

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH · Flurstraße 24 · D-95473 Haag

Beratende Ingenieure
Bayerische Ingenieur-Kammer Bau Nr. 12104

Sachverständige und Untersuchungsstelle
gem. §18 BBodSchG und VSU

Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlasten, Flächenrecycling
- Industrierückbau
- Baugrund
- Deponietechnik
- Lagerstättenentwicklung

Haag/Bayreuth, 15.03.2016

Trausnitz, WGB „An der Lohe“

Geotechnische Untersuchungen und Gutachten

Auftragsnummer: 15-1113
Auftragsdatum: 02.11.2015
Verteiler: Auftraggeber (3-fach)
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (1-fach)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 4
Seiten: 16
Anlagen: 5

Auftraggeber:
Gemeinde Trausnitz, VG Pfreimd
Marienplatz 2, 92536 Pfreimd
über
Ingenieurbüro König GmbH
Heinrich-Bischoff-Str. 9
92637 Weiden

Herr Wenning
Tel.: 0961/63459613
Fax: 0961/28405
E-Mail: ibk-gmbh@ibk-weiden.de

Bearbeiter:
T. Sluka, S. Pedall
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH
Flurstr. 24
95473 Haag

Tel.: 09201/997-0
Fax: 09201/997-44
Mail: info@ibpedall.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>		Seite
1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2.	Angaben zum Untersuchungsareal	4
2.1	Lage und Bestandssituation, Bauvorhaben	4
2.2	Geologie und Hydrologie	5
3.	Geotechnische und labormechanische Arbeiten.....	6
4.	Bautechnische Bewertung des Untergrunds	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Schichtenfolge, Lagerungsverhältnisse/Konsistenzen und aktuelle Grundwasserverhältnisse	7
4.3	Boden- und Substanzverunreinigungen	8
4.4	Bodenklassen	10
4.5	Bodenkennwerte	10
5.	Angaben zur bautechnischen Ausführung.....	11
5.1	Allgemeines	11
5.2	Kanalbau	12
5.3	Straßen- und Wegebau.....	14
6.	Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchgeführte Arbeiten	6
Tabelle 2:	Einteilung von bitum. Straßenaufbruch nach PAK- bzw. Pechgehalt gem. MBl. 3.4/1	7
Tabelle 3:	Interpretation von Schlagzahlen schwerer Rammsondierungen (DPH).....	7
Tabelle 4:	Analysenergebnisse der PAK-Untersuchung – Schwarzdecke	8
Tabelle 5:	Bodenklassen (bisher) und Homogenbereiche (neu) nach DIN 18 300	10
Tabelle 6:	Bodenkennwerte nach DIN 18 196 und Rechenwerte nach DIN 1055 (T2)	10
Tabelle 7:	Bemessung des frostsicheren Oberbaus.....	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Topographischer Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
Anlage 2:	Lageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse, M 1 : 1.500
Anlage 3:	Profile der Rammsondierungen und Rammkernsondierungen
Anlage 4:	Prüfprotokolle der labormechanischen Untersuchungen
Anlage 5:	Prüfprotokolle der laborchemischen Untersuchungen

Unterlagen- und Literaturverzeichnis

- Unterlage 1:** Auftrag (schriftlich) vom 02.11.2015 zur Durchführung von Baugrunduntersuchungen zur Erschließung des Baugebietes „An der Lohe“ der Gemeinde Trausnitz
- Unterlage 2:** Bodeninformationssystem (BIS)/Geofachdatenatlas Bayern vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (www.bis.bayern.de) und Geologische Karte Blatt 6439 Tännenberg, M 1:25.000, Bayerisches Geologisches Landesamt 1984
- Unterlage 3:** Ergebnisse von drei Rammkernsondierungen (RKS), drei schweren Rammsondierungen (DPH) und einer Asphaltkernbohrung (im Rahmen von RKS 3) vom 05.02.2016 der Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH
- Unterlage 4:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 09), FGSV-Verlag GmbH Köln, Juni 2009
- Unterlage 5:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 04), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- Unterlage 6:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2012
- Unterlage 7:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB 07), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2007
- Unterlage 8:** Merkblatt 3.4/1: Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch), Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Stand 20.03.2001
- Unterlage 9:** Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln“, Erich Schmidt Verlag, Stand 06.11.1997
- Unterlage 10:** Deponieverordnung „Verordnung über Deponien und Langzeitlager“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand 24.02.2012
- Unterlage 11:** Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (Arbeitsblatt DWA-A 904), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V, Ausgabe 2005

- Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
- Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Trausnitz beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „An der Lohe“ in 92555 Trausnitz. Hierzu ist der Bau von etwa 150 m neuer Wohnwege geplant. Die Fachplanung obliegt der Fa. Ingenieurbüro König aus 92637 Weiden, vertreten durch Herrn Wenning.

Die Kanaltiefe liegt nach Angaben des Fachplaners voraussichtlich nicht tiefer als 2,0 m uGOK. Weiterhin war die Schwarzdecke der erschließenden Straße „Ringstraße“ an einer durch den Fachplaner vorgegebenen Stelle auf PAK zu untersuchen.

Am 02.11.2015 wurde die Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH von der Gemeinde Trausnitz mit der Erkundung des Untergrundes und Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt [U 1].

2. Angaben zum Untersuchungsareal

2.1 Lage und Bestandssituation, Bauvorhaben

Der Untersuchungsbereich liegt im Nordosten von Trausnitz. Das zu erschließende Baugebiet ist eine unversiegelte Grünfläche, die leicht nach Nordwesten abfällt. Der Bereich wird von den Straßen „Amselweg“ und „Ringstraße“ erschlossen, welche künftig dort angebunden werden.



Bild 1: Übersichtsluftbild zur Lage des Untersuchungsgebietes in Trausnitz (rote Umrandung; Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2015)



Bild 2: Blick auf die Untersuchungsfläche vom Amselweg in Richtung Nordosten

2.2 Geologie und Hydrologie

Dem geologischen Kartenblatt [U 2] zufolge stehen im Untersuchungsbereich Gesteinsschichten des Cordierit-, Sillimanit-, Flaser- und Zeilengneises an, die in Teilbereichen von pleistozänen Fließerden überlagert werden.

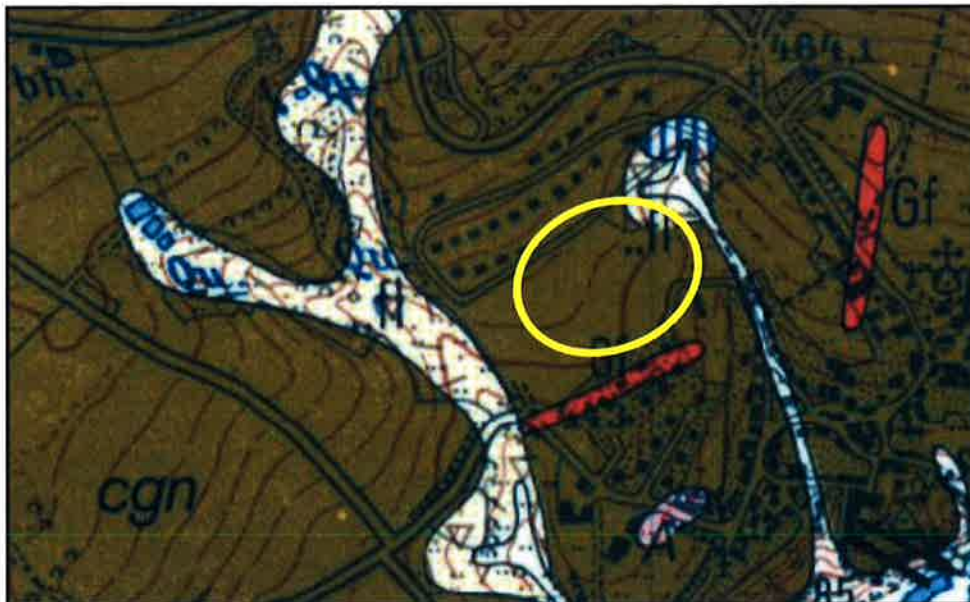


Bild 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte mit Lage des Untersuchungsgebietes in Trausnitz (gelbe Umrandung; Quelle: Geol. Karte 1:25.000, Blatt 6439 Tännenberg).

3. Geotechnische und labormechanische Arbeiten

Die Aufschlüsse wurden unter Berücksichtigung von Ver- und Entsorgungsleitungen und in Abstimmung mit dem zuständigen Fachplaner festgelegt.

Am 05.02.2016 wurden zur Erkundung der Untergrundverhältnisse drei Rammkernsondierungen bis max. 3,0 m unter Geländeoberkante [uGOK] abgeteuft. Diese dienen der Schichtenaufnahme, Ermittlung des Grundwasserstands und teufenabhängigen Probenahme von Bodenmaterial für labormechanische und -chemische Untersuchungen.

Zur korrelativen Ableitung von Lagerungs- und Konsistenzverhältnissen wurden jeweils neben den Baggerschürfen schwere Rammsondierungen (DPH) bis maximal 3,0 m uGOK geteuft.

Weiterhin wurde bei Aufschluss RKS 3 in der angrenzenden Ortsstraße „Ringstraße“ an einem zuvor durch den Fachplaner festgelegten Punkt ein Asphaltkern entnommen.

Alle Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen und sind in Anl. 2 dargestellt. Als örtlicher Höhen-Bezugspunkt wurde ein Kanaldeckel in der Ringstraße mit einer NN-Höhe von 451,211 mNN herangezogen. In Plan und Profil ist diese Höhe noch mit „ö.H = 100,00 m“ angegeben.

Zur Ermittlung baugrundbedeutsamer Bodenkennwerte wurden an fünf ausgewählten Bodenproben Kornverteilungskurven mittels kombinierter Sieb-Schlämmanalyse gemäß DIN 18 123 [s. Anl. 4 gefertigt].

Der Asphaltkern (3/1) wurde dem akkreditierten Labor *Eurofins Umwelt Ost GmbH*, Niederlassung Freiberg zur Analytik auf die Teer-Inhaltsstoffe – PAK, Benzo[a]Pyren und Phenole übergeben.

Weiter wurde eine systematisch zusammengesetzte Mischprobe aus dem in den Baggerschürfen aufgeschlossenem Anstehendem zur Analytik im Umfang der TR LAGA Boden, 1997 übergeben [s. Anl. 5].

Tabelle 1: Durchgeführte Arbeiten

Lage der Aufschlüsse [s. Anl. 2]	Geotechnische Aufschlussarbeiten			Bemerkungen
	RKS/DPH	Asphalt	Probenanzahl	
	[m uGOK]	[cm]		
RKS 1	2,4/2,6	-	5	2 x Kornverteilung 1 x LAGA (MP 1)
RKS 2	1,8/1,9	-	3	2 x Kornverteilung 1 x LAGA (MP 1)
RKS 3	1,7/1,8	10	3	2 x Kornverteilung 1 x LAGA (MP 1) 1 x PAK (Schwarzdecke)

4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds

4.1 Allgemeines

Gemäß LfW.-MBI. 3.4/1 [U 8] kann in Abhängigkeit der ermittelten PAK-Summengehalte folgende Einteilung bzw. Einstufung von bituminösem Straßenaufbruch vorgenommen werden:

Tabelle 2: Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch nach PAK- bzw. Pechgehalt gemäß Merkblatt 3.4/1

Einstufung	Σ PAK [mg/kg]	Aufbereitung mit Bindemittel	Verwertung	
			ungebunden	gebunden
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	≤ 10	Heißmischverfahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen
Ausbauasphalt gering verunreinigt	> 10 bis ≤ 25		nur unter dichter Deckschicht	keine Auflagen
pechhaltiger Straßenaufbruch	> 25 bis ≤ 100	nur Kaltmischverfahren	nur unter dichter Deckschicht	nur unter dichter Deckschicht
	> 100		nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht

Die Analysenergebnisse der Mischproben sind den abfallrechtlichen Vorgaben gem. TR LAGA Boden, 1997 [U 9] sowie bei Überschreitungen den Zuordnungswerten aus der Deponieverordnung, 2011 [U 10] in Bezug auf eine Einstufung für eine entsprechende Verwertung gegenübergestellt.

Aus Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) ergeben sich in Abhängigkeit von den Schlagzahlen N_{10} folgende Aussagen bezüglich der Lagerungsverhältnisse bzw. Konsistenzen:

Tabelle 3: Interpretation von Schlagzahlen schwerer Rammsondierungen (DPH)

schwere Rammsonde DPH					
Schlagzahl N_{10}	Lagerung oberhalb GW	Schlagzahl N_{10}	Lagerung innerhalb GW	Schlagzahl N_{10}	Konsistenz
0 – 2	sehr locker	0 – 1	sehr locker	< 2	breiig
2 – 4	locker	1 – 3	locker	2 – 5	weich
4 – 11	mitteldicht	3 – 7	mitteldicht	5 – 8	steif
11 – 15	dicht	7 – 10	dicht	8 – 15	halbfest
> 15	sehr dicht	> 10	sehr dicht	> 15	fest

4.2 Schichtenfolge, Lagerungsverhältnisse/Konsistenzen und aktuelle Grundwasserhältnisse

Im Aufschluss RKS 1 wurde unter 0,3 m mächtigem Oberboden als sandiger, schwach toniger Schluff schwach toniger, stark schluffiger Sand aufgeschlossen. Ab 1 m uGOK folgt auf diesen ein toniger, schwach schluffiger, schwach feinkiesiger Sand. Dieser wird ab 2,0 m uGOK von einer 10 cm mächtigen Lage sandig-schluffigen Kieses unterlagert. Im Liegenden des Kieses wurde weiterhin eine 30 cm mächtige Lage schluffig-tonigen Sands aufgeschlossen.

Im Aufschluss RKS 2 wird die Schichtenabfolge aus Aufschluss RKS 1 weitestgehend bestätigt. Das Liegende des Oberbodens weist kiesige anstelle von tonigen Bestandteilen auf. Ab 1 m uGOK wurde kiesiger, stark feinkiesiger Sand aufgeschlossen.

Bei Aufschluss RKS 3 musste zuvor eine 10 cm mächtige Schwarzdecke durchbohrt werden, die direkt auf Anstehendem aufgebracht wurde. Dieses wurde als schwach schluffiger, schwach kiesiger Sand aufgeschlossen und ab 1 m uGOK von einer 0,7 m mächtigen Schicht schluffig-grobsandigen Sand unterlagert.

Analysenergebnisse des Asphaltkerns sind Kap. 4.3 sowie Anl. 5 zu entnehmen. Weitere Untersuchungen (Tragschicht, Unterlager) waren am Aufschlusspunkt RKS 3 nicht vorgesehen.

Grundwasser wurde in keiner der Bohrungen angetroffen.

Der Sieb-/Schlamm-Analysen zufolge ist der schluffig-kiesige Sand der Decklagen aus RKS 2 und 3 der Bodengruppe SU und demnach Frostempfindlichkeitsklasse F2 – gering bis mittel frostempfindlich – zuzuordnen.

Das Anstehende aus RKS 1 ist, den Analysenergebnissen zufolge, schluffig-kiesiger Sand mit einem Tonanteil von 1,8 bis 6,0% und damit der Bodengruppe SU* zuzuordnen. Dies entspricht der Frostempfindlichkeitsklasse F3 – sehr frostempfindlich.

Die zur korrelativen Ableitung von Lagerungs- und Konsistenzverhalten unmittelbar neben den Rammkernsondierungen angelegten schweren Rammsondierungen (DPH) weisen bei DPH 1 ab einer Tiefe von 1,1 m uGOK Schlagzahlen $N_{10} > 5$ und damit mitteldichter Lagerung auf. Mit zunehmender Tiefe wurde ein Anstieg der Schlagzahlen beobachtet. Ab einer Tiefe von 1,8 m werden Schlagzahlen N_{10} von durchweg > 14 erreicht, entsprechend dichter bis sehr dichter Lagerung. Auch bei DPH 2 und 3 war ein Anstieg der Schlagzahlen mit der Tiefe vorhanden. Ab 0,9 bzw. 0,8 m uGOK ergibt sich aufgrund von Schlagzahlen > 14 sehr dichte Lagerung.

In keinem der Aufschlüsse wurde Grund- oder Schichtenwasser aufgeschlossen.

Weitere Einzelheiten bzw. Details zum geologischen Schichtenaufbau sind den Schichtverzeichnissen Anl. 3 sowie Prüfberichten Anl. 4 zu entnehmen.

4.3 Boden- und Substanzverunreinigungen

Die PAK-Bestimmung der Schwarzdecke ergab folgendes Ergebnis:

Tabelle 4: Analysenergebnisse der PAK-Untersuchung – Schwarzdecke

Bezeichnung	Σ PAK [mg/kg]	Benzo[a]pyren [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Straßenausbaustoff/Einstufung nach LfW-Mbl. 3.4/1
3/1 [0,0 – 10,0 cm]	n.n.	< 0,5	< 0,01	A/Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Dem LfW-MBI. 3.4/1 [U 8] zufolge ist die Schwarzdecke ein Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen. Sowohl Aufbereitung mit Bindemittel im Heißmischverfahren oder gebundene/ungebundene Verwertung sind möglich.

4.4 Bodenklassen

Gemäß DIN 18 300 kann das erbohrte/erkundete Bodenmaterial in folgende Homogenbereiche eingeordnet werden:

Tabelle 5: Bodenklassen (bisher) und Homogenbereiche (neu) nach DIN 18 300

Homogenbereich	Bodenschicht	Benennung von Böden und Fels	Bodenklasse (bisher)
A	Anstehend schluffig-kiesiger Sand	Sand, schluffig, kiesig mitteldichte bis sehr dichte Lagerung, einhaltend LAGA 1997 Z 0	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3
B	Anstehend schluffig-kiesig-toniger Sand	Sand, schluffig, kiesig, schwach tonig bis tonig mitteldichte bis sehr dichte Lagerung, einhaltend LAGA 1997 Z 0	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Böden der Homogenbereiche A und B mit dem gleichen Arbeitsgerät bearbeitet werden können.

4.5 Bodenkennwerte

Nach Auswertung der Felderkundung, labormechanischen Untersuchungen sowie anhand von Erfahrungswerten aus Untersuchungen an vergleichbaren Böden können u.a. für erdstatische Berechnungen die nachfolgenden Bodenkennwerte für ungestörte Proben abgeleitet werden:

Tabelle 6: Bodenkennwerte nach DIN 18 196 und Rechenwerte nach DIN 1055 (T2)

Bodenkenngrößen	Homogenbereich A: Anstehend Sand, schluffig, kiesig, mitteldicht bis sehr dicht gelagert	Homogenbereich B: Anstehend Sand, schluffig, kiesig, schwach tonig bis tonig, mittel- dicht bis sehr dicht gelagert
Wichte γ [kN/m ³]	18,0 – 21,0	18,0 – 21,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10,0 – 12,0	10,0 – 12,0
Reibungswinkel ϕ' [°]	33,0 – 41,0	33,0 – 41,0
Kohäsion c' [kN/m ²]	-	-
Steifezahl E_s [MN/m ²]	150 - 300	150 - 300
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	F 2
Bodengruppe DIN 18 196	SI, SW	SI
Bodenklasse DIN 18 300	4 (2)	3

5. Angaben zur bautechnischen Ausführung

5.1 Allgemeines

Die Schwarzdecke bei RKS 3 ist 10 cm mächtig. Sie zeigt analytisch keinen nachweisbaren PAK-Gehalt. Anfallendes Fräsgut oder Schwarzdeckenaufbruch ist somit als Ausbausphalt ohne Verunreinigungen einzustufen.

Untersuchungen zum weiteren Aufbau des Oberbaus waren nicht vorgesehen bzw. Gegenstand der Untersuchungen.

Im Unterbau zeigen sich einander ähnliche Böden als schluffig-kiesiger(-toniger) Sand mit schwach bindigen Eigenschaften.

In Auswertung der geotechnischen Erkundung sind die Böden im geplanten Gründungsniveau unter Beachtung nachfolgender Hinweise als ausreichend tragfähig anzusehen:

- Anfallendes Fräsgut oder Schwarzdeckenaufbruch kann entsprechend der im Kap. 4.3 genannten Hinweise verwertet werden.
Anfallender Aushub aus ist, vorbehaltlich erforderlicher Deklarationsanalysen an Haufwerken, entsprechend den im vorangegangenen Kap. 4.3 genannten Zuordnungsklassen bzw. Hinweisen zu entsorgen.
- Erdarbeiten sind nur bei frostfreier Witterung durchzuführen, da die erkundeten Bodenhorizonte teilweise (RKS 1) der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen sind.
- Erdplanien bzw. Aushubniveaus sind nur kurze Zeit offen zu halten, um Tragfähigkeitsminderungen durch niederschlagsbedingte oder andere Vernässung auf ein Minimum zu begrenzen und ggf. auch über Nacht windsoggesichert abzuplanen. Einbau und Verdichtung sind bei nasser Witterung einzustellen, da hier sonst rasch eine ordnungsgemäße Verdichtung nicht mehr möglich ist.
- Ein Befahren von ungeschützten Planien außerhalb von Baustraßen mit gummibereiteten Fahrzeugen sollte absolut minimiert werden, um Tragfähigkeitsverminderungen durch Einwalken von Niederschlagswässern zu begrenzen bzw. auszuschließen.
- Anfallendes Oberflächenwasser als Regen-, Stau- und Schichtenwasser ist durch geeignete Maßnahmen sofort und möglichst noch außerhalb der Baugruben zu fassen und schadlos abzuführen.
- Ebenso ist bei Verdichtungsarbeit ein übermäßiger Eintrag dynamischer Energie zu vermeiden, um den überwiegend bindigen Boden hierdurch nicht negativ in Bezug auf seine Konsistenz und damit auch in Bezug auf seine Tragfähigkeit zu beeinflussen („Walken“).
- Nach Wasserzutritt oder durch Einwirkungen des Baubetriebes aufgeweichter bindiger Boden im Gründungsniveau ist sofort gegen Magerbeton oder vernässungsunempfindliche und verdichtungswillige Lockergesteinskörnung wie Vorsieb oder Frostschutz auszutauschen oder aber sonst mit geeigneten Methoden wirksam durch Zugabe von Kalk oder Zement zu stabilisieren. Bei solchen Verbesserungen der Tragfähigkeit ist ein Druckausbreitungswinkel von 60° bzw. 45° zu beachten. Aufgeweichtes Bodenmaterial ist von einer Wiederverwendung vor Ort auszuschließen.
- Gefrorener oder durch Regen und Baubetrieb aufgeweichter bindiger Boden darf nicht überschüttet bzw. überbaut werden. Er ist zu entfernen und durch geeignetes, vernässungsunempfindliches und verdichtungswilliges Lockergesteinsmaterial auszutauschen.

Die nachfolgend genannten Verdichtungsgrade sowie ein gleichmäßiges Tragverhalten sind durch die ausführenden Baufirmen jederzeit zu gewährleisten und durch einen Baugrundgutachter zu überwachen.

5.2 Kanalbau

Vorbehaltlich noch ausstehender Planung sowie auf Grundlage der Angaben des Fachplaners liegen Kanalsohlen in einer Tiefe von bis zu 2,0 m uGOK. Resultierend hieraus kommt das Rohraufleger im anstehenden schluffig-kiesigen Sand zum Liegen.

Aufgeweichte oder vernässte Bodenhorizonte von breiiger bis flüssiger Konsistenz sowie organische Böden mit Einstufung in Bodenklasse 2 wurden bei der Erkundung nicht festgestellt.

- Bei geotechnischer Eignung ist aus wirtschaftlichen Gründen ausgehobener Boden im Leitungsgraben, unter Beachtung von Verfüllmaterial der Leitungs- und Verfüllzone, wieder zu verwenden. Aushubmaterial ist so zu lagern, dass es zum Wiederverfüllen der Aufgrabung verwendet werden kann (ggf. Bodenverbesserung durch Zumischung eines Korngemisches oder Bindemittel).
- In der Grabensohle anstehender Boden ist durch den Aushub möglichst schonend freizulegen. Aufgelockerte Bereiche sind nachzuverdichten oder durch geeignetes Material zu ersetzen. Erdplanien und Aushubniveaus sind nur kurze Zeit offen zu halten, um Tragfähigkeitsverminderungen durch äußere Einflüsse, z.B. niederschlagsbedingte Vernässungen, zu minimieren.
- Leitungsgräben müssen während und nach den Bauarbeiten unbedingt wasserfrei gehalten werden. Wegen Vernässungs- und Fließempfindlichkeit bereichsweise angeschnittener Böden sind Böschungen/Grabenwände sowie seitlich gelagertes Aushubmaterial ggf. vollflächig, ausreichend überlappend und abwehgesichert mittels Folien gegen Einwirkung von Niederschlagswässern zu schützen.
- Ggf. anfallendes, jedoch meist geringfügig ergiebiges Stau- und Schichtenwasser ist durch bauzeitlicher Wasserhaltung, z.B. konventionelle Schmutzwasserpumpe mit Sumpf und Ableitung sowie baustellenmäßiger Trübstoffabscheidung, möglichst bereits während des Aushubes zu fassen und abzuleiten (städtische Kanalisation) sowie in der Kalkulation mit geringem Aufwand zu berücksichtigen.

Unter Beachtung der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ und darin genannter Randbedingungen können Gräben ohne Sicherung bis höchstens 1,25 m Tiefe mit senkrechten Wänden hergestellt werden. In mindestens steifen bindigen Böden sowie Fels darf bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über Sohle liegende Wandbereich verbaut wird.

Bei Tiefen > 1,75 m sind Leitungsgräben mittels Verbau als waagerechter/senkrechter Verbau bzw. mittels Grabenverbaugeräten zu sichern. Folgender Verbau kommt nach DIN 4124 in Frage:

- bis 4,0 m Grabentiefe: mittig gestützte Verbaugeräte
- bis 5,0 m Grabentiefe: waagerechter bzw. senkrechter Normverbau
- bis 6,0 m Grabentiefe: rand- und rahmengestützte Verbaugeräte

Die Anwendung v.g. Verbauarten ist ohne besondere erdstatische Nachweise möglich, soweit die nach DIN 4124 vorgegebenen Randbedingungen erfüllt sind bzw. normgerechte Grabenverbaugeräte eingesetzt werden.

- Die Verkleidung der Wände muss auf ganzer Fläche, beginnend von Geländeoberfläche (Überstand GOK: mind. 5 cm) bis Grabensohle dicht am Boden anliegen. Hohlräume sind sofort kraftschlüssig zu verfüllen.
- Bei Gräben im Nahbereich von Gebäuden, Leitungen oder anderer baulicher Anlagen ist durch Wahl eines geeigneten Verbaus und ggf. durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen deren Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen.
- Mindestabstände von Baumaschinen zu den Stellwänden sind in DIN 4124 nicht vorgegeben, sollten aber ein Mindestmaß von 0,6 m nicht unterschreiten. Weiterhin sind die Mindestgrabenbreiten ge-

mäß DIN EN 1610 sowie lichte Mindestbreiten für verbaute Gräben mit betretbarem Arbeitsraum nach DIN 4124 einzuhalten.

- Abmessungen für einen seitlichen Schutzstreifen am oberen Rand, den Überstand über Geländeoberkante, Angaben zu Mindestverbaulängen und -breiten sowie Abständen von Abraumlagerungen neben den Gräben und Übergängen inkl. Absturzsicherungen sind der geltenden Norm bzw. den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Erdarbeiten zu entnehmen.

Nach Bodenaushub ist die Grabensohle nachzuverdichten. Im Aushubniveau ist ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von $D_{Pr} \geq 97 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.

Im Bereich des Leitungsunterlagers ist besondere Sorgfalt zu gewährleisten. Die Rohre sind so zu verlegen, dass sie weder durch Linien- noch Punktlagerung beansprucht werden. Für Muffen sind deshalb Vertiefungen im Unterlager herzustellen. Das Rohrunterlager muss dem Lagerwinkel der statischen Berechnung entsprechen.

- Der zur Rohrauf Lagerung geeignete Boden soll steinfrei, gut verdichtbar und tragfähig sein. Die erforderliche Schichtdicke beträgt $t = 100 + 1/10 \text{ DN}$, mindestens $t = 150 \text{ mm}$. Andernfalls ist eine Ausgleichsschicht aus geeignetem Material einzubauen, ein besonderes Rohrunterlager herzustellen (Bodenaustausch, -verfestigung) oder Bettungsmaßnahmen (z.B. Matten bzw. Matratzen aus Geokunststoffen) werden erforderlich.
- Je nach örtlicher Ausbildung und Korngrößenverteilung der Aushubsohlen werden erfahrungsgemäß bei hohem Feinkornanteil die o.g. Verdichtungswerte nicht erreicht und sind dann durch folgende Maßnahmen zu stabilisieren:

Bodenaustausch: Aufgeweichte bzw. vernässte Bereiche sind gegen Magerbeton oder geeignetes Lockergesteinsmaterial, z.B. Sandfels, Abraum, auszutauschen und von einer Wiederverwendung bei der Baumaßnahme auszuschließen.

Bodenstabilisierung: Zur Verbesserung der Tragfähigkeit kann eine Bodenverfestigung oder -verbesserung durchgeführt werden. In Abhängigkeit der anstehenden Böden werden Zement, Kalk oder Dämmen zur Bodenstabilisierung eingearbeitet. Für die Bauausführung sind bodenspezifische Eignungsprüfungen unbedingt vorauszusetzen, sofern kein Auflager aus Magerbeton oder Sandzement verbaut wird.

- Im Bereich der Leitungszone – bis 0,3 m über Rohrscheitel – ist geeignetes, nicht bindiges Lockergesteinsmaterial (Sand, Kiessand, steinfrei aufbereitete Korngemische) lagenweise in $d \leq 0,3 \text{ m}$ einzubauen und mit geeignetem, leichtem Gerät zu verdichten. Gemäß ZTVE-StB 09 ist in der Leitungszone ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von $D_{Pr} \geq 97 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.
- Anschließend hat die lagenweise Verfüllung des Restgrabens zu erfolgen. Die Verdichtung der Schüttlagen muss gegen den anstehenden Boden und nicht gegen den Verbau erfolgen (ggf. Einbringen von Dämmen oder Porenleichtbeton in Hohlräumen).
- In der Verfüllzone kann in der Regel geeignetes Aushubmaterial zur Wiederverfüllung verwendet werden. Gemischtkörnige Böden mit einem Feinkornanteil ($< 0,063 \text{ mm}$) von $> 15 \%$ Massenanteil sowie feinkörnige Böden sind bei zu hohem Wassergehalt oder ungünstigen Witterungseinflüssen vom Einbau auszuschließen. Ungeeignetes Bodenmaterial ist durch Lockergesteinsmaterial auszutauschen.

Ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet sind Böden mit organischen Bestandteilen, ausgeprägt plastische, feinkörnige (z.B. TA) sowie gefrorener Boden oder Verfüllboden, welcher Leitungen und Bauwerke schädigen kann (z.B. Schlacken, Aschen).

- Oberhalb einer Rohrscheitelüberdeckung von ca. 1,0 m (im verdichteten Zustand) können i.d.R. auch mittlere und schwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden.

5.3 Straßen- und Wegebau

Befestigungen für Verbindungswege mit größerer Verkehrsbedeutung werden in ihrem Schichtenaufbau nach der Bauweise des Straßenbaus – vormals Bauklasse (BK) VI gemäß RStO 01 – hergestellt. Sie sind frostsicher auszuführen. Die Mindesttragfähigkeit des Planums ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) ist ggf. durch Bodenverfestigung oder entsprechende Entwässerungseinrichtungen dauerhaft zu gewährleisten.

Einbaudicken von Verbindungswegen mit geringerer Verkehrsbedeutung sind in Abhängigkeit der Tragfähigkeit des vorhandenen oder verfestigten Untergrundes sowie der voraussichtlichen Beanspruchung angegeben. Diesbezüglich sind die Anforderungen an die untersten ungebundenen Schichten, meist aus örtlichem Material, möglichst hoch anzusetzen.

Im Ausgleich dazu sind die oberen gebundenen Schichten auf das unbedingt notwendige bauweisenbedingte Maß zu beschränken. Dies ist besonders bei Bauweisen mit Bindemittel auf weichem Untergrund ($E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$) zu beachten. Ist der Untergrund dagegen voll tragfähig ($E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$), kann auf eine Tragschicht verzichtet werden, jedoch sollte eine kapillarbrechende Ausgleichsschicht (besonders bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 und F 3) vorgesehen werden [U 11].

Unter Berücksichtigung der RStO 12 [U 6] ist die geplante Erschließungsstraße laut Aussage des Fachplaners in die Belastungsklasse Bk 0,3 (vormals Bauklasse V) – Wohnwege – einzustufen. Unter Beachtung örtlicher Gegebenheiten und anzusetzender Randbedingungen ergibt sich folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:

Tabelle 7: Bemessung des frostsicheren Oberbaus

Örtliche Verhältnisse	Belastungsklasse Bk 0,3
Mindestdicke frostsicherer Aufbau anhand der anstehenden Böden - Frostempfindlichkeitsklasse F 3	50 cm
Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradiente in Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Gesamtaufbau	60 cm

Die v.g. Dicke des frostsicheren Oberbaus setzt dauerhaft wirksame Entwässerungsmaßnahmen, insbesondere für das Erdplanum, voraus. Vorzusehende Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung des Oberflächenwassers und zur Entwässerung von Randbereichen, Untergrund/Unterbau und Frostschutzschicht sind in der RAS-Ew beschreiben bzw. in den ZTV Ew-StB enthalten.

Der Aufbau der Oberflächenbefestigung hat entsprechend der RStO 12 (Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke bzw. Tafel 3: Bauweisen mit Pflasterdecke für Fahrbahnen auf F 2- und F 3-Untergrund/Unterbau) zu erfolgen.

Folgende **Verdichtungsgrade/Tragfähigkeiten** sind zu gewährleisten bzw. nachzuweisen (mittels statischem Plattendruckversuch nach DIN 18 134):

- OK Erdplanum: $D_{Pr} \geq 95 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$
- OK Frostschutzschicht: $D_{Pr} \geq 100 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 100 \text{ MN/m}^2$
- OK Tragschicht: $D_{Pr} \geq 103 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 120 \text{ MN/m}^2$

Das Erdplanum liegt überwiegend im Bereich von anstehenden Böden als schluffig-kiesiger Sand (SU) bzw. schluffig-kiesig-tonigem Sand (SU*).

Lässt sich die Tragfähigkeit auf dem Planum nicht durch Verdichten erreichen, sind folgende zusätzliche Maßnahmen erforderlich:

Bodenverbesserung/-verfestigung

Bodenverfestigungen werden zumeist in den obersten Dezimetern des Untergrundes ausgeführt und dienen der Herstellung einer gleichmäßig hoch tragfähigen Unterlage für die Oberbauschichten. In Abhängigkeit der anstehenden Böden (Körnungslinie) werden Zement, Kalk oder Dämmen zur Bodenstabilisierung eingearbeitet. Die Eignung der Böden und die anzuwendende Rezeptur kann ohne Versuchsfelder nur grob abgeschätzt werden. Für die Bauausführung sind bodenspezifische Eignungsprüfungen gemäß ZTV E-StB 09 [U 4] unbedingt vorauszusetzen. Aus bautechnischen Gründen sind bei einer Bodenverfestigung Fräs- oder Einarbeitungsdicken von mindestens 15 cm vorzusehen.

Bodenaustausch

Durch Bodenaustausch über die gesamte Trasse, dem lagenweisen Einbau von geeignetem, gut verdichtbarem, frostunempfindlichem und wasserdurchlässigem Material (Frostschutzmaterial) der Körnung bis 0/56 und einer anschließenden Verdichtung kann der geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf der OK Planum erreicht werden. Durch Einwalzen/Eindrücken von Grobschlag oder Schroppen in den nicht tragfähigen Untergrund kann die auszutauschende Schichtdicke weiter begrenzt werden. Als Alternative ist eine Gründung der Verkehrsflächen über geogitter-bewehrte, mineralische Tragschicht möglich.

Zur Verhinderung von Feinkorneintrag in das Tragschichtmaterial sowie des Eindringens von Material der Trag-/Frostschutzschicht in das Planum ist ein Trennvlies zu verlegen.

6. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen (Rammkern- und Rammsondierungen), labormechanischen (Kornverteilung, Konsistenz) und laborchemischen (LAGA Boden, PAK-Gehalt) Untersuchungen sowie die resultierenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Erkenntnisse aus punktuellen Aufschlüssen zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

Bei entsprechenden Anhaltspunkten wird empfohlen, den Baugrundgutachter in Kenntnis zu setzen und bei Erdarbeiten eine ingenieurtechnische Begleitung vornehmen zu lassen.

Änderungen bzw. erheblich abweichende Untergrundgegebenheiten (z.B. geruchliche Auffälligkeiten) sind unverzüglich anzuzeigen und entsprechende Aushubarbeiten ingenieurtechnisch/gutachterlich zu begleiten.

Zusätzlich sind Ver- und Entsorgungsleitungen bei Erdarbeiten zu beachten und deren Lage mit den zuständigen Versorgungsträgern abzuklären.

Für Rückfragen – auch im Rahmen von Vor- oder Baustellenbesprechungen – stehen wir gerne zur Verfügung und empfehlen dringend, wesentliche Zustände des Erdbaus vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



S. Pedall

Dipl.-Ing.(FH) Steine und Erden

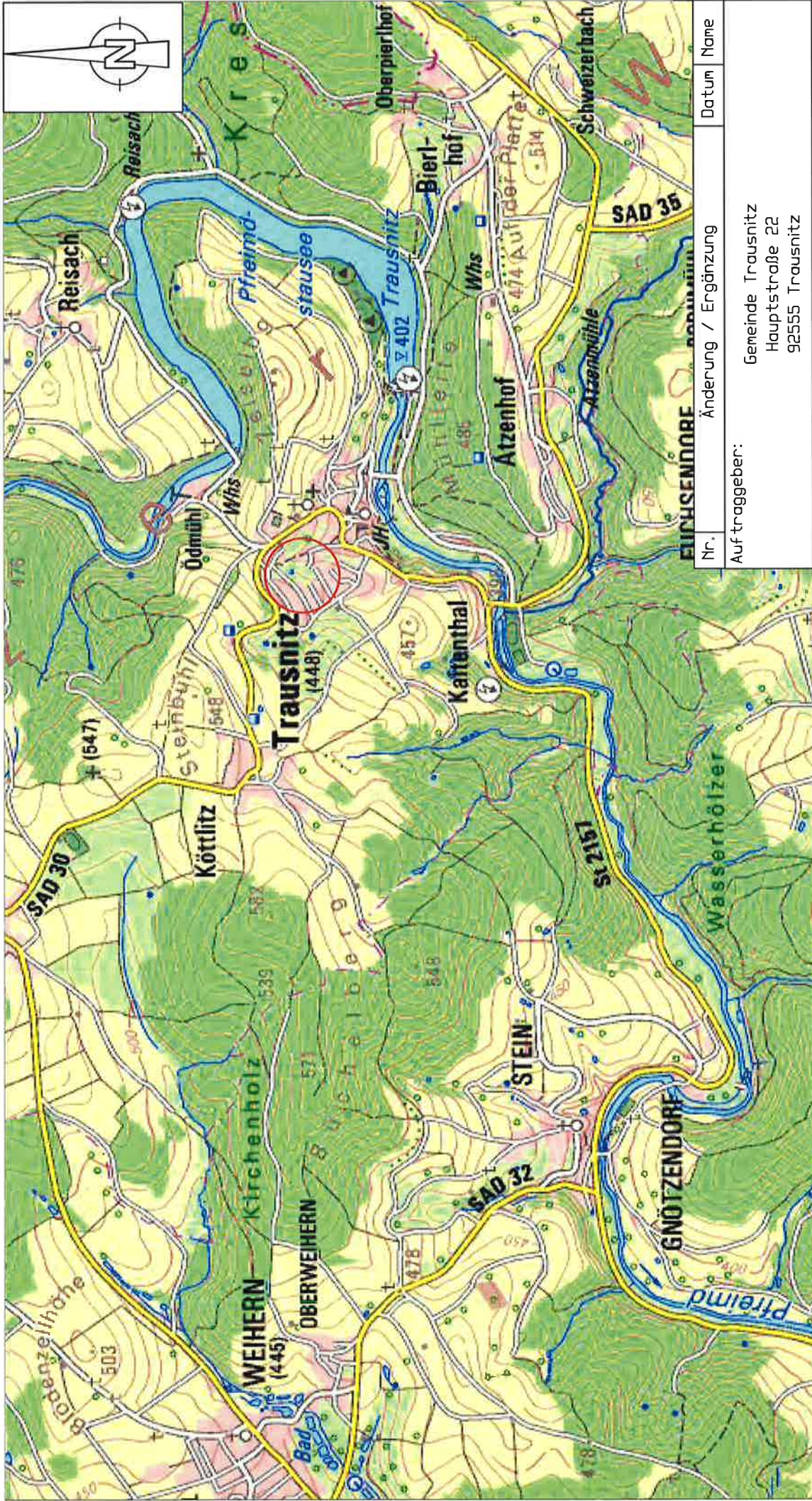


i. A. T. Sluka


M.Sc. Geoökol.

ANLAGEN

Anlage 1:
Topographischer Übersichtslageplan,
M 1 : 25.000



Legende:

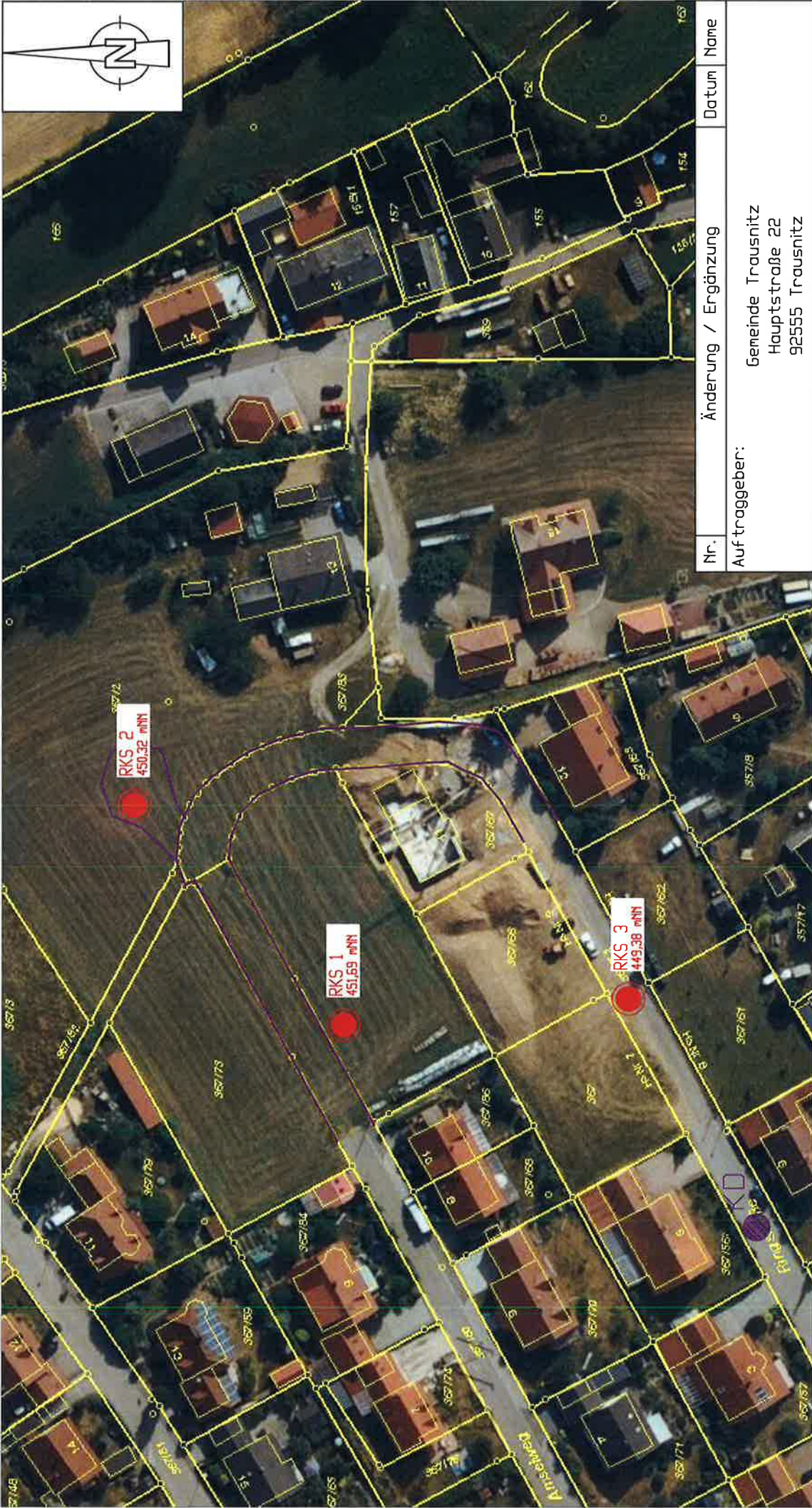
 Lage des Wohngebiets

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name
Auftraggeber:			
Gemeinde Trausnitz Hauptstraße 22 92555 Trausnitz			
Projekt:			
Erschließung Wohngebiet 'An der Lahe' 15-1113			
Planinhalt:			
Auszug aus der topographischen Karte 1:25.000			
Anlage:	1		
Datum:	09.02.2016		
Maßstab:	1 : 25.000		
Bearbeiter:	TS		
Geprüft:	SN		
Dr. G. Pedall		Ingenieurbüro GmbH	
Flurstraße 24		Tel.: 09201/997-0	
95473 Haag		Fax.: 09201/997-44	
e-mail: info@pedall.de			

Anlage 2:

Lageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse,

M 1 : 1.500



Legende:

 RKS 1
451,69 mNN

Rammkernsondierung (RKS)
mit schwerer Rammsondierung (DPH)
Ansatzhöhe [mNN]

 KD

Kanaldeckel für Vermessung (451,211 mNN)



etw. Verlauf geplante Straße

Nr.	Änderung / Ergänzung	Datum	Name
Auftraggeber: Gemeinde Trausnitz Hauptstraße 22 92555 Trausnitz			
Projekt:		Erschließung Wohngebiet 'An der Lohe'	
Planimhalt:		Detaillageplan der Bodenaufschlüsse	
Anlage:	2		
Datum:	09.02.2016		
Maßstab:	1 : 1.000		
Bearbeiter:	TS		
Geprüft:	SP		
		15-1113	

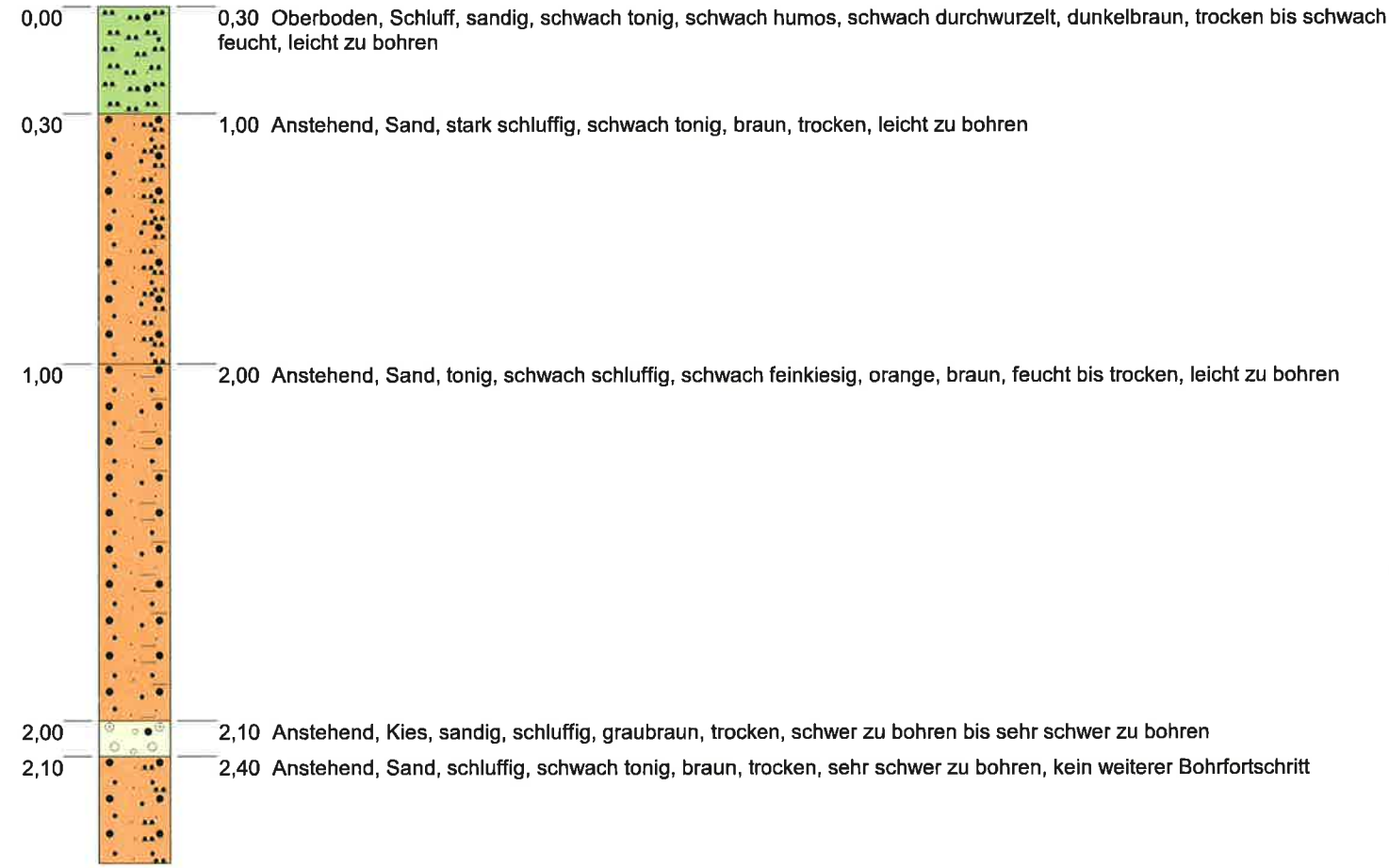
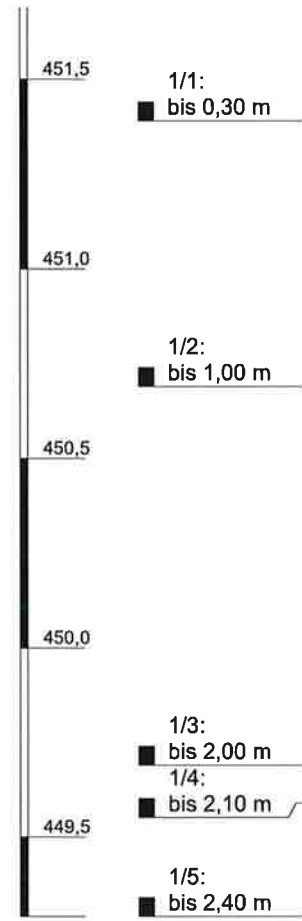
Dr. G. Pedall
 Ingenieurbüro GmbH
 Flurstraße 24 Tel.: 09201/997-0
 95473 Haag Fax.: 09201/997-44
 e-mail: info@bpedall.de

Anlage 3:

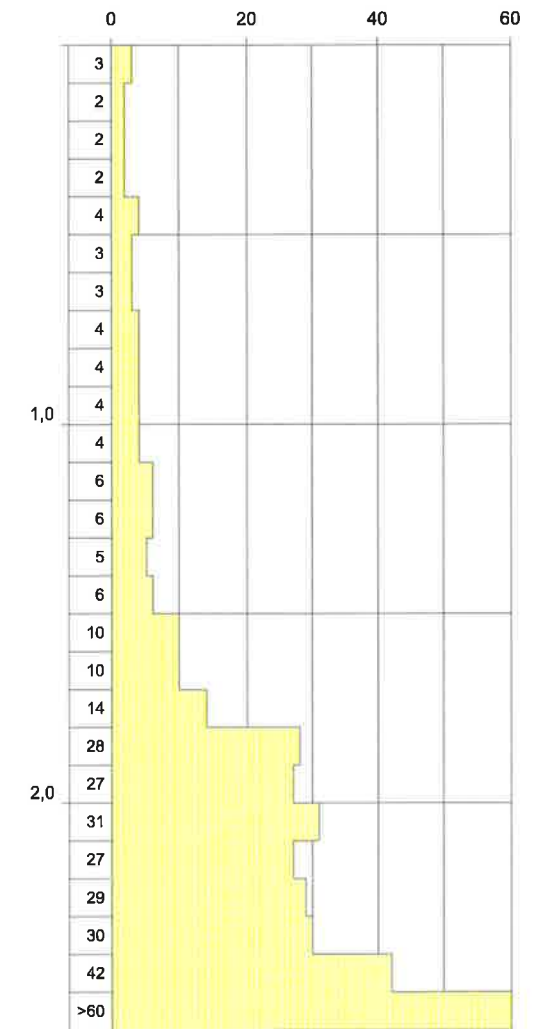
Profile der Rammsondierungen und Rammkernsondierungen

RKS 1

Ansatzhöhe
451,69 mNN



DPH 1



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 15-1113 Trausnitz WGB "An der Lohe"

Bohrung: RKS 1

Auftraggeber: Gmde. Trausnitz

Bohrfirma: IB Pedall

Bearbeiter: TS

Datum: 09.02.2016

Anlage 3

Ostwert: 0

Nordwert: 0

Ansatzhöhe: 451,69m

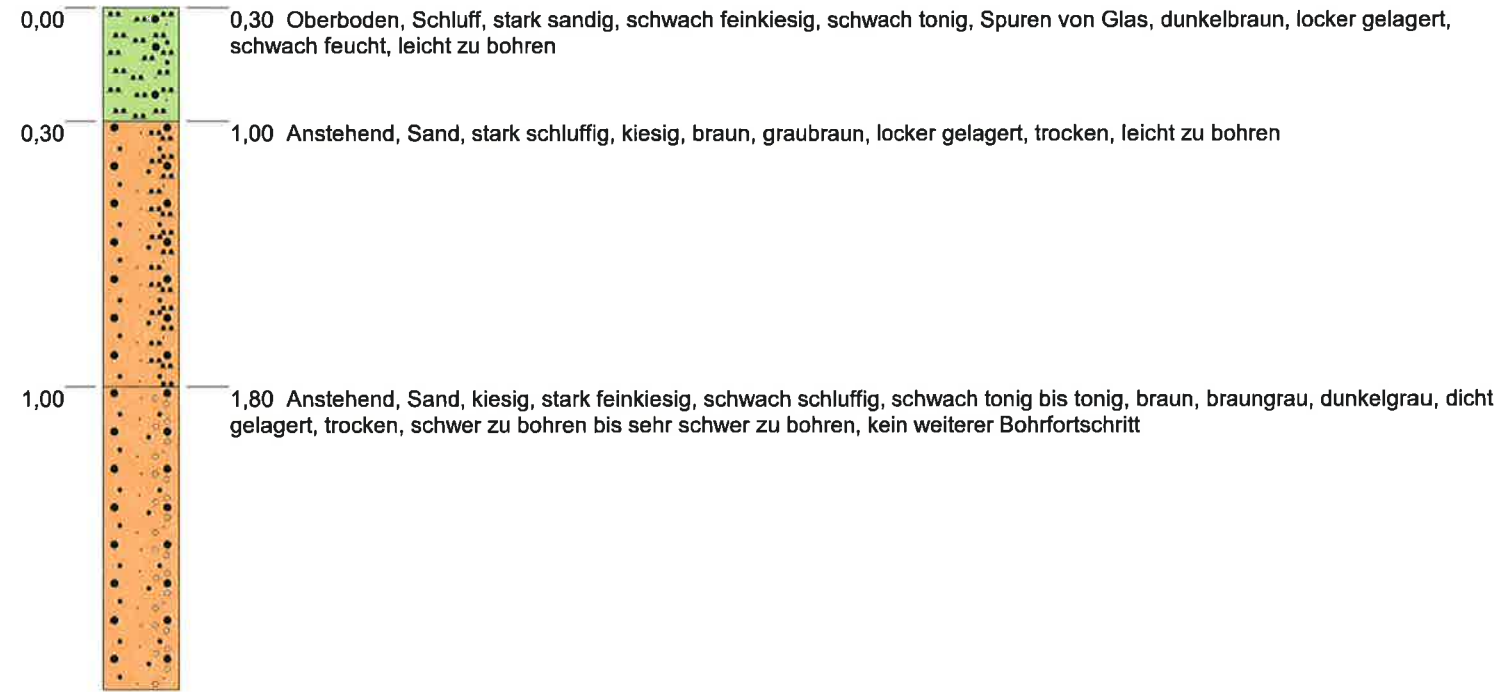
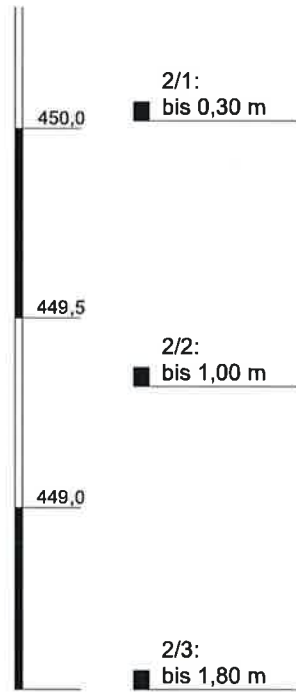
Endtiefe: 449,29 m

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

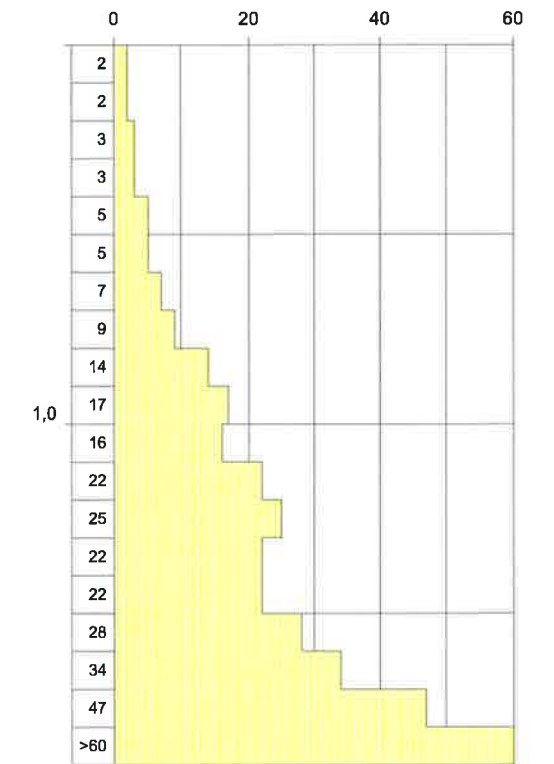
Flurstraße 24, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

RKS 2

Ansatzhöhe
450,32 mNN



DPH 2



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 15-1113 Trausnitz WGB "An der Lohe"

Bohrung: RKS 2

Auftraggeber: Gmde. Trausnitz

Bohrfirma: IB Pedall

Bearbeiter: TS

Datum: 09.02.2016

Anlage 3

Ostwert: 0

Nordwert: 0

Ansatzhöhe: 450,32m

Endtiefe: 448,52 m

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

Flurstraße 24, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

RKS 3

Ansatzhöhe
449,38 mNN

3/1:
☒ bis 0,10 m

449,0

448,5

3/2:
■ bis 1,00 m

448,0

3/3:
■ bis 1,70 m

0,00

0,10

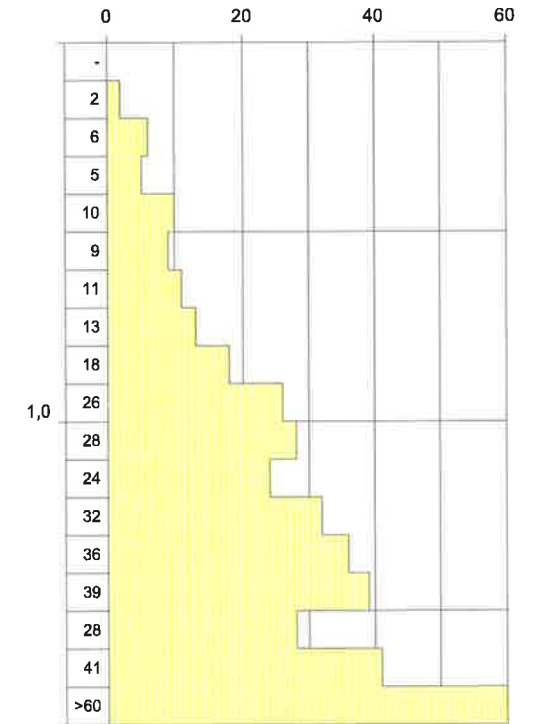
0,10 Schwarzdecke, Asphalt, schwarz, dunkelgrau

1,00 Anstehend, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, sehr schwach tonig, ockerbraun, locker gelagert bis mitteldicht gelagert, trocken, leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren

1,00

1,70 Anstehend, Sand, schluffig, grobsandig, braun, braungrau, dicht gelagert bis sehr dicht gelagert, schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren

DPH 3



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: 15-1113 Trausnitz WGB "An der Lohe"

Bohrung: RKS 3

Auftraggeber: Gmde. Trausnitz

Bohrfirma: IB Pedall

Bearbeiter: TS

Datum: 09.02.2016

Anlage 3

Ostwert: 0
Nordwert: 0
Ansatzhöhe: 449,38m
Endtiefe: 447,68 m

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

Flurstraße 24, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Anlage 4:

Prüfprotokolle der labormechanischen Untersuchungen

Ing.-Büro Dr. Ruppert und Felder GmbH · Gottlieb-Keim-Straße 23 · 95448 Bayreuth

Ing.-Büro
Dr. Pedall GmbH
Flurstraße 24
95473 Haag

vorab per E-Mail: info@ibpedall.de

PN 15-1113
PN 13873-bla

04.03.2016

TRAUSNITZ
WGB An der Lohe
Laborversuche

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend erhalten Sie die Ergebnisse der Laborversuche für das oben genannte Projekt zu Ihrer weiteren Verwendung.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH



i. A. L. Kies

Anlagen:

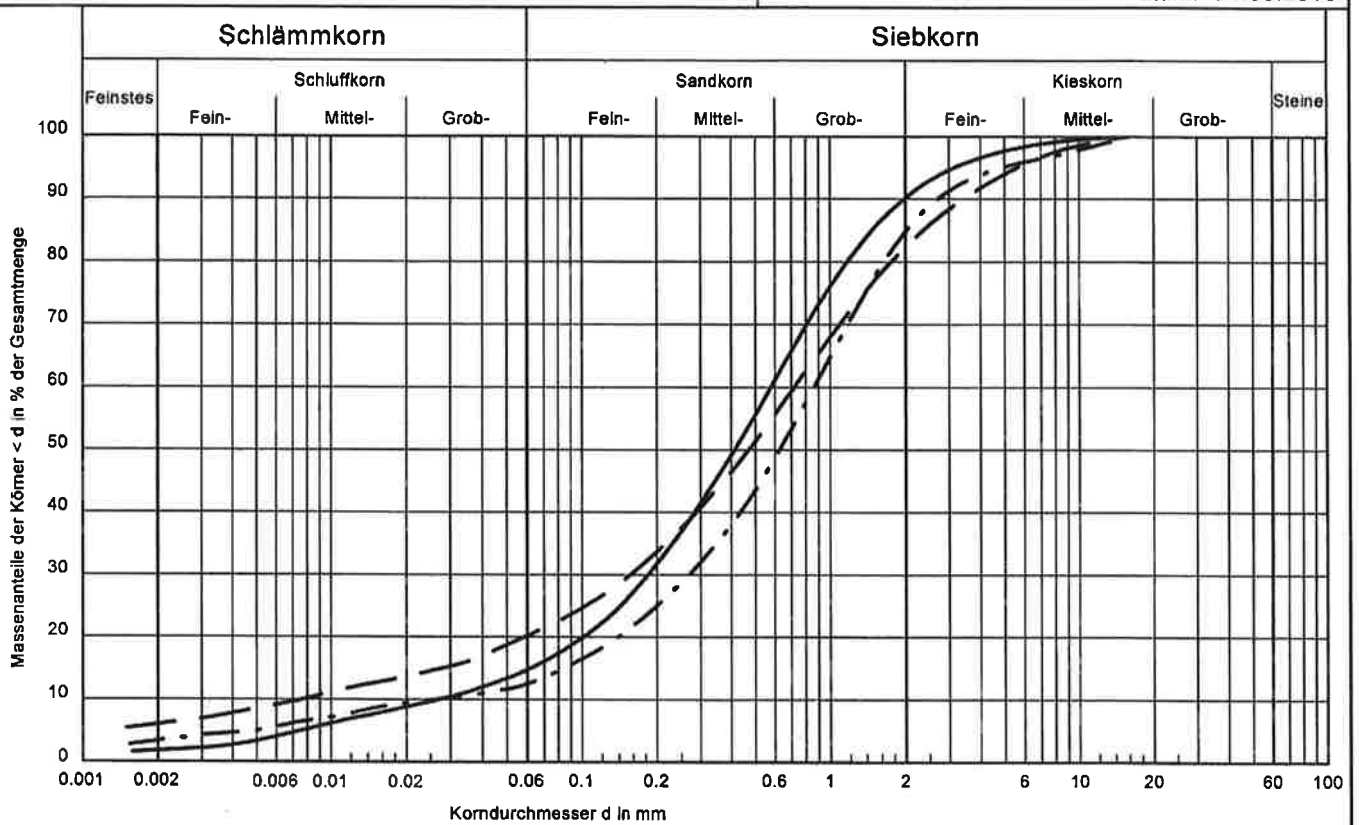
- Versuchsprotokolle

Körnungslinie
TRAUSNITZ
WGB An der Lohe

Probe entnommen am: 05.02.2016
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb/Schlamm

Bearbeiter: Kies

Datum: 04.03.2016



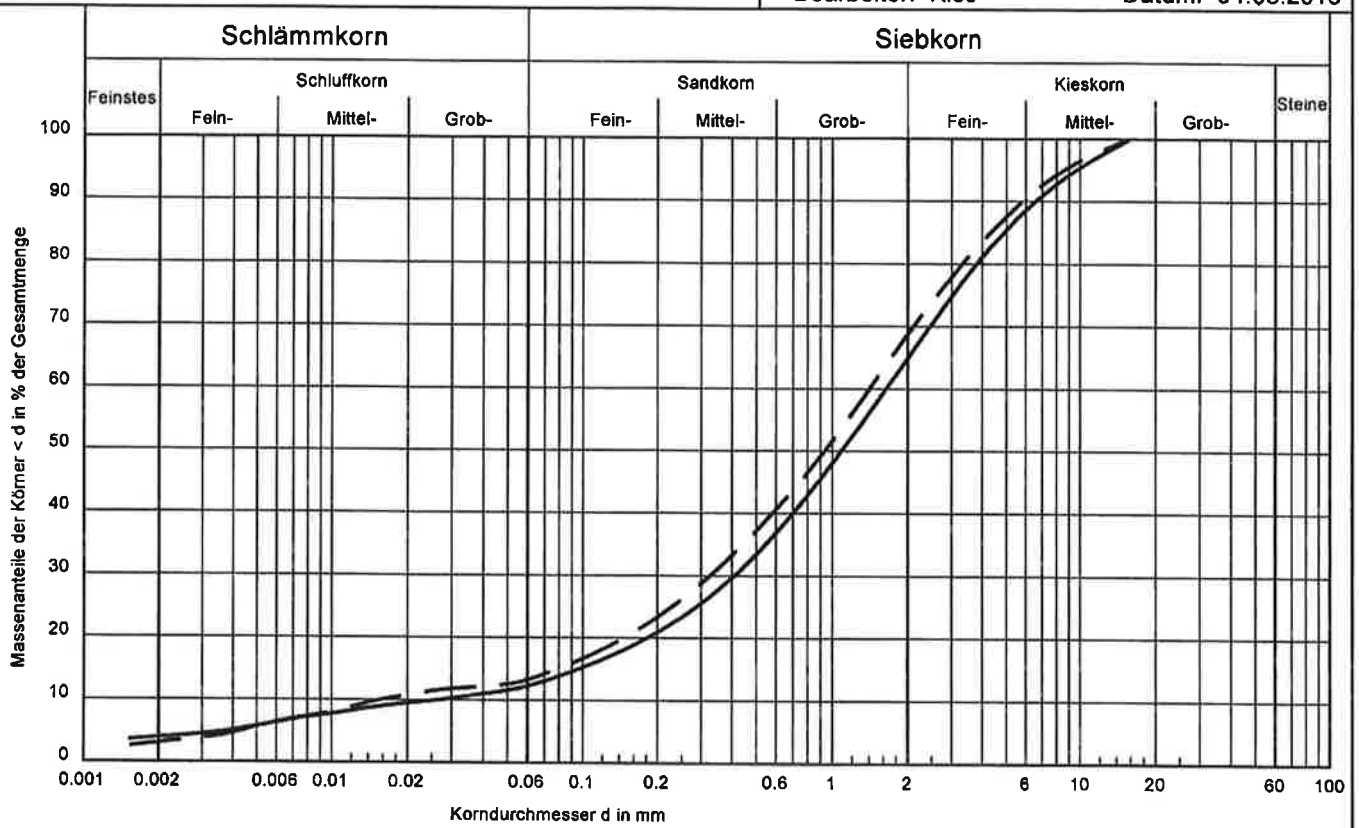
Labor Nr.	01	02	03
Signatur	—	— —	— . . .
Bodenart	Sand,u,g	Sand,t,u,g	Sand,u,g
Bodengruppe / Bodenklasse	SU* / 4	SU* / 4	SU / 3
Entnahmestelle	1/5	1/2	3/2
d ₁₀ /d ₆₀ [mm]	0.0271 / 0.5786	0.0077 / 0.7179	0.0263 / 0.8625
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl	21.3/2.2	93.8/4.4	32.8/3.2
Kornanteile (%) T/U/S/G	1.8/13.3/75.0/9.8	6.0/14.6/61.8/17.6	3.4/9.4/72.0/15.2

Körnungslinie
TRAUSNITZ
 WGB An der Lohe

Probe entnommen am: 05.02.2016
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb/Schlamm

Bearbeiter: Kies

Datum: 04.03.2016



Labor Nr.	04	05
Signatur	—	—
Bodenart	Sand,u,g	Sand,u,g
Bodengruppe / Bodenklasse	SU / 3	SU / 3
Entnahmestelle	2/2	2/3
d ₁₀ /d ₆₀ [mm]	0.0264 / 1.6409	0.0158 / 1.4053
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl	62.1/3.8	88.9/4.8
Kornanteile (%) T/U/S/G	3.9/8.6/52.4/35.1	3.1/10.5/55.2/31.2

Anlage 5:

Prüfprotokolle der laborchemischen Untersuchungen

EUROFINS Umwelt Ost GmbH - Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Herr Sluka
Flurstraße 24

95473 Haag

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11602677
Prüfberichtsnummer: Nr. 1019220001

Projektnummer: Nr. 1019220
Projektbezeichnung: 15-1113, Trausnitz WGB An der Lohe
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Asphalt
Probenahmezeitraum: 05.02.2016
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 23.02.2016
Prüfzeitraum: 23.02.2016 - 29.02.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 29.02.2016



Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
Info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 15-1113, Trausnitz WGB An der Lohe

			Probenbezeichnung	3/1
			Probenahmedatum	05.02.2016
			Labornummer	116012122
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	99,4
Naphthalin	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Acenaphthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Fluoren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Phenanthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Chrysen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
2-Methyl-Naphthalin	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5
1-Methyl-Naphthalin	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,5

Bestimmung aus dem Eluat

Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (FR-JE02)	< 0,01
--------------------	------	------	----------------------------	--------

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Herr Sluka
Flurstraße 24

95473 Haag

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11602677
Prüfberichtsnummer: Nr. 1019220002

Projektnummer: Nr. 1019220
Projektbezeichnung: 15-1113, Trausnitz WGB An der Lohe
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Feststoff
Probenahmezeitraum: 05.02.2016
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 23.02.2016
Prüfzeitraum: 23.02.2016 - 29.02.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 29.02.2016



Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erier, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 15-1113, Trausnitz WGB An der Lohe

Untersuchung nach LAGA 20 Boden Tab. II.1.2-2, -3 (1997/2003)

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP1
			Probenahmedatum	05.02.2016
			Labornummer	116012124
			Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	BG	Methode	MP1
Aussehen	ohne		DIN EN ISO 14688-1 (FR-JE02)	Boden mit mineralischen Bestandteilen
Geruch	ohne		DIN EN ISO 14688-1 (FR-JE02)	leicht erdig
pH-Wert [CaCl ₂]	ohne		DIN ISO 10390 (FR-JE02)	6,3
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	91,4
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380 (FR-JE02)	< 0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (FR-JE02)	< 40
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (FR-JE02)	< 1
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (FR-JE02)	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)

Projekt: 15-1113, Trausnitz WGB An der Lohe

Untersuchung nach LAGA 20 Boden Tab. II.1.2-2, -3 (1997/2003)

Parameter	Einheit	BG	Methode	MP1
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	1,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	7
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	23
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	5
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	12
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	64

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (FR-JE02)	8,2
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (FR-JE02)	58
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	8,7
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	1,9
Cyanid, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403 (FR-JE02)	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (FR-JE02)	<10
Arsen	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Blei	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Cadmium	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Kupfer	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<5
Nickel	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Quecksilber	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	<0,2
Thallium	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<0,2
Zink	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<10

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.