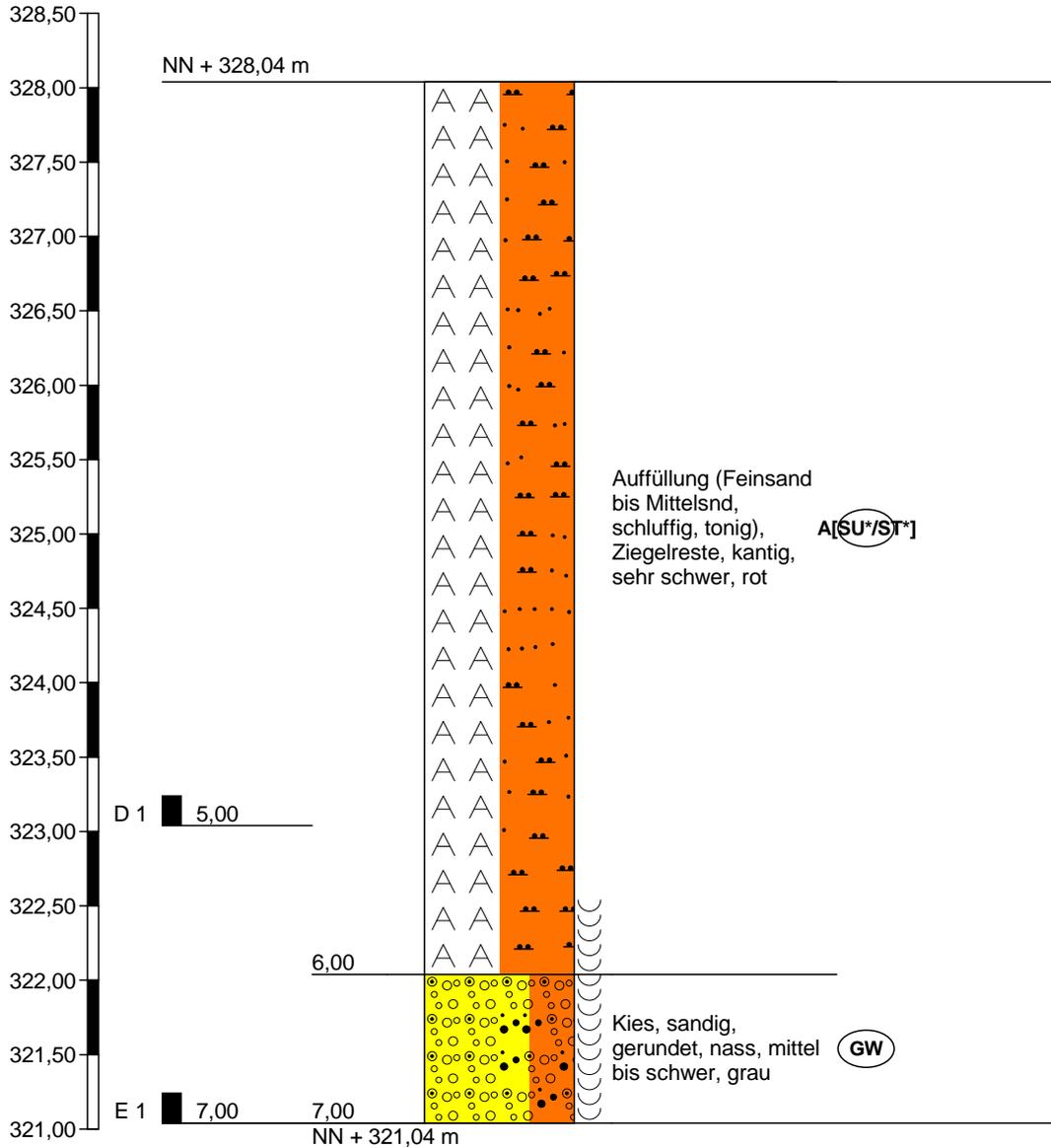
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 3



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

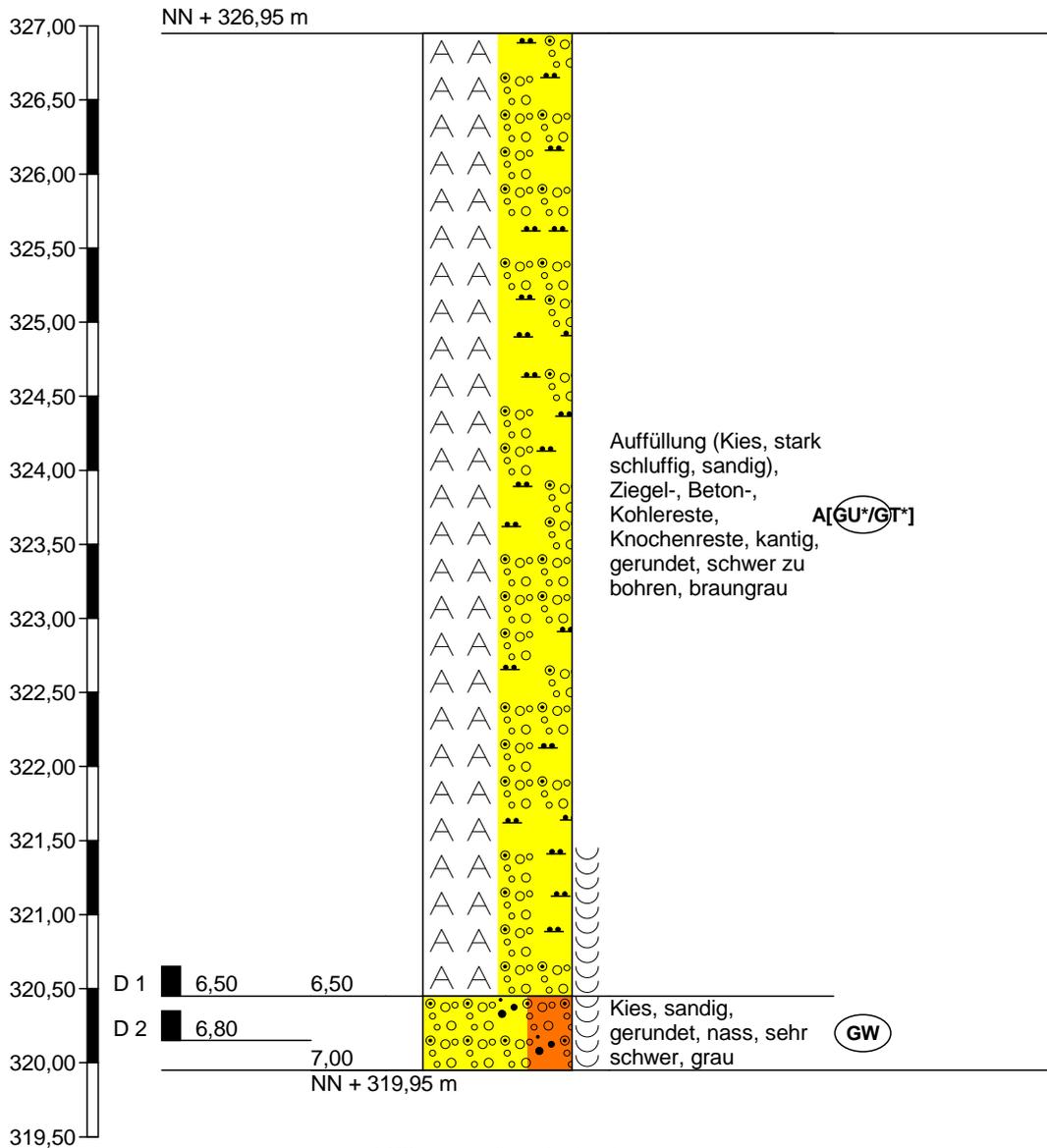
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 4



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

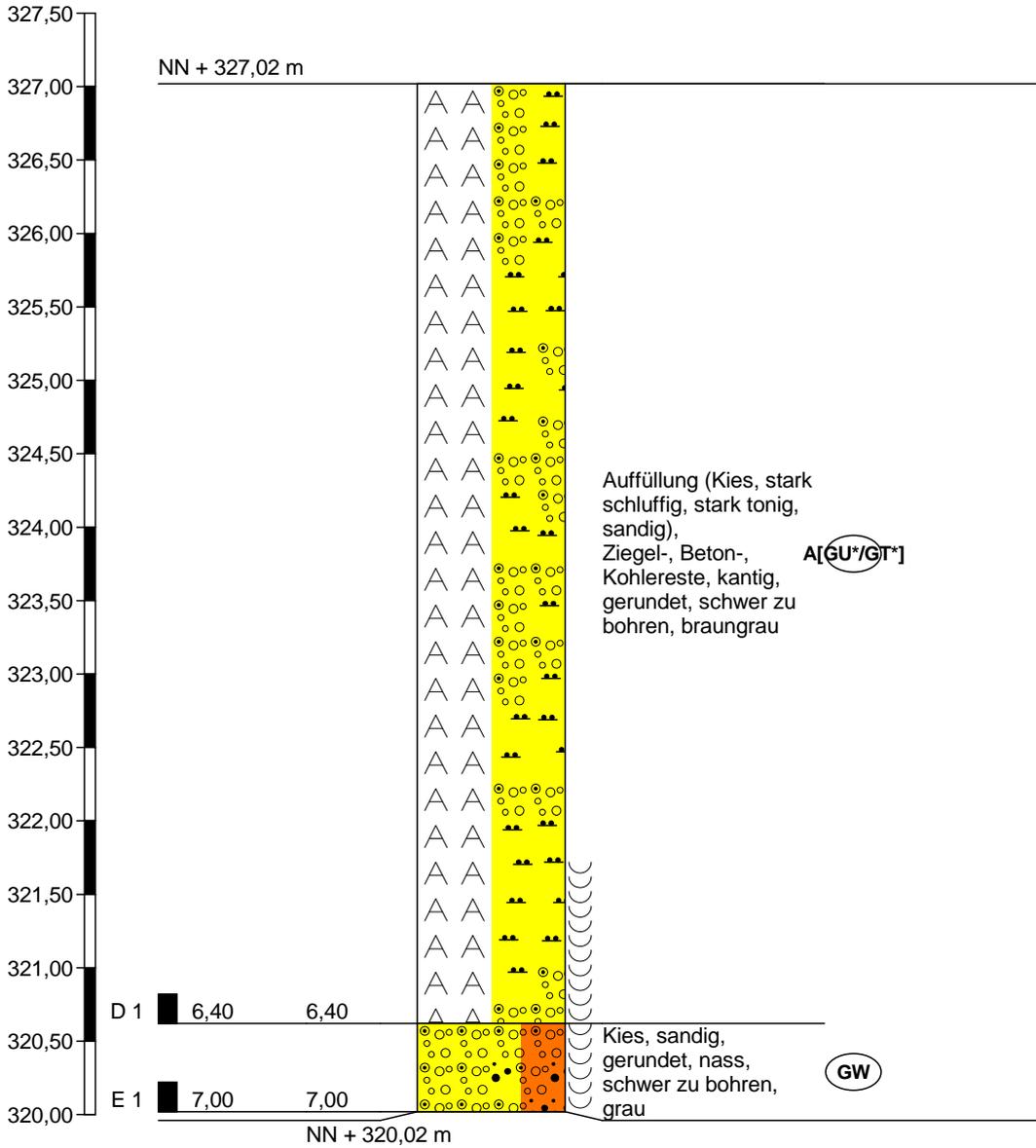
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 5



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

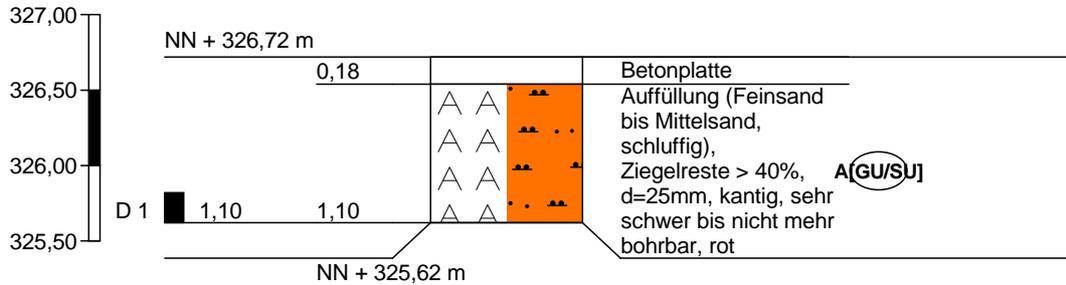
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 29.01.15

BS 6



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

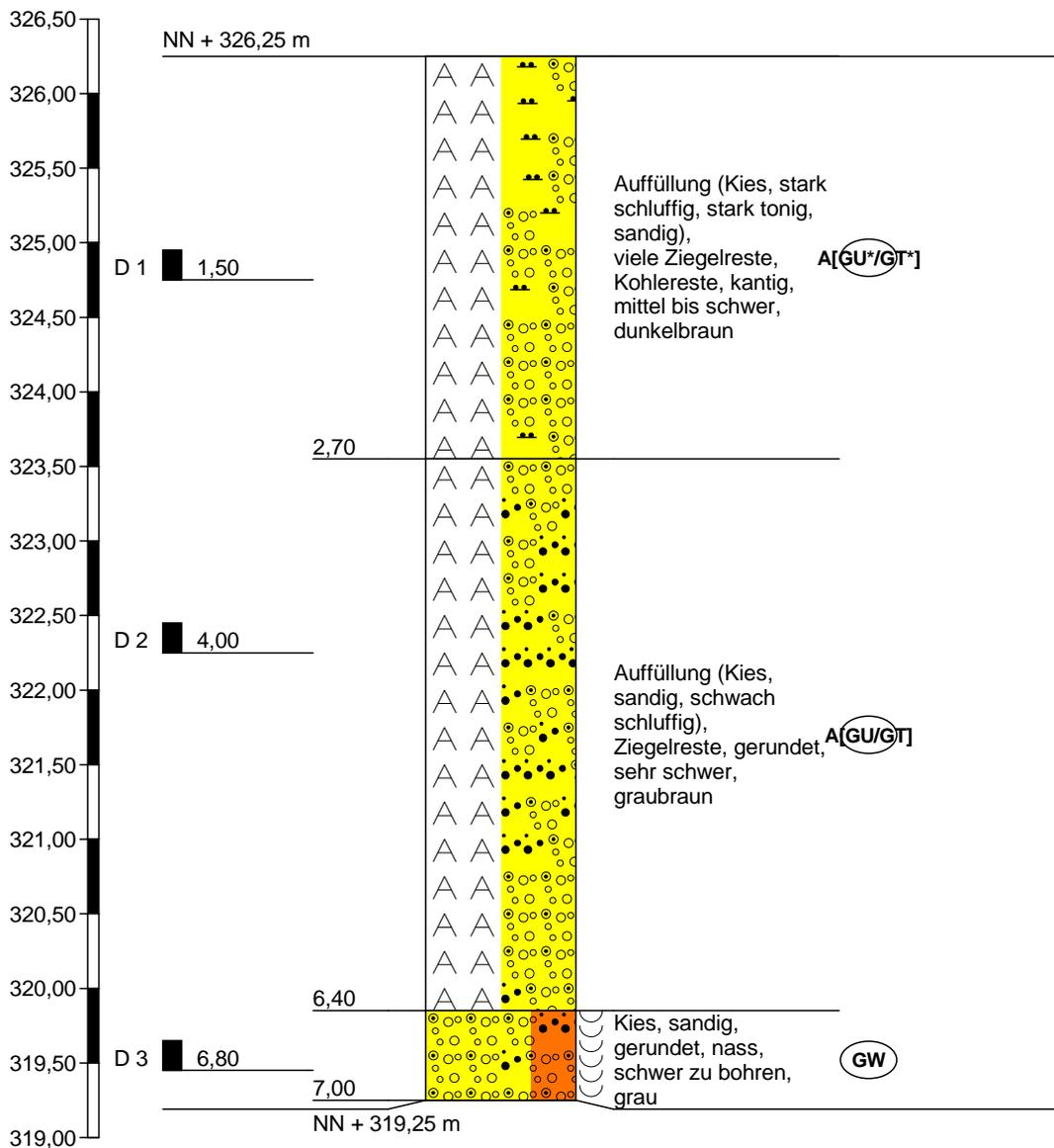
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 7



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

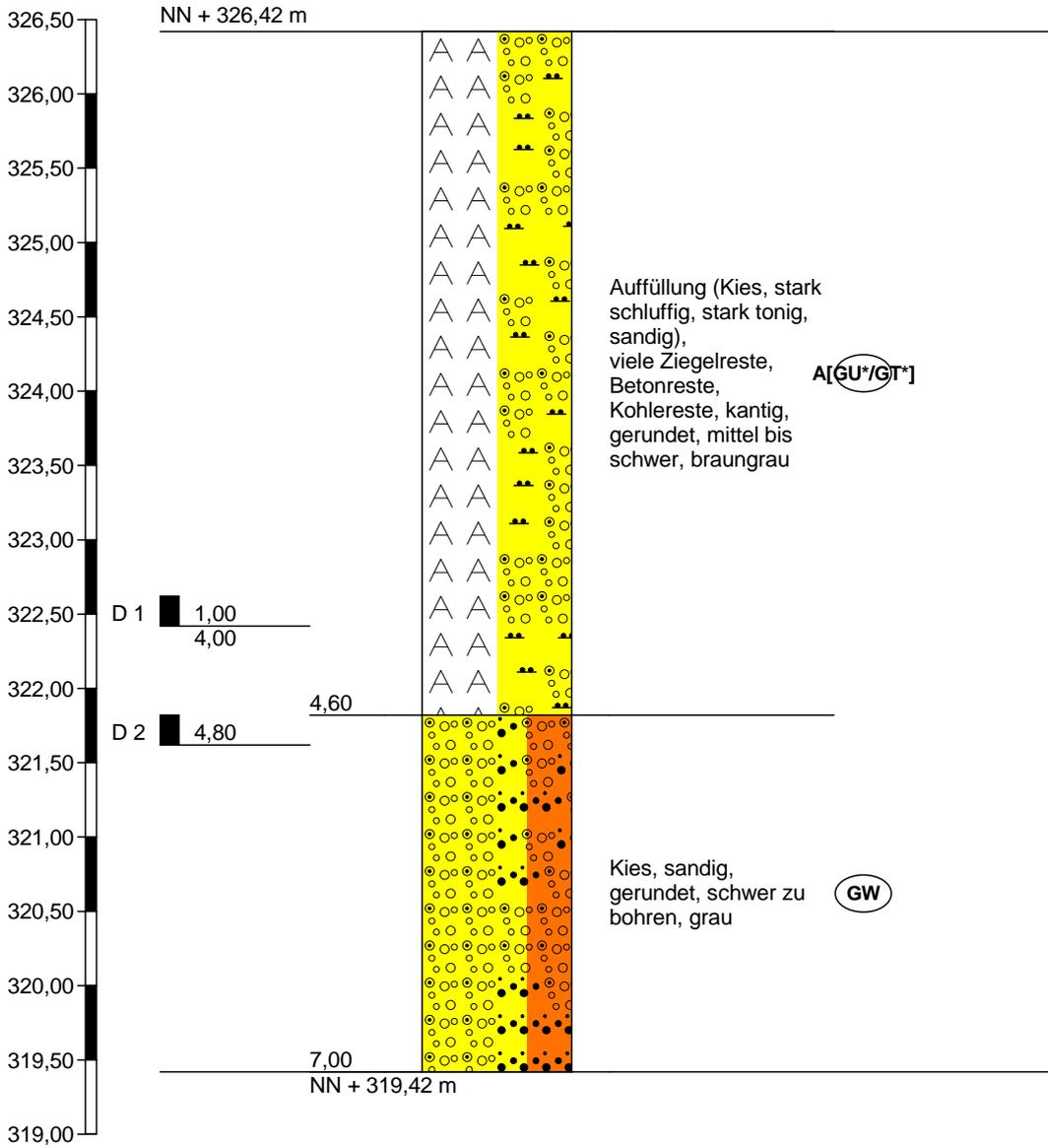
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 8



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

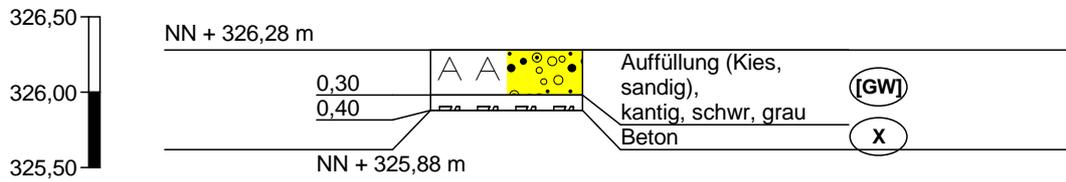
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

Datum: 28.01.15

BS 9



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieures. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2

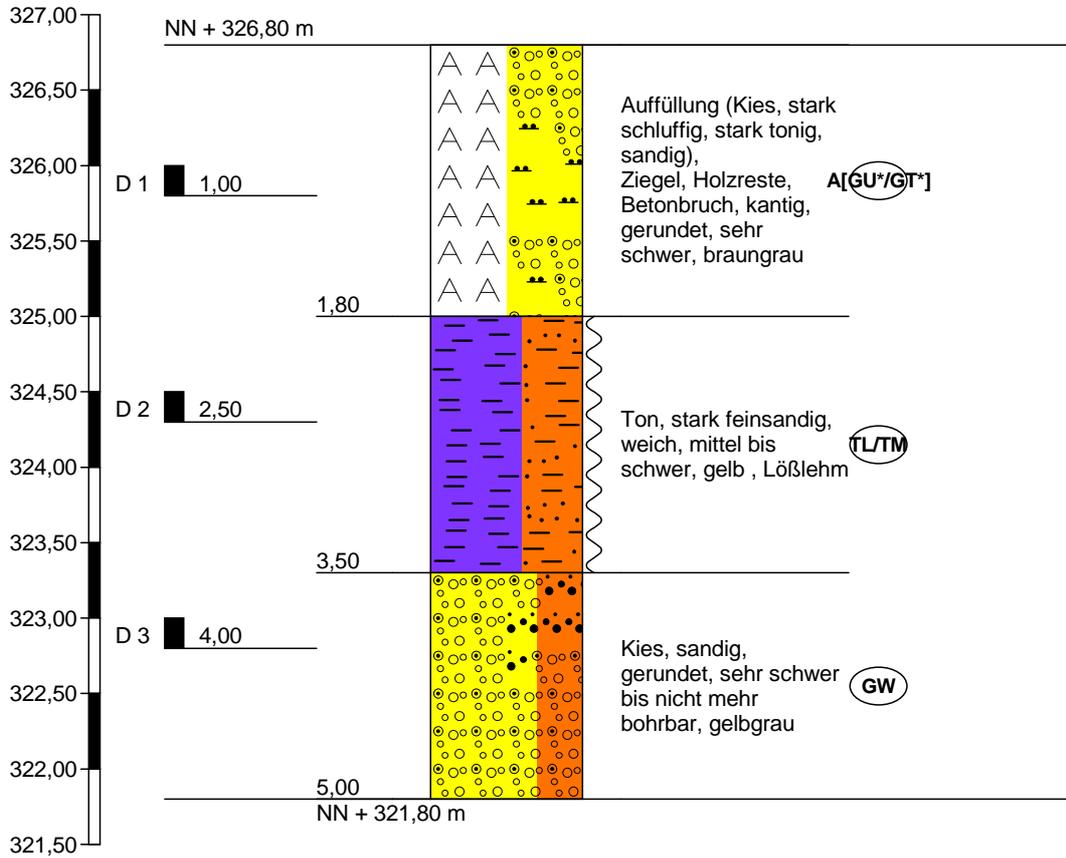
Projekt: Alte Ziegelei, Straubing

Auftraggeber: Gerl & Vilsmeier

Bearb.: C. Hartl

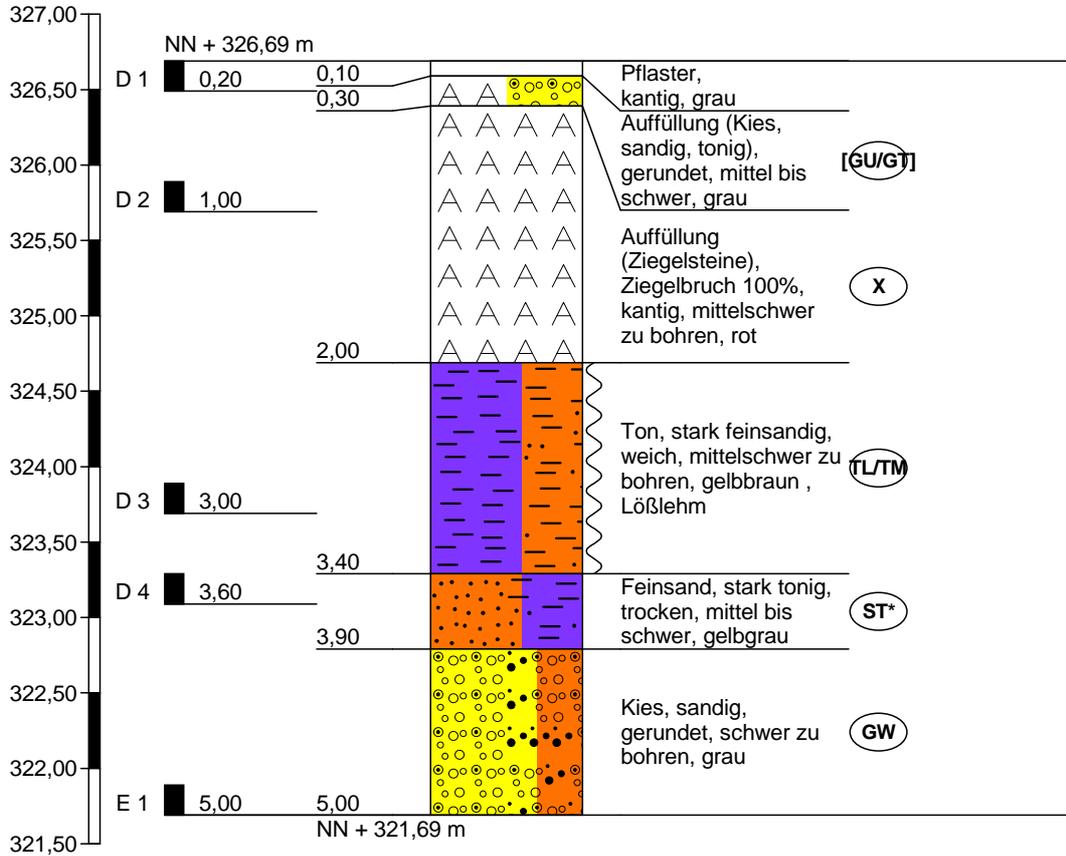
Datum: 28.01.15

BS 10



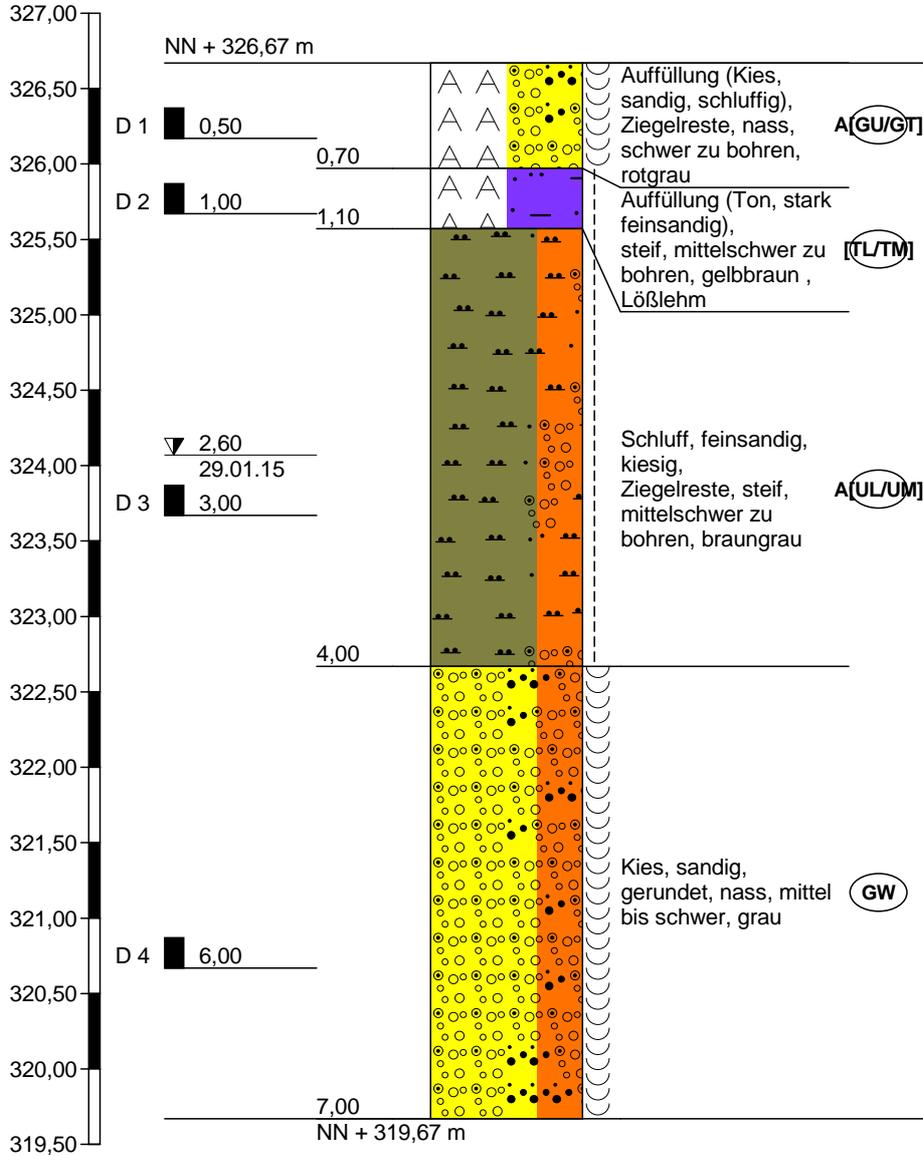
Höhenmaßstab 1:50

BS 11



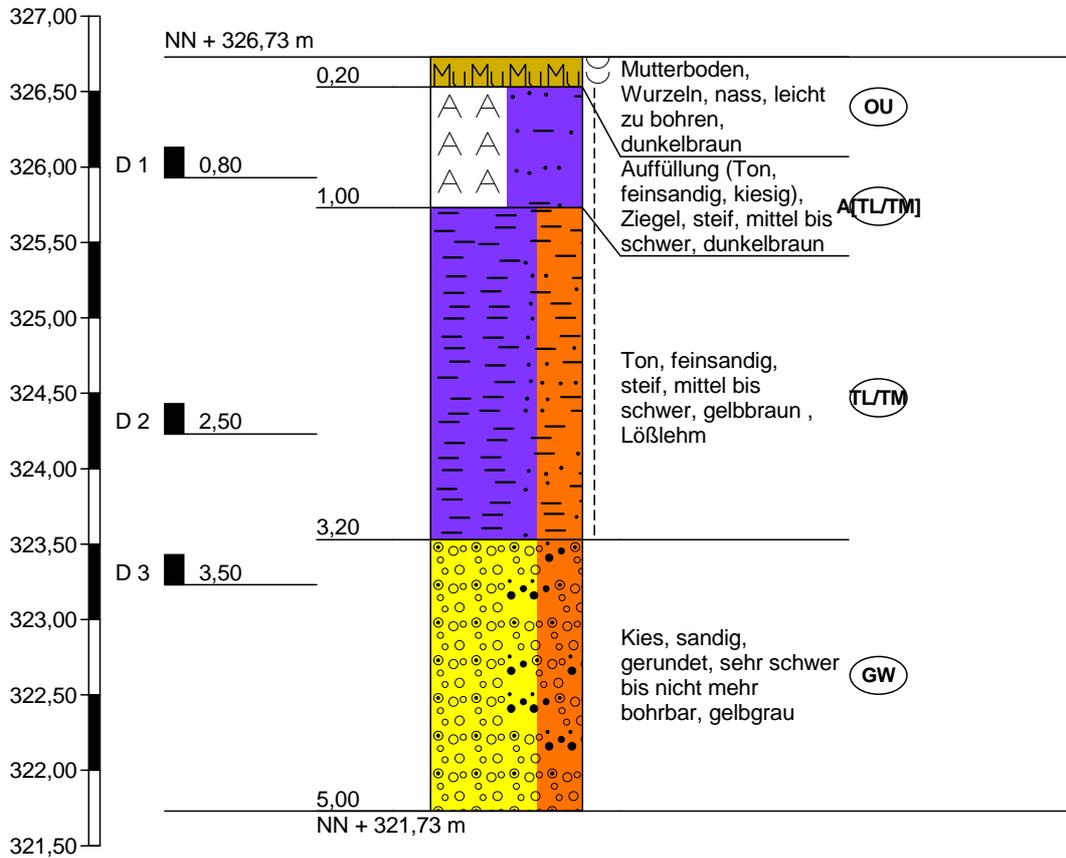
Höhenmaßstab 1:50

BS 12



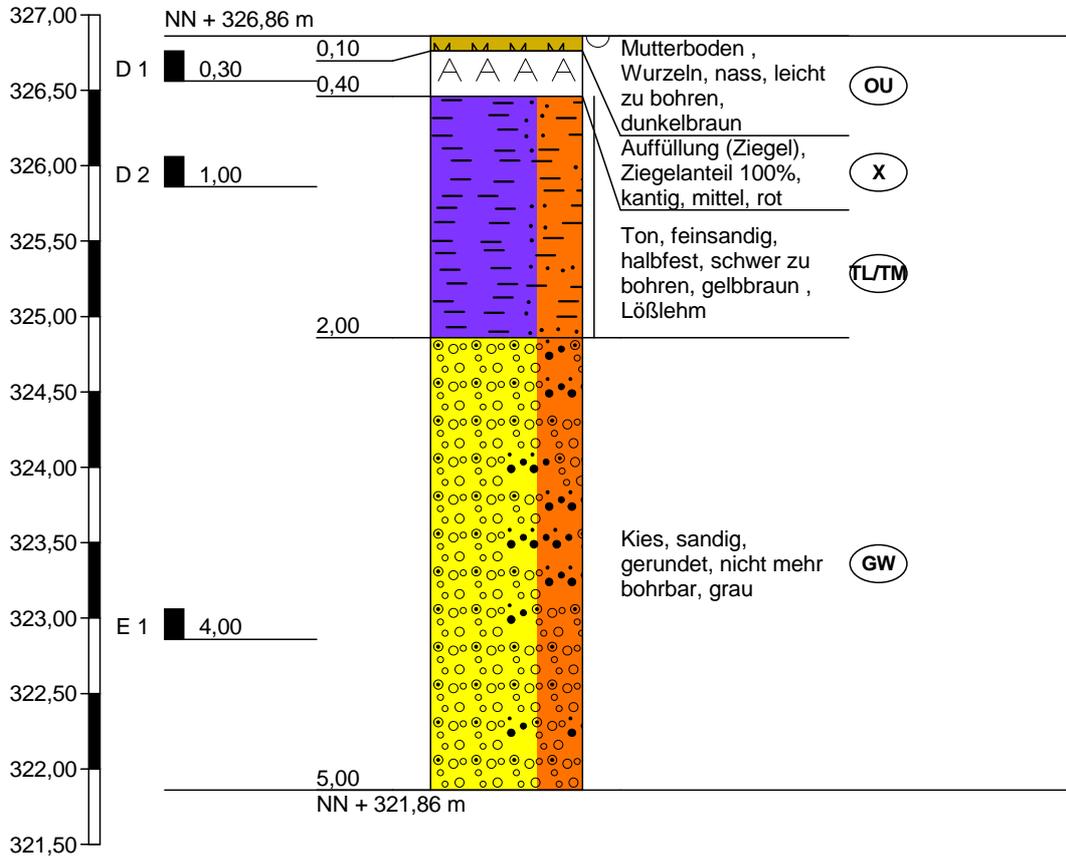
Höhenmaßstab 1:50

BS 13



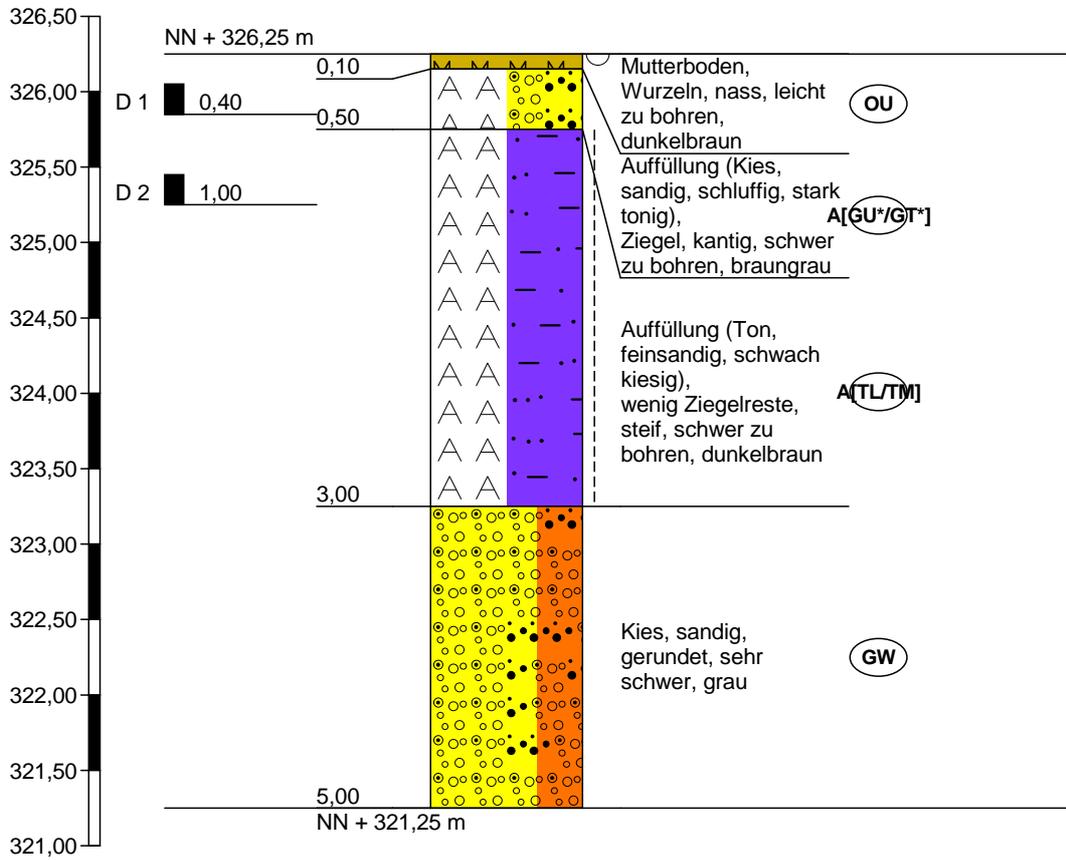
Höhenmaßstab 1:50

BS 14



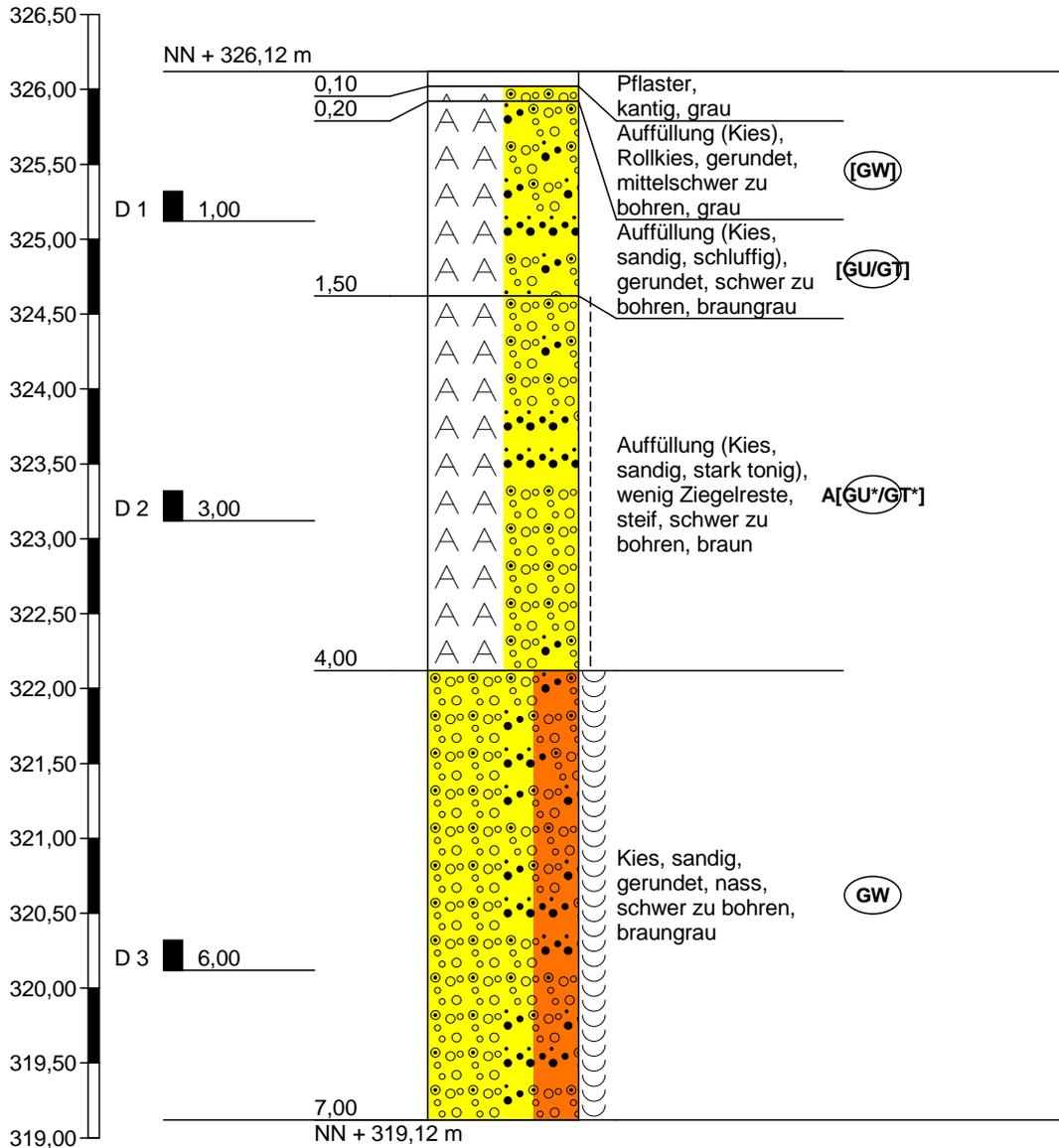
Höhenmaßstab 1:50

BS 15



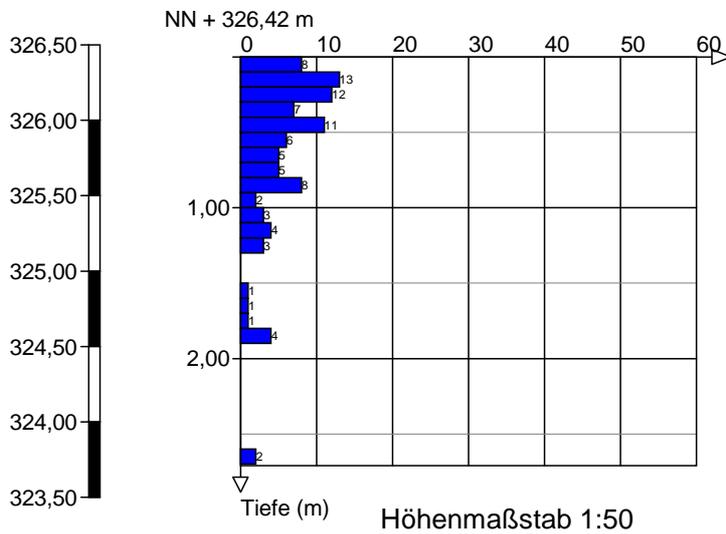
Höhenmaßstab 1:50

BS 16



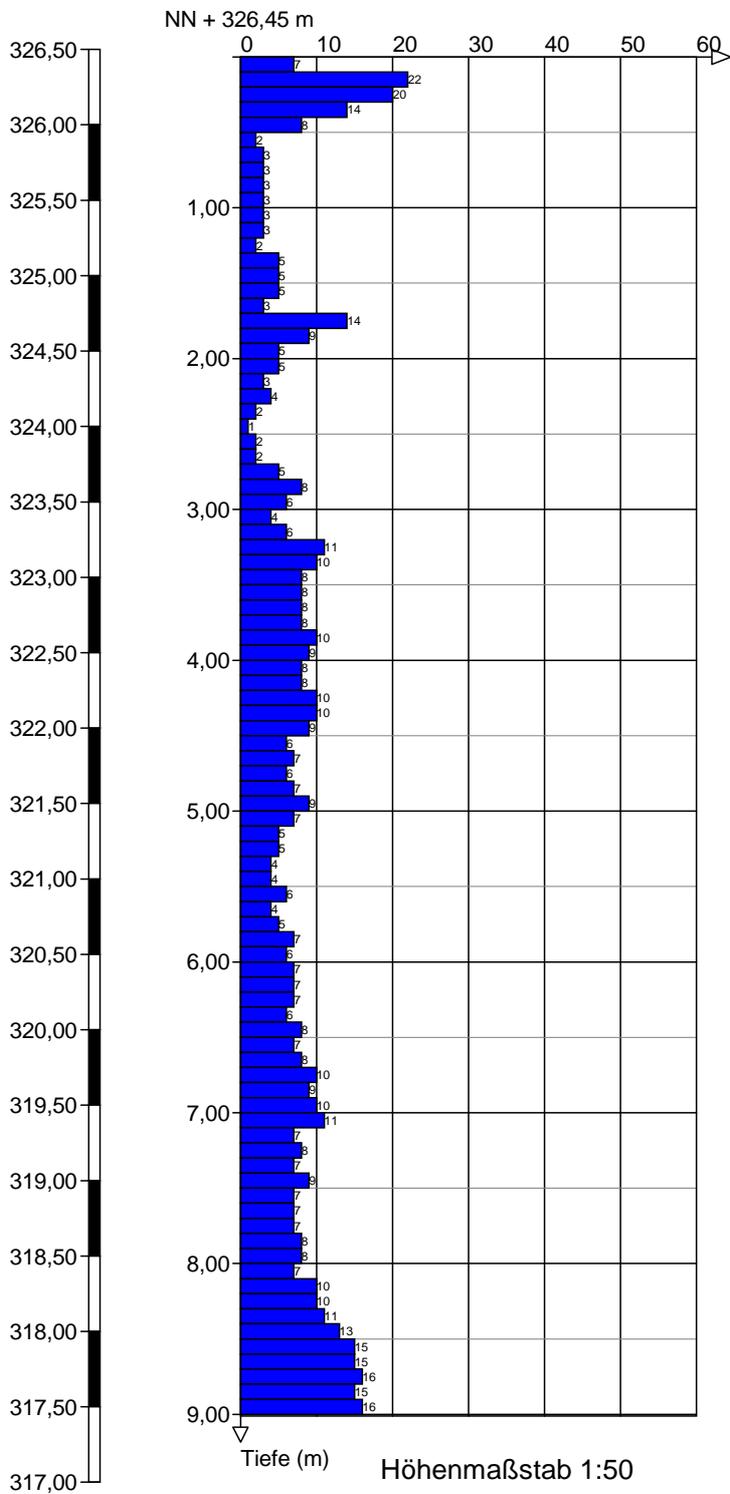
Höhenmaßstab 1:50

DPH 3

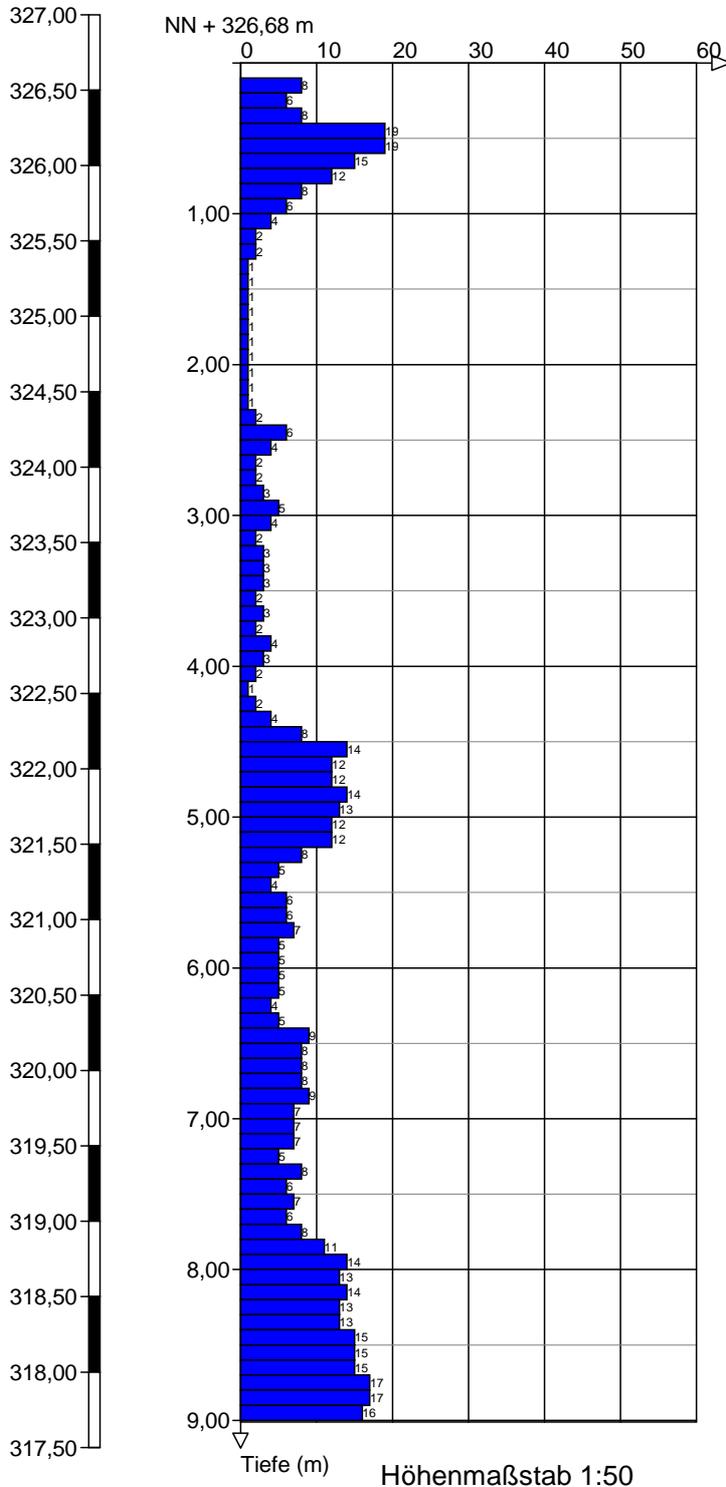


ab 2,8m kein Vortrieb möglich, Gewicht springt

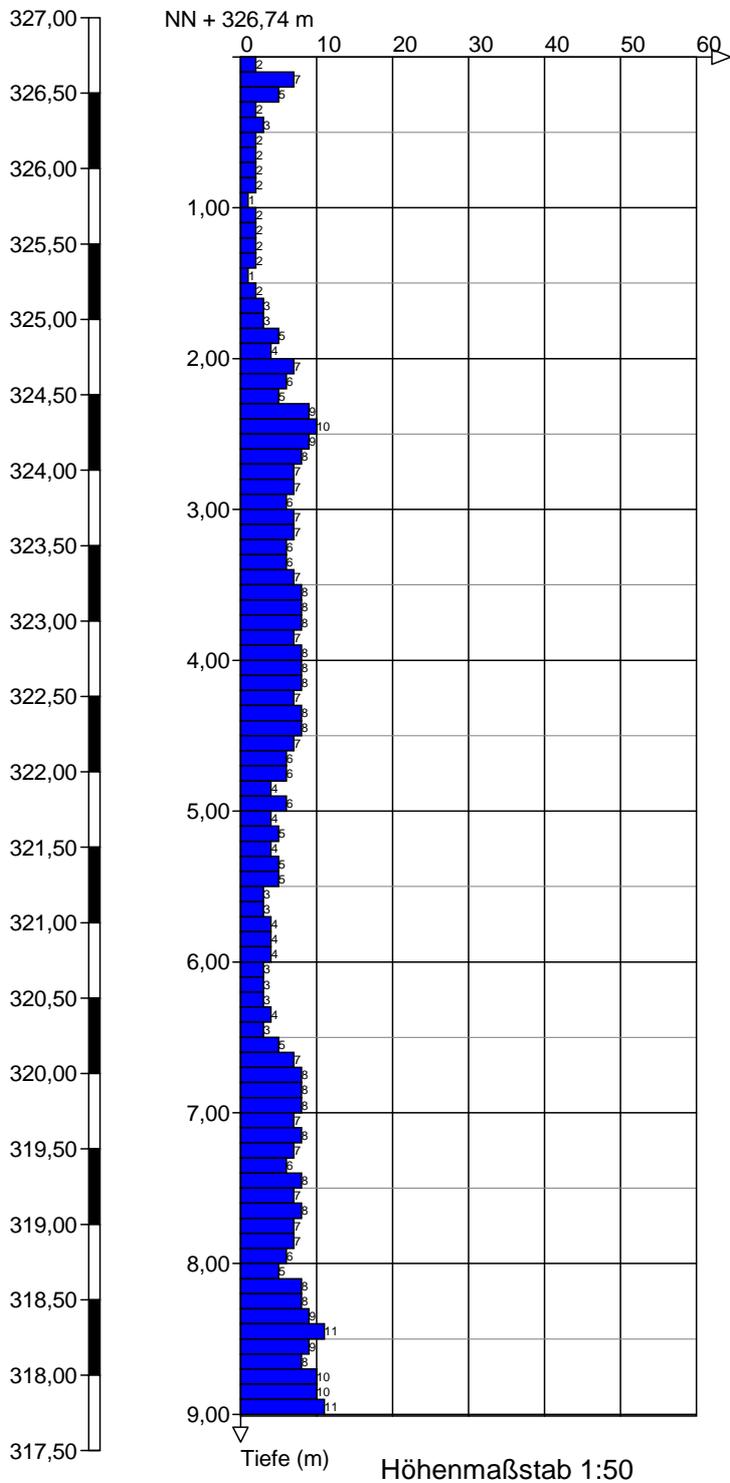
DPH 4



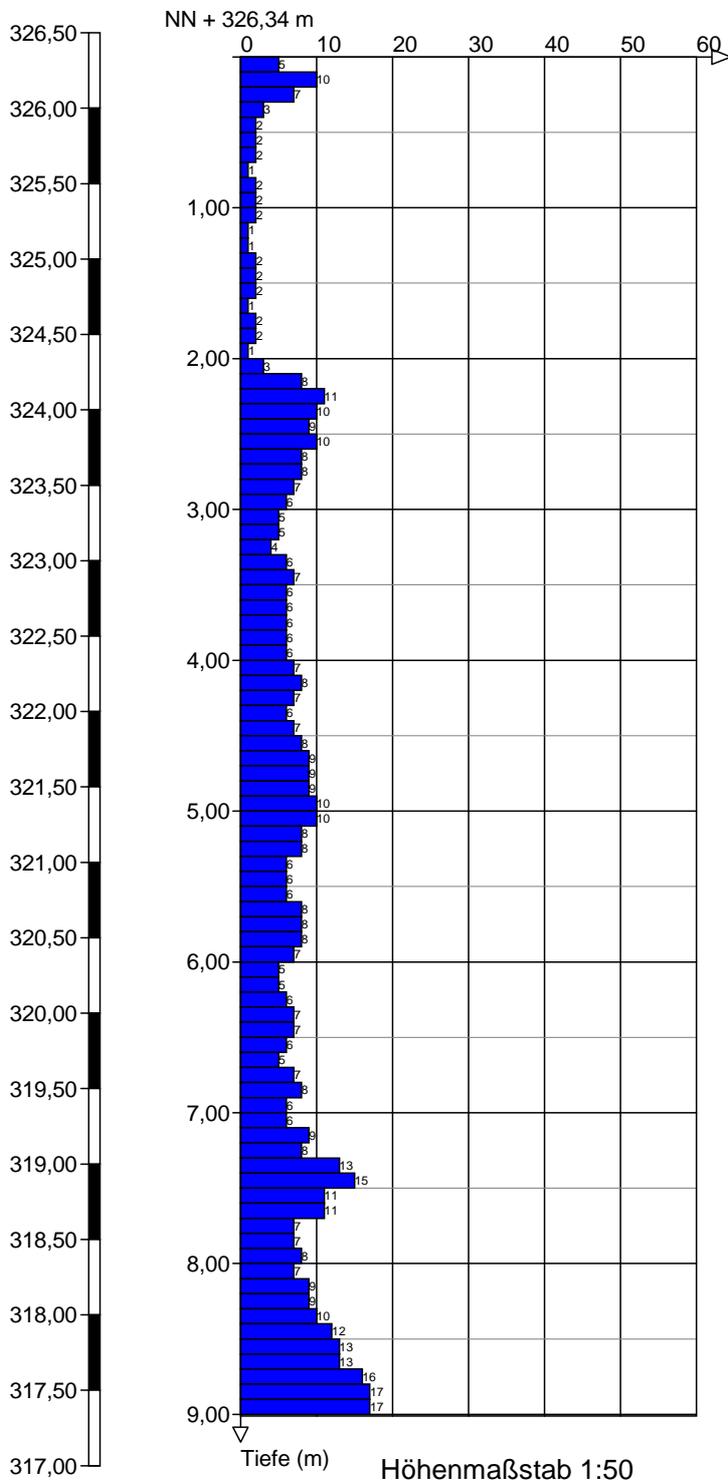
DPH 6



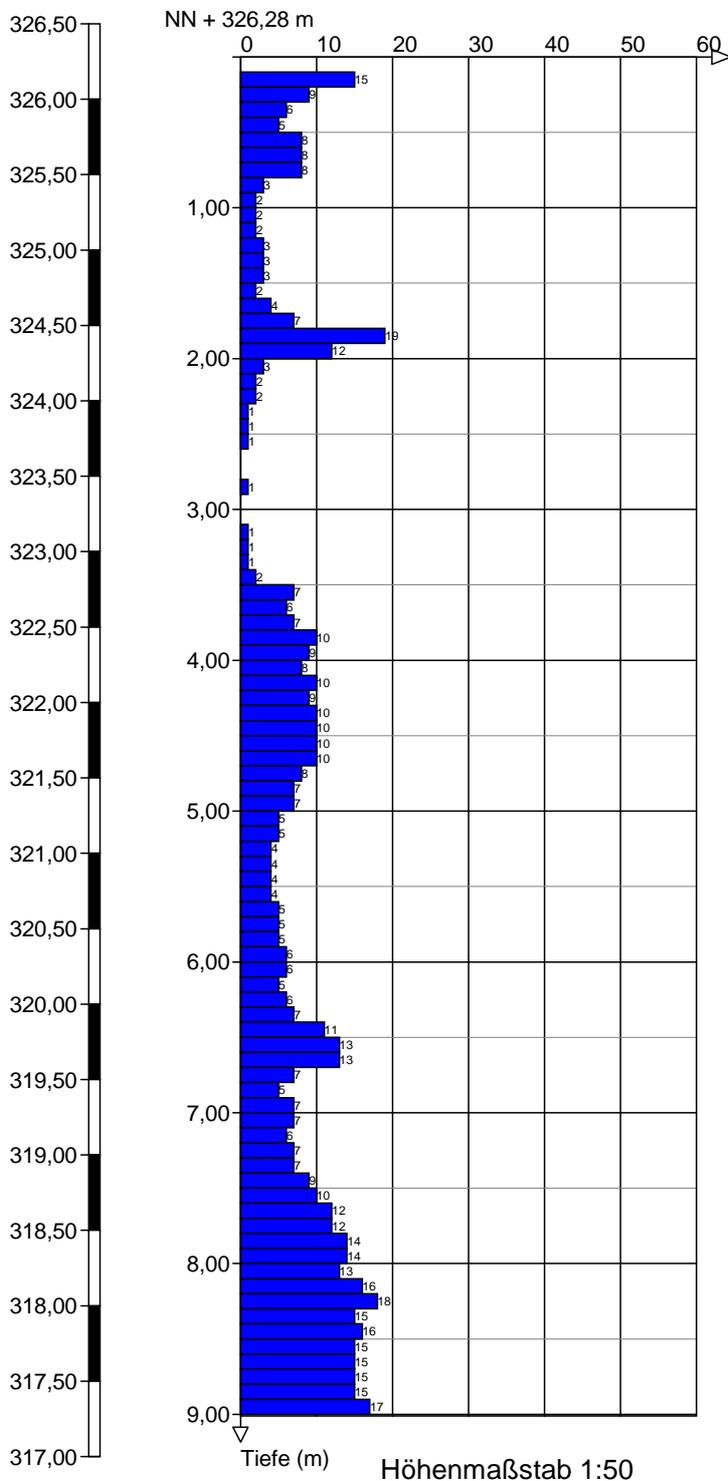
DPH 7



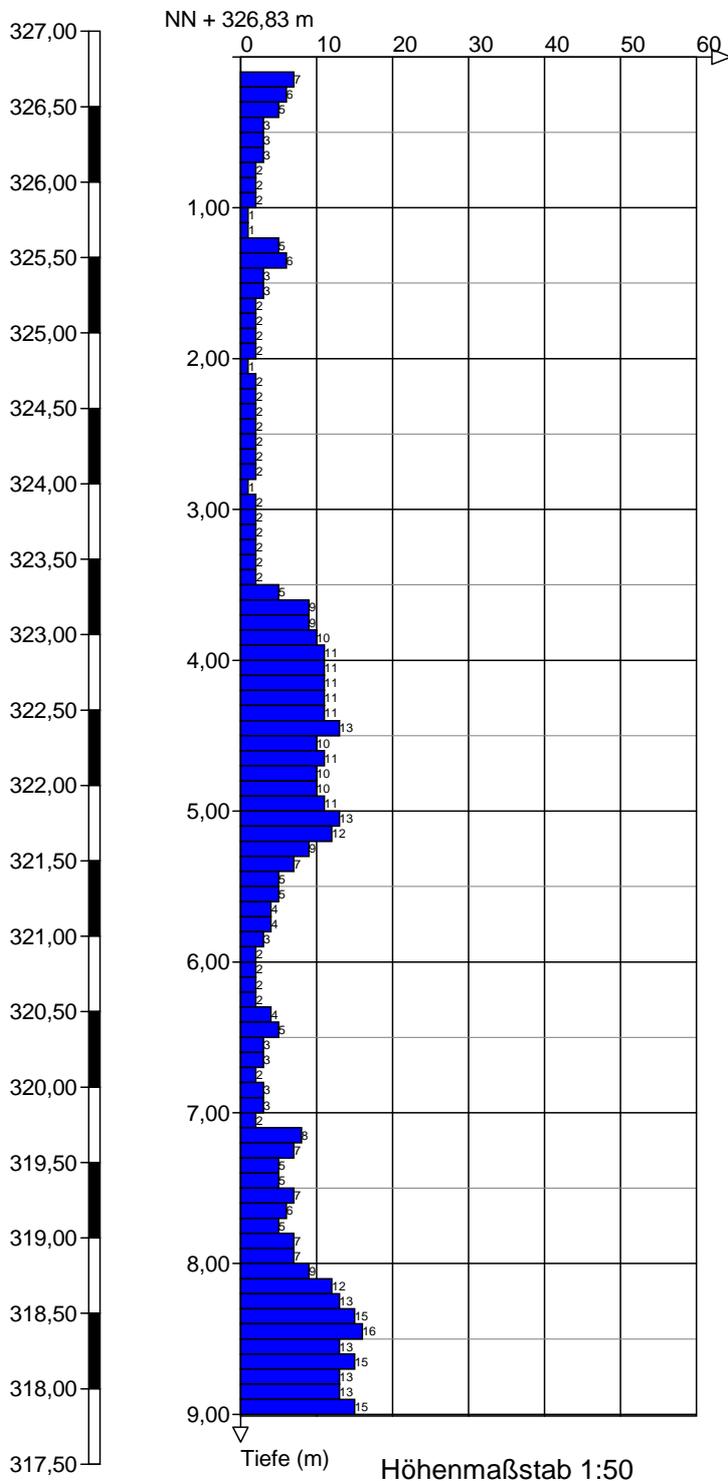
DPH 8



DPH 9



DPH 10



Anlage 3



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 1.1 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
1,60	a) Auffüllung (Ziegel, Betonreste, sandig, Kies)					D 1	1,00	
	b) Steine d=max. 60mm							
	c) kantig	d) sehr schwer	e) rot-grau					
	f)	g)	h) A[G W/					i)
1,70	a) Beton			Abbruch wegen Bohrhindernis				
	b)							
	c) kantig	d) nicht mehr bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) X					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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 1.2 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Pflasterstein							
	b)							
	c) kantig	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, stark tonig)						D 1	1,00
	b) Ziegelreste							
	c) kantig	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) A[G U*/	i)				
5,00	a) Sand, kiesig				Kernverlust		D 2	4,00
	b)							
	c) gerundet	d) sehr schwer	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) SW	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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
2,60	a) Auffüllung (Kies, sandig)					D 1	2,60	
	b) Kohle, schwach Asphaltreste, Beton-/Ziegelbruch							
	c) kantig	d) schwr	e) braun					
	f)	g)	h) A[G W] i)					
5,00	a) Mittelsand bis Grobsand, kiesig, schwach schluffig					D 2	4,00	
	b)							
	c) gerundet	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) grau					
	f)	g)	h) SU/ ST 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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
6,00	a) Auffüllung (Feinsand bis Mittelsnd, schluffig, tonig)				ab 5,5m nass, Loch zu bei 1,3m		D 1	5,00
	b) Ziegelreste							
	c) kantig	d) sehr schwer	e) rot					
	f)	g)	h) A[S U*/	i)				
7,00	a) Kies, sandig				Kernverlust		E 1	7,00
	b)							
	c) gerundet, nass	d) mittel bis schwer	e) grau					
	f)	g)	h) GW	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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
6,50	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, sandig)				ab 5,5m nass; Loch zu bei 0,5m		D 1	6,50
	b) Ziegel-, Beton-, Kohlereste, Knochenreste							
	c) kantig, gerundet	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
		g)	h) A[G U*/	i)				
7,00	a) Kies, sandig						D 2	6,80
	b)							
	c) gerundet, nass	d) sehr schwer	e) grau					
		g)	h) GW	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
		g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
		g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
		g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
6,40	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, stark tonig, sandig)			ab 5,3m nass; Loch zu		D 1	6,40	
	b) Ziegel-, Beton-, Kohlereste							
	c) kantig, gerundet	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) A[G U*/					i)
7,00	a) Kies, sandig					E 1	7,00	
	b)							
	c) gerundet, nass	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW					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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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			
0,18	a) Betonplatte								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
1,10	a) Auffüllung (Feinsand bis Mittelsand, schluffig)			Abbruch wg. Bohrhindernis			D 1	1,10	
	b) Ziegelreste > 40%, d=25mm								
	c) kantig	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) rot						
	f)	g)	h) A[G U/S						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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
2,70	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, stark tonig, sandig)			Loch zu bei 1,3m		D 1	1,50	
	b) viele Ziegelreste, Kohlereste							
	c) kantig	d) mittel bis schwer	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) A[G U*/					i)
6,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)					D 2	4,00	
	b) Ziegelreste							
	c) gerundet	d) sehr schwer	e) graubraun					
	f)	g)	h) A[G U/G					i)
7,00	a) Kies, sandig					D 3	6,80	
	b)							
	c) gerundet, nass	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW					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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
4,60	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, stark tonig, sandig)						D 1	4,00
	b) viele Ziegelreste, Betonreste, Kohlereste							
	c) kantig, gerundet	d) mittel bis schwer	e) braungrau					
		g)	h) A[G U*/	i)				
7,00	a) Kies, sandig						D 2	4,80
	b)							
	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) grau					
		g)	h) GW	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
		g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
		g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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) Auffüllung (Kies, sandig)							
	b)							
	c) kantig	d) schwr	e) grau					
	f)	g)	h) [G W]					i)
0,40	a) Beton			Abbruch, mit Bohrhammer kein Vortrieb mehr möglich				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) X					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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1

Datum:

28.01.15

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				
1,80	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, stark tonig, sandig)					D 1	1,00	
	b) Ziegel, Holzreste, Betonbruch							
	c) kantig, gerundet	d) sehr schwer	e) braungrau					
	f)	g)	h) A[G U*/	i)				
3,50	a) Ton, stark feinsandig					D 2	2,50	
	b)							
	c) weich	d) mittel bis schwer	e) gelb					
	f) Lößlehm	g)	h) TL/ TM	i)				
5,00	a) Kies, sandig					D 3	4,00	
	b)							
	c) gerundet	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) GW	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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 11 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Pflaster							
	b)							
	c) kantig	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
0,30	a) Auffüllung (Kies, sandig, tonig)					D 1	0,20	
	b)							
	c) gerundet	d) mittel bis schwer	e) grau					
	f)	g)	h) [GU /GT] i)					
2,00	a) Auffüllung (Ziegelsteine)					D 2	1,00	
	b) Ziegelbruch 100%							
	c) kantig	d) mittelschwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h) X i)					
3,40	a) Ton, stark feinsandig					D 3	3,00	
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f) Lößlehm	g)	h) TL/ TM i)					
3,90	a) Feinsand, stark tonig					D 4	3,60	
	b)							
	c) trocken	d) mittel bis schwer	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) ST* i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 11 /Blatt 2

Datum:

29.01.15

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				
5,00	a) Kies, sandig				Kernverlust		E 1	5,00
	b)							
	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW	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 gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 12 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾								
	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					
0,70	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			D 1	0,50		
	b) Ziegelreste								
	c) nass	d) schwer zu bohren						e) rotgrau	
	f)	g)						h) A[G U/G	i)
1,10	a) Auffüllung (Ton, stark feinsandig)		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			D 2	1,00		
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren						e) gelbbraun	
	f) Lößlehm	g)						h) [TL/ TM]	i)
4,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges Wasser bei 2,6m			D 3	3,00		
	b) Ziegelreste								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren						e) braungrau	
	f)	g)						h) A[U L/U	i)
7,00	a) Kies, sandig		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			D 4	6,00		
	b)								
	c) gerundet, nass	d) mittel bis schwer						e) grau	
	f)	g)						h) GW	i)
	a)		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 13 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU i)					
1,00	a) Auffüllung (Ton, feinsandig, kiesig)					D 1	0,80	
	b) Ziegel							
	c) steif	d) mittel bis schwer	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) A[T L/T i)					
3,20	a) Ton, feinsandig					D 2	2,50	
	b)							
	c) steif	d) mittel bis schwer	e) gelbbraun					
	f) Lößlehm	g)	h) TL/ TM i)					
5,00	a) Kies, sandig					D 3	3,50	
	b)							
	c) gerundet	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) GW 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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 14 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0,40	a) Auffüllung (Ziegel)						D 1	0,30
	b) Ziegelanteil 100%							
	c) kantig	d) mittel	e) rot					
	f)	g)	h) X	i)				
2,00	a) Ton, feinsandig						D 2	1,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f) Lößlehm	g)	h) TL/ TM	i)				
5,00	a) Kies, sandig						E 1	4,00
	b)							
	c) gerundet	d) nicht mehr bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) GW	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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 15 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) OU	i)				
0,50	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, stark tonig)						D 1	0,40
	b) Ziegel							
	c) kantig	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
			h) A[G U*/	i)				
3,00	a) Auffüllung (Ton, feinsandig, schwach kiesig)						D 2	1,00
	b) wenig Ziegelreste							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) A[T L/T	i)				
5,00	a) Kies, sandig							
	b)							
	c) gerundet	d) sehr schwer	e) grau					
			h) GW	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 3

Bericht: 15121013

Az.: 15121013

Bauvorhaben: Alte Ziegelei, Straubing

Bohrung Nr BS 16 /Blatt 1

Datum:

29.01.15

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) Pflaster		b)		Loch zu bei 1,5m			
	c) kantig	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Auffüllung (Kies)		b) Rollkies					
0,20	c) gerundet	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) [G W]	i)				
	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)		b)				D 1	1,00
1,50	c) gerundet	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) [GU /GT]	i)				
	a) Auffüllung (Kies, sandig, stark tonig)		b) wenig Ziegelreste					
4,00	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) A[G U*/	i)				
	a) Kies, sandig		b)				D 3	6,00
7,00	c) gerundet, nass	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) GW	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4



Deggendorfer Str.40
94491 Hengersberg
Telefon : 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-ATT1
Anlage : 4
zu : 15121013

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - LM, P

Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-ATT1
Bauvorhaben : Straubing, alte Ziegelei

Ausgeführt durch : MF
am : 18.02.15
Bemerkung :

Entnahmestelle : BS10-D2

Entnahmetiefe : 2,5 m unter GOK
Bodenart : Ton, feinsandig (gem. BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 28.01.15 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	3	40	15	2
Zahl der Schläge :	31	26	21	15
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	68,98	65,14	63,23	63,35
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	62,12	59,01	57,28	56,89
Behälter m_B [g] :	38,00	38,05	37,59	36,82
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	6,86	6,13	5,95	6,46
Trockene Probe m_d [g] :	24,12	20,96	19,69	20,07
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	28,44	29,25	30,22	32,19
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

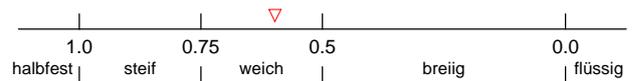
Ausrollgrenze

13	7	19
48,94	39,83	47,96
48,54	39,45	47,59
45,65	36,77	44,89
0,40	0,38	0,37
2,89	2,68	2,70
13,84	14,18	13,70

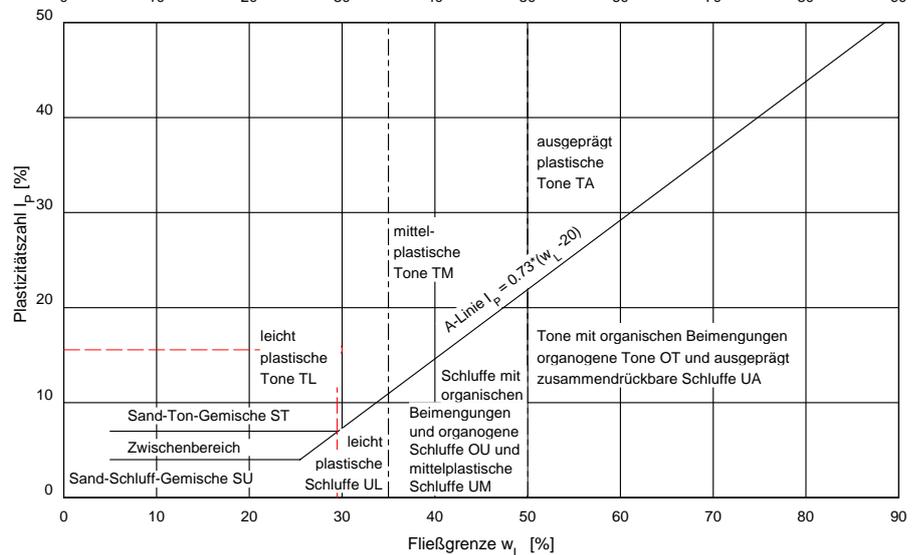
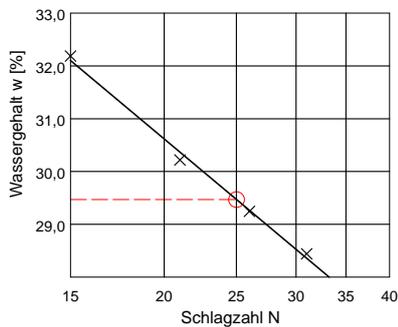
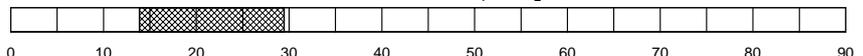
Natürlicher Wassergehalt : $w = 20,17$ %
 Größtkorn : mm
 Masse des Überkorns : g
 Trockenmasse der Probe : g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 0,00$ %
 Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
 Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
 korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 20,17$ %

Bodengruppe = TL
 Fließgrenze $w_L = 29,47$ %
 Ausrollgrenze $w_P = 13,91$ %
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,56$ %
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,60 \triangleq$ weich
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,40$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)





Deggendorfer Str.40
94491 Hengersberg
Telefon : 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-ATT2
Anlage : 4
zu : 15121013

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - LM, P

Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-ATT2
Bauvorhaben : Straubing, alte Ziegelei

Ausgeführt durch : MF
am : 18.02.15
Bemerkung :

Entnahmestelle : BS11-D3

Entnahmetiefe : 3,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, feinsandig (gem. BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 28.01.15 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	1	42	16	8
Zahl der Schläge :	32	27	24	18
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	69,53	62,59	74,58	75,58
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	62,05	56,34	68,36	67,99
Behälter m_B [g] :	37,84	36,80	50,29	46,44
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	7,48	6,25	6,22	7,59
Trockene Probe m_d [g] :	24,21	19,54	18,07	21,55
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	30,90	31,99	34,42	35,22
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

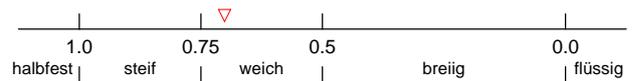
Ausrollgrenze

6	4	43
54,21	50,32	55,89
53,77	49,89	55,48
50,85	47,26	52,85
0,44	0,43	0,41
2,92	2,63	2,63
15,07	16,35	15,59

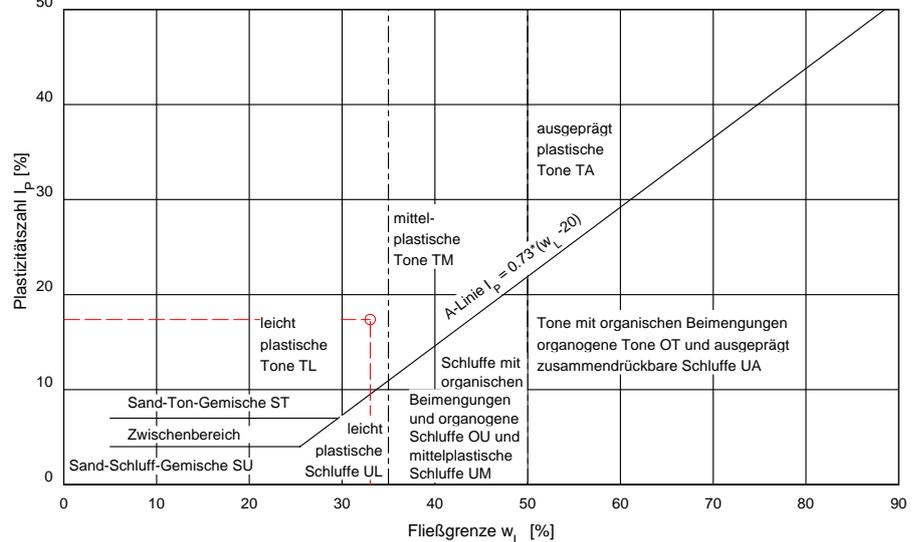
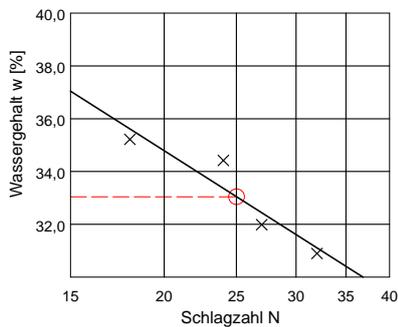
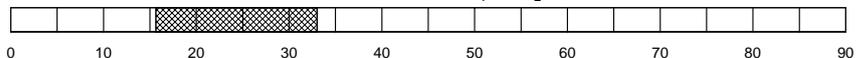
Natürlicher Wassergehalt : $w = 20,86$ %
 Größtkorn : mm
 Masse des Überkorns : g
 Trockenmasse der Probe : g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 0,00$ %
 Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
 Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
 korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 20,86$ %

Bodengruppe = TL
 Fließgrenze $w_L = 33,04$ %
 Ausrollgrenze $w_P = 15,67$ %
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 17,37$ %
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,70 \triangleq$ weich
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,30$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



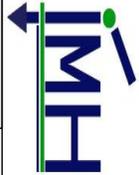
Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-KGV
 Bauvorhaben : Straubing, alte Ziegelei
 Ausgeführt durch : MF
 am : 18.02.15
 Bemerkung :

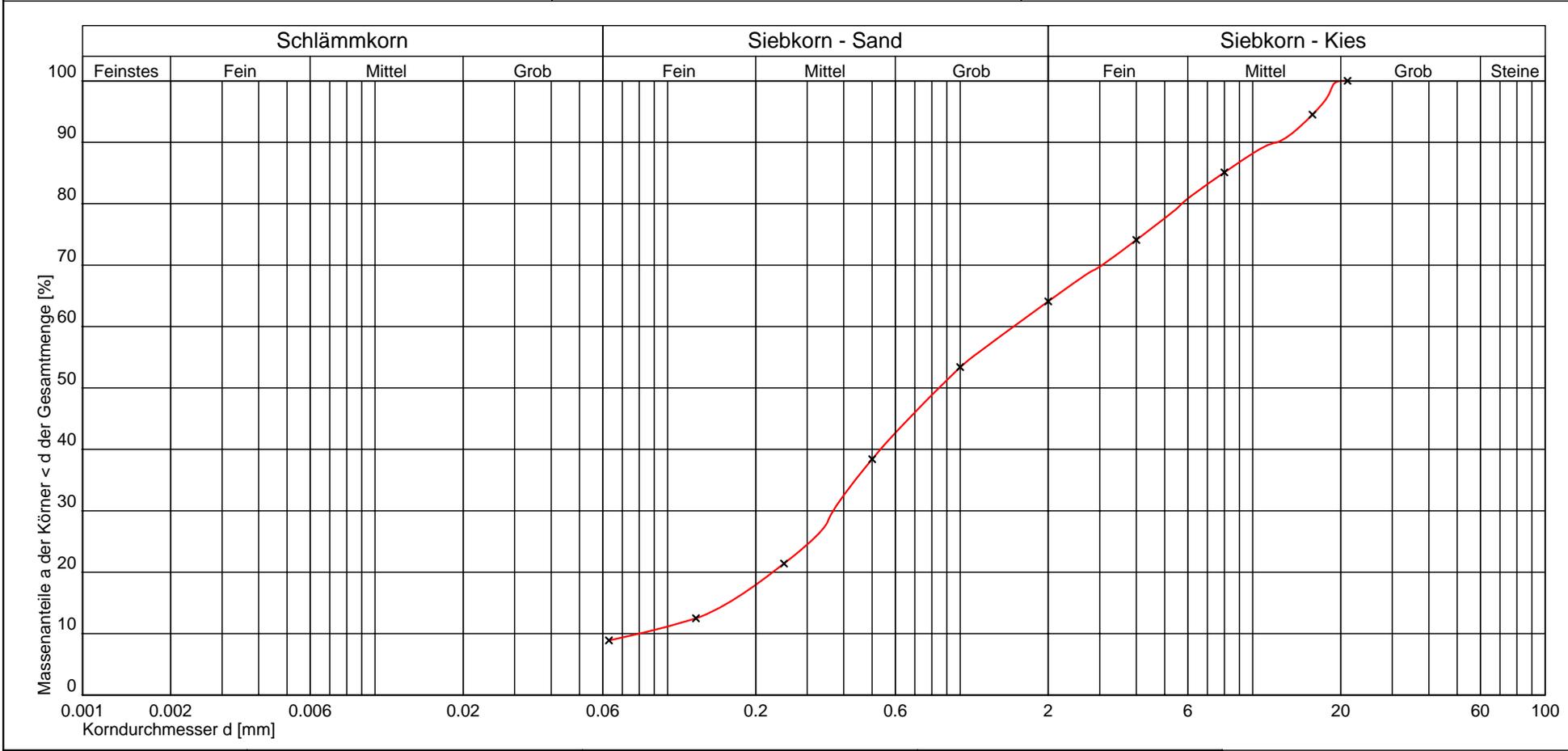
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS2-D2
 Entnahmetiefe : 4,0 m unter GOK
 Bodenart : Grob - Mittelsand, kiesig, schwach schluffig (gem. BA)
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 28.01.15 durch :



Deggendorfer Str.40
 94491 Hengersberg
 Telefon : 09901 / 94905-0
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : SR-ZIE-KGV
 Anlage : 4
 zu : 15121013



Kurve Nr.:			Bemerkungen
Arbeitsweise			
U = d60/d10 / C _C	19,04	1,11	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU/ST		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	4,280 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer:	0 1 5 4 0	mS-gS.fs',mg.fg,u'	

Anlage 5

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
 Ingenieurgesellschaft für
 Bauwesen und Geotechnik mbH
 Herr Müller
 Deggendorfer Str. 40
 94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder
 @wessling.de

Prüfbericht

Alte Ziegelei, Straubing

Prüfbericht Nr. **CMU15-001790-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Probe Nr.	15-021495-01
Eingangsdatum	18.02.2015
Bezeichnung	BS2-D1
Probenart	Boden
Probenahme	28.01.2015
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	2,5L PE Eimer
Untersuchungsbeginn	18.02.2015
Untersuchungsende	23.02.2015

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001790-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**
Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Königswasser-Extrakt		18.02.15				
Feuchtegehalt	%	7				
Frischmasse der Messprobe	g	55				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	500				

Physikalische Untersuchung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockenrückstand (40°C)	Gew%	93				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		7,4	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	<0,5	1	3	10	15
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	750	100	300	500	1000

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Benzol	mg/kg	<0,01				
Toluol	mg/kg	<0,01				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,01				
m-, p-Xylol	mg/kg	<0,01				
o-Xylol	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg	<0,01				

Seite 2 von 5


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

 Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [^] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAKKS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

 Geschäftsführer:
 Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Now
 HRB 1953 AG Steinfurt
 Zweigniederlassung Neuried

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001790-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	mg/kg	<0,01				
Dichlormethan	mg/kg	<0,01				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,01				
Trichlormethan	mg/kg	<0,01				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,01				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,01				
Trichlorethen	mg/kg	<0,01				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Naphthalin	mg/kg	<0,02		0,5	1	
Acenaphthylen	mg/kg	<0,2				
Acenaphthen	mg/kg	<0,02				
Fluoren	mg/kg	<0,02				
Phenanthren	mg/kg	<0,02				
Anthracen	mg/kg	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	<0,02				
Pyren	mg/kg	<0,02				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,02				
Chrysen	mg/kg	<0,02				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,02				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,02				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,02		0,5	1	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,02				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,02				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	-/-	1	5	15	20

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 28	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 52	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 101	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 138	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 153	mg/kg	<0,01				

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001790-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 180	mg/kg	<0,01				
Summe der 6 PCB	mg/kg	-/-	0,02	0,1	0,5	1
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	-/-				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	<0,1	1	10	30	100
Arsen (As)	mg/kg	3,7	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg	7,9	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,3	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	11	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	9,3	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg	9	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,1	0,3	1	3	10
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,5	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg	27	120	300	500	1500

Untersuchungen im Eluat

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,1	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	117	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<1	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	31	50	50	100	150
Cyanid (CN), ges.	µg/l	<5	10	10	50	100
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	<10	10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	<5	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	<3	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	<3	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	<3	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	<3	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	0,2	1	2
Thallium (Tl)	µg/l	<1	1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	<5	100	100	300	600

15-021495-01

Eine mit Methanol überschichtete Stichprobe ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde leicht flüchtiger Substanzen können deshalb nicht ausgeschlossen werden.

Seite 4 von 5


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [^] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

 Geschäftsführer:
 Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Now
 HRB 1953 AG Steinfurt
 Zweigniederlassung Neuried

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001790-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**
Methode**Norm****ausführender Standort**

Trockenrückstand	EN 12880 mod.	Umweltanalytik München
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 ^A	Umweltanalytik München
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	ISO 16703 ^A	Umweltanalytik München
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	ISO 22155 ^A	Umweltanalytik München
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	EN ISO 10301, mod. ^A	Umweltanalytik München
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN 38414 S20 ^A	Umweltanalytik München
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	ISO 17380 ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert im Feststoff	ISO 10390 ^A	Umweltanalytik München
Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimente	EN 13346 (S7a) ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)	ISO 11885 ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber	ISO 16772 ^A	Umweltanalytik München
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	EN 12457-4 ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5 ^A	Umweltanalytik München
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat	EN 27888 ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304-1 ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20 ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt	EN ISO 14403 ^A	Umweltanalytik München
Phenol-Index in Wasser/Eluat	EN ISO 14402 ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 11885 ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	EN 1483 ^A	Umweltanalytik München

Thorsten Schröder

Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung

Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
 Ingenieurgesellschaft für
 Bauwesen und Geotechnik mbH
 Herr Müller
 Deggendorfer Str. 40
 94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder
 @wessling.de

Prüfbericht

Alte Ziegelei, Straubing

Prüfbericht Nr. **CMU15-001791-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Probe Nr.	15-021495-02
Eingangsdatum	18.02.2015
Bezeichnung	BS5-D1
Probenart	Boden
Probenahme	28.01.2015
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	2,5L PE Eimer
Untersuchungsbeginn	18.02.2015
Untersuchungsende	23.02.2015

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001791-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**
Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Königswasser-Extrakt		18.02.15				
Feuchtegehalt	%	11				
Frischmasse der Messprobe	g	55				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	500				

Physikalische Untersuchung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockenrückstand (40°C)	Gew%	89				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,3	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	<0,5	1	3	10	15
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	58	100	300	500	1000

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Benzol	mg/kg	<0,01				
Toluol	mg/kg	<0,01				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,01				
m-, p-Xylol	mg/kg	<0,01				
o-Xylol	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg	<0,01				

Seite 2 von 5


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

 Durch die DAKkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [^] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAKkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

 Geschäftsführer:
 Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Now
 HRB 1953 AG Steinfurt
 Zweigniederlassung Neuried

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001791-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	mg/kg	<0,01				
Dichlormethan	mg/kg	<0,01				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,01				
Trichlormethan	mg/kg	<0,01				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,01				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,01				
Trichlorethen	mg/kg	<0,01				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Naphthalin	mg/kg	0,06		0,5	1	
Acenaphthylen	mg/kg	<0,2				
Acenaphthen	mg/kg	0,03				
Fluoren	mg/kg	0,02				
Phenanthren	mg/kg	0,38				
Anthracen	mg/kg	0,09				
Fluoranthen	mg/kg	0,81				
Pyren	mg/kg	0,58				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,33				
Chrysen	mg/kg	0,3				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,23				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,16				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3		0,5	1	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,04				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,17				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,2				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	3,7	1	5	15	20

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 28	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 52	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 101	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 138	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 153	mg/kg	<0,01				

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001791-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 180	mg/kg	<0,01				
Summe der 6 PCB	mg/kg	-/-	0,02	0,1	0,5	1
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	-/-				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	<0,1	1	10	30	100
Arsen (As)	mg/kg	15	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg	14	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,3	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	15	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	16	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg	18	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,1	0,3	1	3	10
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,5	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg	35	120	300	500	1500

Untersuchungen im Eluat

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	702	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	5	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	400	50	50	100	150
Cyanid (CN), ges.	µg/l	<5	10	10	50	100
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	<10	10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	<5	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	<3	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	<3	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	<3	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	<3	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	0,2	1	2
Thallium (Tl)	µg/l	<1	1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	<5	100	100	300	600

Datum:

Prüfbericht Nr.	CMU15-001791-1	Auftrag Nr.	CMU-00507-15	Datum	23.02.2015
Methode		Norm		ausführender Standort	
Trockenrückstand		EN 12880 mod.		Umweltanalytik München	
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 S17 ^A		Umweltanalytik München	
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)		ISO 16703 ^A		Umweltanalytik München	
BTEX (leichtfl. arom. Kohlenwasserst.)		ISO 22155 ^A		Umweltanalytik München	
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)		EN ISO 10301, mod. ^A		Umweltanalytik München	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN 38414 S20 ^A		Umweltanalytik München	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)		DIN 38414 S23 ^A		Umweltanalytik München	
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)		ISO 17380 ^A		Umweltanalytik München	
pH-Wert im Feststoff		ISO 10390 ^A		Umweltanalytik München	
Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimente		EN 13346 (S7a) ^A		Umweltanalytik München	
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)		ISO 11885 ^A		Umweltanalytik München	
Quecksilber		ISO 16772 ^A		Umweltanalytik München	
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg		EN 12457-4 ^A		Umweltanalytik München	
pH-Wert in Wasser/Eluat		DIN 38404 C5 ^A		Umweltanalytik München	
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat		EN 27888 ^A		Umweltanalytik München	
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat		EN ISO 10304-1 ^A		Umweltanalytik München	
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat		EN ISO 10304 D19/D20 ^A		Umweltanalytik München	
Cyanide gesamt		EN ISO 14403 ^A		Umweltanalytik München	
Phenol-Index in Wasser/Eluat		EN ISO 14402 ^A		Umweltanalytik München	
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)		ISO 11885 ^A		Umweltanalytik München	
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)		EN 1483 ^A		Umweltanalytik München	

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
 Ingenieurgesellschaft für
 Bauwesen und Geotechnik mbH
 Herr Müller
 Deggendorfer Str. 40
 94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder
 @wessling.de

Prüfbericht

Alte Ziegelei, Straubing

Prüfbericht Nr. **CMU15-001792-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Probe Nr.	15-021495-03
Eingangsdatum	18.02.2015
Bezeichnung	BS7-D1
Probenart	Boden
Probenahme	28.01.2015
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	2,5L PE Eimer
Untersuchungsbeginn	18.02.2015
Untersuchungsende	23.02.2015

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001792-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**
Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Königswasser-Extrakt		18.02.15				
Feuchtegehalt	%	13				
Frischmasse der Messprobe	g	55				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	500				

Physikalische Untersuchung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockenrückstand (40°C)	Gew%	87				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,3	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	<0,5	1	3	10	15
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	52	100	300	500	1000

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Benzol	mg/kg	<0,01				
Toluol	mg/kg	<0,01				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,01				
m-, p-Xylol	mg/kg	<0,01				
o-Xylol	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg	<0,01				

Seite 2 von 5


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

 Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [^] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAKKS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

 Geschäftsführer:
 Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Now
 HRB 1953 AG Steinfurt
 Zweigniederlassung Neuried

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001792-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	mg/kg	<0,01				
Dichlormethan	mg/kg	<0,01				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,01				
Trichlormethan	mg/kg	<0,01				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,01				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,01				
Trichlorethen	mg/kg	<0,01				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,01				
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	-/-	1	1	3	5

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Naphthalin	mg/kg	<0,02		0,5	1	
Acenaphthylen	mg/kg	<0,2				
Acenaphthen	mg/kg	<0,02				
Fluoren	mg/kg	<0,02				
Phenanthren	mg/kg	0,07				
Anthracen	mg/kg	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	0,08				
Pyren	mg/kg	0,1				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,04				
Chrysen	mg/kg	0,06				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,06				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,03				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06		0,5	1	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,06				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	0,61	1	5	15	20

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 28	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 52	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 101	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 138	mg/kg	<0,01				
PCB Nr. 153	mg/kg	<0,01				

Datum:

 Prüfbericht Nr. **CMU15-001792-1** Auftrag Nr. **CMU-00507-15** Datum **23.02.2015**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB Nr. 180	mg/kg	<0,01				
Summe der 6 PCB	mg/kg	-/-	0,02	0,1	0,5	1
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	-/-				

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	<0,1	1	10	30	100
Arsen (As)	mg/kg	25	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg	44	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,3	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	17	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	24	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg	11	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,1	0,3	1	3	10
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,5	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg	170	120	300	500	1500

Untersuchungen im Eluat

Parameter	Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,1	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	119	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	1	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	30	50	50	100	150
Cyanid (CN), ges.	µg/l	<5	10	10	50	100
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	<10	10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	22	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	<3	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	<3	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	<3	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	<3	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	0,2	1	2
Thallium (Tl)	µg/l	<1	1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	<5	100	100	300	600

Datum:

Prüfbericht Nr.	CMU15-001792-1	Auftrag Nr.	CMU-00507-15	Datum	23.02.2015
Methode		Norm		ausführender Standort	
Trockenrückstand		EN 12880 mod.		Umweltanalytik München	
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 S17 ^A		Umweltanalytik München	
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)		ISO 16703 ^A		Umweltanalytik München	
BTEX (leichtfl. arom. Kohlenwasserst.)		ISO 22155 ^A		Umweltanalytik München	
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)		EN ISO 10301, mod. ^A		Umweltanalytik München	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN 38414 S20 ^A		Umweltanalytik München	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)		DIN 38414 S23 ^A		Umweltanalytik München	
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)		ISO 17380 ^A		Umweltanalytik München	
pH-Wert im Feststoff		ISO 10390 ^A		Umweltanalytik München	
Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimente		EN 13346 (S7a) ^A		Umweltanalytik München	
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)		ISO 11885 ^A		Umweltanalytik München	
Quecksilber		ISO 16772 ^A		Umweltanalytik München	
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg		EN 12457-4 ^A		Umweltanalytik München	
pH-Wert in Wasser/Eluat		DIN 38404 C5 ^A		Umweltanalytik München	
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat		EN 27888 ^A		Umweltanalytik München	
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat		EN ISO 10304-1 ^A		Umweltanalytik München	
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat		EN ISO 10304 D19/D20 ^A		Umweltanalytik München	
Cyanide gesamt		EN ISO 14403 ^A		Umweltanalytik München	
Phenol-Index in Wasser/Eluat		EN ISO 14402 ^A		Umweltanalytik München	
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)		ISO 11885 ^A		Umweltanalytik München	
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)		EN 1483 ^A		Umweltanalytik München	

Thorsten Schröder
 Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
 Sachverständiger Umwelt

Anlage 6

Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße, Straubing

Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Fotoaufnahmen der Felderkundungen



Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße, Straubing

Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Fotoaufnahmen der Felderkundungen



Alte Ziegelei, Geiselhöringer Straße, Straubing

Bauherr: Gerl & Vilsmeier GmbH

Fotoaufnahmen der Felderkundungen

