

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben : Neubau Wohnhaus E01
 „Ehemaliges Parkkrankenhaus“
 Chemnitzer Straße 50
 Leipzig

Auftrags-Nr. : aus datenschutzrechtlichen
 Gründen ausgeblendet

Auftraggeber :

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Erfurt, den 9. Mai 2014

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 17.04.2014
- U 2 Lageplan mit Grobeinordnung des geplanten Neubaus
- U 3 Leitungspläne
- U 4 2 Schichtenverzeichnisse der am 28.04.2014 abgeteuften Kleinbohrungen
- U 5 Versickerungsgutachten zur Erschließung des Gesamtgebietes
- U 6 Chemische Analytik
- U 7 Geologisches Messtischblatt M 1: 25.000 (Blatt Erfurt, Stadtkarte)

2. Anlagenverzeichnis

- A 1 1 Aufschlussplan auf der Grundlage von [U2]
- A 2 2 Aufschlussprofile
- A 3 3 Blatt chemische Analytik

3. Feststellungen

3.1. Standort und Baubeschreibung

Der Auftraggeber plant im Bereich des ehemaligen „Parkkrankenhauses“ in Leipzig den Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde der Standort für das Gebäude E01 untersucht, welcher im südwestlichen Rand der Liegenschaft, unweit der Paul-Flechsigt-Straße liegt.

Das Baufeld ist, von einer stark verkrauteten und mit Bäumen bestandenen Oberfläche abgesehen, sehr eben und weist keine signifikanten Höhenunterschiede auf.

Unweit des geplanten Neubaus befindet sich ein villenartiges Bestandsgebäude mit einer Vollunterkellerung, die ca. 2½ m unter Ok Gelände einbindet.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Genauere Angaben zur Größe des Neubaus liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Es wird von einer Größe von ca. 15 m * 15 m und einer Einbindung der Tiefgarage von ca. 3 m ausgegangen.

3.2. Geologische Situation

Der Standort befindet sich im Bereich der Leipziger Tertiärsenke.

Die festländischen bis marinen Sedimente des Tertiärs mit ihren Braunkohleeinlagerungen sind durch glaziale Ablagerungen der letzten Eiszeiten (Frühelster- bis Saalekaltzeit) in großer Mächtigkeit überdeckt.

Oberflächennah sind vornehmlich glaziale bis fluvioglaziale Sande, Kiese und Tone anzutreffen, die teilweise auch organisch durchsetzt sein können. Die Mächtigkeit der quartären Deckböden beträgt am Standort deutlich mehr als der tiefste, durchgeführte Aufschluss. Das Quartär ist somit für die geplante Baumaßnahme maßgebend. Subrosionshorste im Tertiär sind aufgrund ihrer Tiefenlage und Ausdehnung nicht zu berücksichtigen.

Im Bereich der alten Siedlungsgebiete sind die natürlichen Lockergesteine teilweise von Siedlungsschutt mit unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert.

Aus geologischer Sicht ist der Standort für die geplante Baumaßnahme geeignet.

3.3. Baugrundverhältnisse

Zur Untersuchung der Baugrundsichtung wurden 2 Rammkernsondierungen mit Aufschlusstiefen von ca. 2...4 m abgeteuft. Die Sondierendteufe wird jeweils durch das Ende der Rammbarkeit gekennzeichnet, so dass die für das Bauwerk geplanten 5 m Aufschlusstiefe nicht realisiert werden konnten.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen (RKS) sind im Aufschlussplan, Anlage 1 lagemäßig eingetragen.

Die Durchführung der Baugrunderkundung erfolgte durch das Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR Hersmann, Milbredt, Rudolph am 28.04.2014.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

3.3.1. Baugrundsichtung

Der Standort lässt sich für bautechnische Zwecke als 2-Schichtsystem zusammenfassen.

Schicht 1: Auffüllung (inkl. örtliche Resttone)

Oberhalb ist eine im Mittel ca. 1 m starke Auffüllung anzutreffen. Örtliche Eintiefungen im Bereich von Leitungsgräben (siehe Leitungspläne) sind zu erwarten.

Lokal sind wahrscheinlich noch geringmächtige Reste der Auelehme anzutreffen, die aufgrund ihrer örtlichen Begrenztheit und geringen Tragfähigkeit jedoch der Auffüllung zugerechnet werden können.

Schicht 2: Kies

Unter der Auffüllung folgen einheitlich Kiese, die jeweils bis über die Endteufe der Sondierungen hinaus anstehen.

Die genaue Schichtung und die Schichtgrenzen sind den Aufschlussprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.

3.3.2. Baugrundeigenschaften

Schicht 1: Auffüllung

Die Auffüllung setzt sich weitgehend aus ortstypischen Materialien zusammen, die im Umfeld gewonnen und wieder verfüllt wurden. Es herrschen kiesig, sandige Tone vor.

Allen Schichten der Auffüllung gemein ist die geringe Lagerungsdichte und damit hohe Zusammendrückbarkeit.

Bei Frosteinwirkung ist die Auffüllung starken Veränderungen unterworfen (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Die Wasserdurchlässigkeit der Auffüllung schwankt in Abhängigkeit von der Bindigkeit und Lagerungsdichte stark und wird zwischen $k \sim 1 \cdot 10^{-5} \dots 1 \cdot 10^{-7}$ m/s geschätzt.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Schicht 2: Kies

Der Kies (lokal kann auch Sand eingeschaltet sein) weist eine hellgraue Färbung auf.

Die Lagerung schwankt zwischen dem dichten bis sehr dichten Bereich. Lokal, speziell in der Nähe von Schichtenwasserhorizonten, sind auch Verkieselungen möglich. Diese betonähnlichen Kongregationen bilden sich unter dem Einfluss von Kieselsäure und weisen lokal eng begrenzt Festgesteinscharakter auf (schwere Lösbarkeit, stark verminderte Durchlässigkeit etc.).

Der Feinkornanteil (Korngrößenbereich $\leq 0,063$ mm) liegt weiträumig in Größenordnung von ca. 5...10 Masse-%. Die Frostempfindlichkeit ist daher weiträumig als mittelmäßig (Frostempfindlichkeitsklasse F2) einzustufen.

Die Ungleichförmigkeit der Kiese ist hoch (weitgestuft).

Die Wasserdurchlässigkeit des Kieses schwankt in Abhängigkeit vom Feinkornanteil und liegt zwischen ca. $k = 1 \cdot 10^{-4} \dots 5 \cdot 10^{-4}$ m/s (durchlässig...stark durchlässig). Dies trifft ausdrücklich nicht auf die verkieselten Bereiche zu!

Aufgrund seiner Lagerungsdichte und Ungleichförmigkeit besitzt der Kies im Allgemeinen gute Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften. Die Steifemoduln erreichen im Mittel Größen von $E_S = 30 \dots 50$ MN/m².

3.4. Hydrologische Verhältnisse

Frei fließendes Grundwasser konnte bei den durchgeführten Sondierungen nicht festgestellt werden. Der nächstgelegene städtische Pegel (Abstand ca. 800 m) weist einen Wasserruhestand von ca. -20 m (Geländehöhe 134,8 m) auf.

Oberhalb des Grundwassers muss jedoch lokal mit Schichtenwasser in wechselnden Höhenlagen gerechnet werden. Bei den höher liegenden Aufschlüssen aus [U5] wurde in Tiefenlagen zwischen ca. 2½...3 m unter Ok Gelände Schichtenwasser angeschnitten. Daher ist auch am Standort lokal und temporär begrenzt mit dem Auftreten von Schichtenwässern zu rechnen. Es wird jedoch eingeschätzt, dass diese bis zu einer Tiefe von ca. 3 m unter OK Gelände noch mittels einer leistungsstarken Drai-

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

nage abführbar sind. Darauf weisen auch die vorhandenen Keller mit ähnlichen Einbindungen hin.

Für deutlich tiefer einbindende Bauwerksräume wird eine Wannenausbildung empfohlen oder es ist zur Gewinnung gesicherter Aussagen zum Grundwasser ein Grundwassermesspegel (Messtiefe min. 8 m) am Standort einzubauen und über mindestens ½ Jahr zu beobachten.

4. Baugrundklassifizierungen

4.1. Boden-/Verdichtbarkeitsklassen

Für die Kalkulation der Erdarbeiten sind in Abhängigkeit von der Erdstoffart und der Lösbarkeit nach DIN 18300 und nach ZTVE-StB 09 die folgenden Bodenklassen sowie die angegebenen Verdichtbarkeitsklassen maßgebend:

Bodenart	Bodenklasse nach DIN 18300 und ZTVE-StB 09	Verdichtbarkeitsklasse
Auffüllung i.M.	Bk 4 ⁽¹⁾	V 3
Kies (teils mit Geröllen)	Bk. 3/5 (je 50%)	V 1
Verkieselungen im Kies	Bk. 7	-

⁽¹⁾ Im Auffüllungshorizont anzutreffende Bauwerksreste sind getrennt nach Aufmaß abzurechnen.

4.2. Frostepfindlichkeiten/Frostepfindlichkeitsklassen

Den angeschnittenen Schichten sind gemäß ZTVE-StB 09 die folgenden Frostepfindlichkeitsklassen zuzuordnen:

Bodenart	Frostepfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 09
Auffüllung i.M.	F 3
Kies	F 2

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

4.3. Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind in Abhängigkeit von der Erdstoffart folgende Rechenwerte als „charakteristische Werte“ maßgebend. Diese wurden anhand der Laboruntersuchungsergebnisse, von Erfahrungswerten und korrelativen Beziehungen gewonnen:

Auffüllung i.M..(ohne Bauschutt)

Wichte i.M.	$\gamma = 16...18 \text{ kN/m}^3$
mittlerer Reibungswinkel	$\varphi' = 18...21^\circ$
mittlere Kohäsion	$c' = 2...3 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul, geschätzt	$E_s = 2...6 \text{ MN/m}^2$

Kies

natürliche Rohwichte	$\gamma = 20...21 \text{ kN/m}^3$
Rohwichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10...11 \text{ kN/m}^3$
wirksamer Reibungswinkel	$\varphi' = 32...35^\circ$
wirksame Kohäsion	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 30...50 \text{ MN/m}^2$

5. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1. Baugrundeignungen

5.1.1. Eignung als Standort

Der Standort ist für die geplante Bebauung aus baugrundtechnischer Sicht geeignet. Als nachteilig bzw. kostenrelevant sind folgende Punkte anzusehen:

- Die hohe Lagerungsdichte und Gerölle im Kies erschweren den profilgerechten Aushub.
- Das mögliche Schichtenwasser.
- Der Baumbestand im Bereich des Baufeldes kann zu lokalen Störungen führen.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

5.1.2. Eignung der Baugrundsichten für die Gründung

- Die **Auffüllung** ist für die Lastabtragung ungeeignet und vollständig zu durchstoßen.
- Der **Kies** weist eine mittlere bis hohe Tragfähigkeit auf. Die Gründung hat auf dieser Schicht zu erfolgen.

6. Empfehlungen zur Gründung

6.1. Gründungsart und –tiefe

Die geplante Einbindetiefe des Untergeschosses liegt bei ca. -3 m unter OKG.

Die Gründung erfolgt einheitlich im Kies. Beim Aushub ist darauf zu achten, dass größere Gerölle im Kies bzw. örtliche Verkieselungen einen profilgerechten Aushub erschweren, daher ist von vornherein eine Ausgleichs- und Sauberkeitsschicht in einer Stärke von ca. 10 cm Kies/Schotter und min. 5 cm Beton vorzusehen. Schachtungsbedingt aufgelockerte Sohlabschnitte sind sauber von Hand zu beräumen.

Auf den üblichen Einbau einer kapillarbrechenden Schicht unter der Bodenplatte kann verzichtet werden, da der anstehende Kies einen Durchlässigkeitswert von $k \geq 10^{-4}$ m/s aufweist.

Die Gründung erfolgt vorzugsweise mit einer vollflächigen und in oberer und unterer Lage bewehrten Bodenplatte, die eine konstruktive Mindeststärke von 8* Geschossanzahl (in cm) aufweisen sollte.

6.2. Baugrube/Verbau

Die Herstellung der Baugrube kann, soweit der laterale Abstand zum Bestand dies hergibt, in freier Abböschung erfolgen.

Baugrubenwände dürfen bis zu einer Höhe von 1,25 m senkrecht gestaltet werden. Mit fortschreitendem Aushub sind geeignete Maßnahmen zur Sicherung zu treffen. Die anstehenden Erdstoffe können hierbei bis zu Böschungshöhen von max. 3 m

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

unter einem Winkel von $\beta_1 \leq 45^\circ$ abgeböscht werden. Es ist DIN 4124 einzuhalten. Die Oberkante der Böschung ist in einem mindestens 1½ m breiten Streifen lastfrei zu halten (kein Baumaterial, kein Baustellenverkehr). Böschungsbrüche im nahezu kohäsionslosen Kies treten am Standort ohne Vorwarnung auf.

Bei ungünstiger Witterung ist die Oberfläche der Böschung erforderlichenfalls gegen Erosion zu schützen.

Böschungen >3 m Höhe sind am Standort rechnerisch nachzuweisen.

Reichen die geometrischen Verhältnisse am Standort für die Herstellung einer freien Abböschung nicht aus, so muss die Abfangung über einen Verbau erfolgen. Aufgrund der umliegenden, dichten Bebauung (mit tiefen Kanälen) ist dabei wahrscheinlich keine oder nur eine sehr tiefe Rückverankerung möglich.

Je nach Tiefe der auszuhebenden Baugrube reicht entweder ein Trägerbohlverbau (unverankert bis max. 4-5 m) oder aber ein Bohrpfahlverbau aus. Da der anstehende Kies kein Rammen der Träger zulässt, sind diese in vorgebohrte Löcher einzustellen und auszubetonieren (Münchner Verbau).

Aufgrund der erheblichen, damit verbundenen Auflockerung ist ein vollständiger Rückbau des Verbaus nach Bauende nicht zu empfehlen. Vorzugsweise sind die Verbauträger ca. 1-1½ m unter Straßenniveau abzuschneiden. Die Verbohlung muss entweder ausgebaut werden (bei Holz, ggf. kritische Bauzustände beim Ausbau beachten) oder kann bei Verwendung von Betondielen im Untergrund verbleiben.

6.3. Verkehrsflächen

Für die Verkehrsflächen ist, ausgehend vom Verwendungszweck als reine Anliegerwege im Bereich des Wohngebäudes bzw. als Wohngebietsstraße, eine Bauklasse Bk0,3...Bk1,0 zu unterstellen.

Somit ergeben sich unter Berücksichtigung der örtlichen klimatischen und untergrundbedingten Verhältnisse folgende **Regelaufbauten** gemäß RStO 12:

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Bauklasse	Bk1,0...3,2		Bk0,3	
Grundwert	auf F2-Boden 50 cm	auf F3-Boden 60 cm	auf F2-Boden 40 cm	auf F3-Boden 50 cm
Frostzone II	+5 cm		+5 cm	
Wasserverhältnisse	+0 cm		+0 cm	
Regelaufbau, gesamt	55 cm	65 cm	45 cm	55 cm
Regelaufbau + Bodenaustausch ⁽¹⁾	≥85 cm	≥95 cm	≥75 cm	≥85 cm

⁽¹⁾ Je nach Einordnung des Erdplanums in das Gelände liegt dieses noch in der gering tragfähigen, bindigen Auffüllung, die zwingend einer Ertüchtigung bedarf oder schon im ausreichend tragfähigen Kies. Für die Herstellung des Erdplanums in der Auffüllung ist ein zusätzlicher Bodenaustausch aus Schotter oder gebrochenem Kies in einer Stärke von ca. 30 cm einzuplanen (witterungsabhängig).

Bodenaustausch und bindiges Rohplanum sind geotextil zu trennen (GRK 3). Der Einbau des Bodenaustauschs...der Tragschichten hat mit $D_{Pr} = 100...103\%$ zu erfolgen.

Alle Frost-/Tragschichten für den Straßenbau sind mit einem klassifizierten, hoch ungleichförmigen und weit abgestuften Material (vorzugsweise Frostschuttschotter 0/45) herzustellen. Vor dem Auftrag ist die Schachtsohle jeweils nachzuverdichten und profilgerecht herzustellen. Der Einbau hat lagenweise (Lagen $\leq 0,20$ m) unter Erreichung von 103% der Proctordichte zu erfolgen. Die Verdichtung ist in den Lagen stichprobenweise zu überprüfen (z.B. mittels Plattendruckversuch: Forderung $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ und $E_{V2} \geq 45$ MN/m² auf dem Erdplanum; $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$ und $E_{V2} \geq 120...150$ MN/m² auf OK Tragschicht). Der Erdstoff muss eine günstige Einbaufeuchte besitzen. Die Lagen sind mit auf den Erdstoff abgestimmten Maschinen zu verdichten. Die Arbeiten sind zügig und nur bei günstiger, d.h. trockener Witterung durchzuführen. Die notwendigen Dichte- und Tragfähigkeitsnachweise sind aktenkundig festzuhalten.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

6.4. Wasserhaltung

Bei einer geplanten Gründungstiefe ist zu Normalwasserständen nicht mit dem An-schnitt von Wasser zu rechnen.

Läuft der Baugrube nach längeren Niederschlägen jedoch Schichten- oder Oberflä-chenwasser zu, so wird dieses im Allgemeinen direkt auf der Sohle versickern. In Teilbereichen (speziell verkieselte Bereiche) kann es jedoch zum Aufstau von Was-ser kommen. Hier ist dann eine offene Wasserhaltung zu installieren.

6.5. Technische Hinweise zur Bauausführung

- Bei unterschiedlichen Gründungstiefen sind die Fundamente unter einem Win-
kel von $\beta \leq 30^\circ$ abzutrepfen. Die einzelnen Stufen haben dabei einen Höhen-
sprung von $\leq 0,50$ m zu überwinden.
- Von einer Standsicherheit der Erdwandungen im Kies ist nicht auszugehen. Für
Fundamente sind daher Schalungen vorzusehen.
- Nachbarschaftliche Fundamente dürfen ohne vorherige Sicherung nicht unter-
schnitten werden.
- Schachtungsbedingte Auflockerungen in der Sohle sind entweder durch händi-
sche Nachschachtungen oder Nachverdichtung zu egalisieren.
- Die Abdichtung von erdeinbindenden Bauwerksräumen kann bis zu einer Hö-
henkote von ca. -3 m unter OKG entsprechend DIN 18195 gegen „nicht drü-
ckendes Wasser“ erfolgen. Dies setzt jedoch den Einbau einer vertikalen Bau-
werksdrainage nach DIN 4095 voraus, da örtlich Verkieselungen im Kies mög-
lich sind, die wassersperrend wirken. Eine direkte Ableitung in den kiesigen Un-
tergrund ist möglich. Unterhalb dieser Höhenkote sollten aufgrund des Schich-
tenwasserpotentials des Standortes druckwasserhaltende Dichtungen zum Ein-
satz kommen.
- **Werden während der Aushubarbeiten örtlich abweichende Untergrundver-
hältnisse gegenüber denen bei der Baugrunderkundung ermittelten fest-
gestellt, so ist unser Büro sofort zu benachrichtigen.**

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Eine Abnahme der Gründungssohle durch unser Büro (ggf. mit Handsondierungen) ist angesichts der eingeschränkten Rammpbarkeit des Kieses zwingend erforderlich.

7. Erdstatische Berechnungen

Die folgenden zulässigen Sohlpressungen für Einzel- und Streifenfundamente wurden mittels erdstatistischer Berechnungsverfahren und Gründung auf dem Kies berechnet. Den untenstehenden Sohlspannungen wurde eine Grundbruchsicherheit von $\eta_P \geq 2,0$ zugrunde gelegt (globales Sicherheitskonzept, keine Sicherheiten für Lasten ansetzen).

Für die Berechnung mit Teilsicherheitsfaktoren sind die untenstehenden Werte mit $\sqrt{2}$ zu multiplizieren (Sicherheit 1,4). Fundamenteigenlast ist als Belastung anzusetzen. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Bei außermittiger Belastung gelten die angegebenen Sohlspannungen für die mittig belastete Ersatzfläche gemäß DIN 4012, Blatt 2.

zul. σ_0 [kN/m ²] / s [mm]			
d [m] \ b [m]	1,0 * 1,0	1,5 * 1,5	2,0 * 2,0
1,0	329 / 8	362 / 12	395 / 17
≥2,0	591 / 14	600 / 20	480 / 20

Tab. [1]: zul. Sohlspannungen/Setzungen für Einzelfundamente, gegründet auf dem Kies

zul. σ_0 [kN/m ²] / s [mm]			
d [m] \ b [m]	0,5	1,0	1,5
1,0	222 / 7	270 / 13	318 / 19
≥2,0	398 / 12	420 / 20	340 / 20

Tab. [2]: zul. Sohlspannungen/Setzungen für Streifenfundamente, gegründet auf dem Kies

mit **a** - Fundamentlänge **b** - Fundamentbreite **d** - minimale Einbindetiefe

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Wird eine Stahlbetonplatte entsprechend Abschnitt 6.1 auf dem Kies aufgelagert, dann sind bei der Bemessung die aus den unterschiedlichen resultierenden Auflagerungsverhältnissen durch den Ansatz von **Bettungsmoduln** als Hoch- und Tiefwert zu berücksichtigen.

Kies $k_{s, \min/\max} = 25 \dots 40 \text{ MN/m}^3$

(Für die Berechnung wurde jeweils ein 1,5 m breiter Plattenstreifen angenommen.)

Mit den angegebenen Bettungsmoduln können die Setzungsdifferenzen innerhalb des Gebäudes nur unzureichend ermittelt werden. Zur Setzungskontrolle sind daher die zulässigen Sohlspannungen gemäß Tabelle 2 zusätzlich einzuhalten.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

8. Schadstoffuntersuchung

8.1. Allgemeines

Die durchgeführte Altlastengefährdungsabschätzung hat nur Stichprobencharakter (stellt keine Probenahme gemäß LAGA PN98 dar).

Der Standort zeichnet sich durch eine flächige, jedoch geringmächtige Auffüllungsschicht, ohne konkreten Altlastenverdacht aus. Da auch keine lokalen Schadstoffherde bekannt sind bzw. im Zuge der Baugrunderkundung festgestellt wurden, wurden zum Zwecke einer ersten Einschätzung des möglichen Entsorgungsaufwandes vorwiegend die geplanten Aushubbereiche untersucht.

Zur Ermittlung einer evtl. Kontamination des Bodens wurden jeder Bohrung Einzelproben aus dem geplanten Aushubhorizont entnommen. Aus den Einzelproben wurde eine Mischprobe (MP1: RKS 1-2, Tiefe ca. 0,2...2 m) erstellt. Die Proben wurden bezüglich eines möglichen Wiedereinbaus (**LAGA Stand 1997**) untersucht.

Die Proben wurden in luftdicht verschlossene 0,5 l- Schraubgläser gefüllt und im staatlich anerkannten, akkreditierten Labor Dr. Fischer in Bad Berka analysiert. Die Einzelproben werden 6 Monate ab Entnahmedatum für Nachuntersuchungen rückgestellt.

8.2. Analytik

- **Kohlenwasserstoffe** nach DIN ISO 16703
- **EOX** (chlororganische Verbindung - extrahierbare organische Halogene)
Bestimmung nach DIN 38414-S17
- **Schwermetalle**
Die Probe wird in Königswasser aufgeschlossen. Bestimmung nach DIN EN ISO 11885
- **Eluatkriterien**
Bestimmung nach DIN EN ISO 10304-1 und DIN EN 27888
- **PAK** (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)
Bestimmung nach ISO 13877
- **Phenolindex** (aromatische Hydroxyverbindungen)
Bestimmung nach DIN 38409 H16-2

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

8.3. LAGA Erdstoffe

8.3.1. Mischprobe RKS 1-2, Tiefenbereich ca. 0,2...2,0 m

Die Untersuchung erfolgte gemäß LAGA Boden (Stand 11/97).

Die Einzelergebnisse sind dem Prüfbericht 14-2645 in der Anlage zu entnehmen.

Die Mischprobe weist folgende erhöhte Einzelparameter auf:

Parameter	Messwert	Grenzwert Z0	Grenzwert Z1.1	Grenzwert Z1.2	Grenzwert Z2	Zuordnungsklasse nach LAGA Boden
<i>im Feststoff</i>						
	keine					
<i>im Eluat</i>						
	keine					

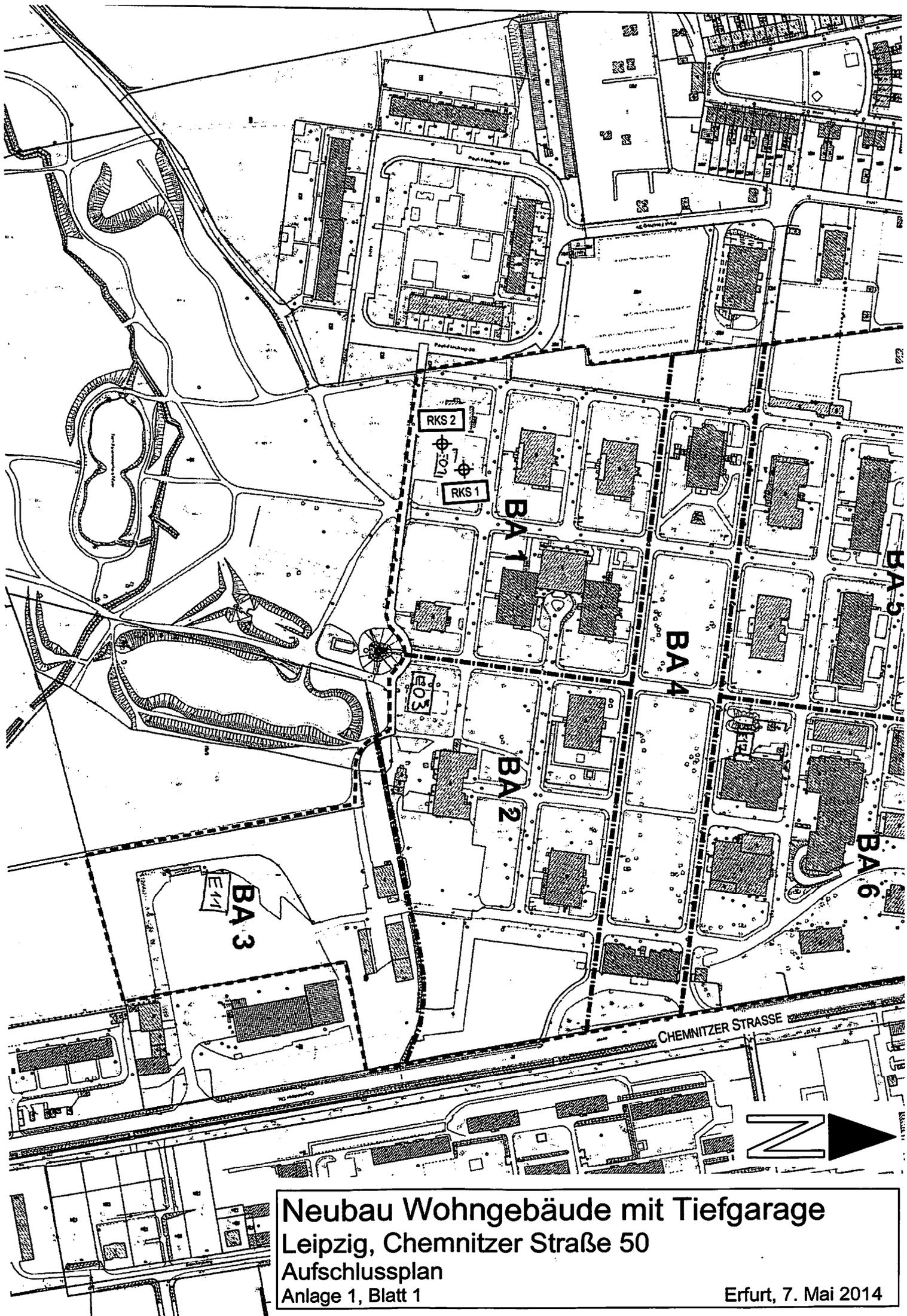
Die Aushuberdstoffe können daher gemäß Einbauklasse 1 (uneingeschränkter offener Einbau, wasserdurchlässige Bauweise) zum Wiedereinbau vorgesehen werden. Bei einem Abtransport erfolgt eine Entsorgung mit o.g. Messwerten gemäß der Zuordnungsklasse der LAGA Boden Z0. Für den Abtransport sind während des Aushubs je nach gewählter Deponie noch Deklarationsanalysen anzufertigen.

8.4. Abfallschlüssel

Mischprobe RKS 1-2, Tiefenbereich ca. 0,2...2,0 m

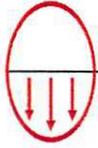
17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet



Neubau Wohngebäude mit Tiefgarage
Leipzig, Chemnitzer Straße 50
Aufschlussplan
Anlage 1, Blatt 1

Erfurt, 7. Mai 2014



BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Bebauung ehemaliges Parkkrankenhaus in
Leipzig, Chemnitzer Straße 50

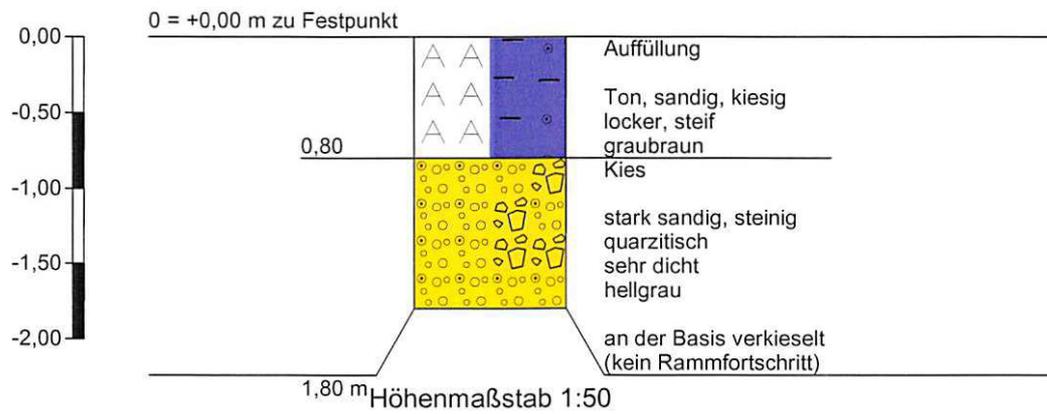
Anlage 2

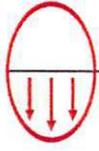
Datum: 28.04.2014

Auftraggeber:

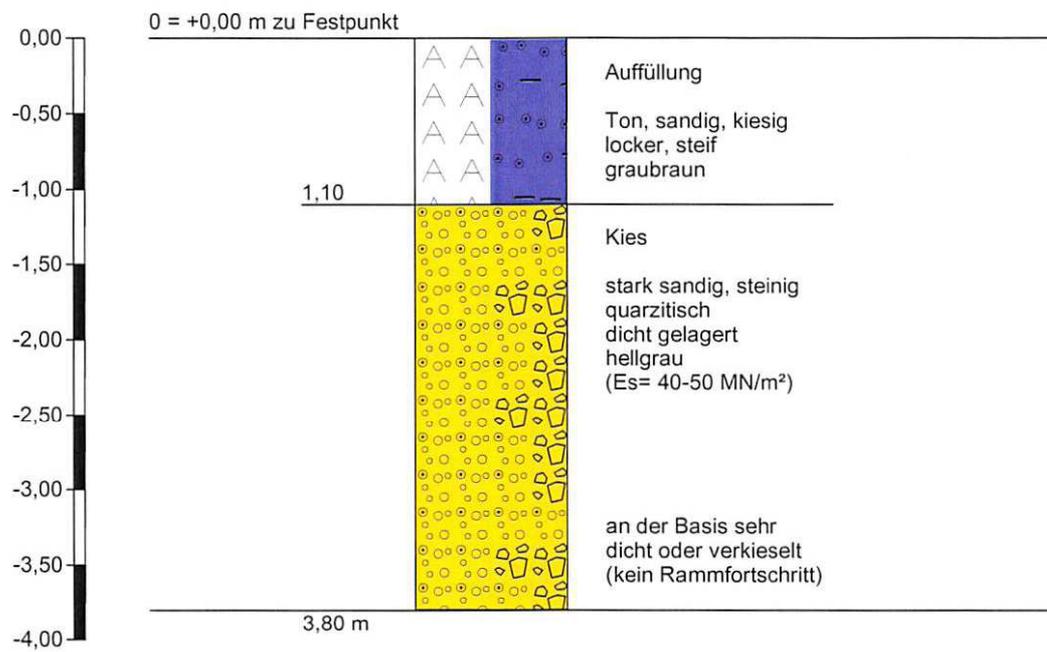
Bearb.: HaH

RKS 1





RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

06.05.2014

PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: 14- 2645

**Analytik nach LAGA-Richtlinie "Anforderungen an die stoffliche
Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen"
Mindestuntersuchungsprogramm**

Probenart : **Boden**
Projekt / Veranlassung : **Leipzig, Chemnitzer Str. 50**
Entnahmeort / Bezeichnung : **Probe RKS 1+2, Tiefe: 0,2 - 2,0 m**
Probenehmer : **Auftraggeber**
Datum Probenahme : **28.04.2014**
Datum Probeneingang : **29.04.2014**
Probenummer : **2645 / 01**
Aussehen / Farbe: **mittelbraun**
Geruch: **bodentypisch**
Bodenfremde Anteile: **keine**
Bearbeitungszeitraum: **29.04.2014 bis 06.05.2014**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung
gestellte Probematerial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände.
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer
schriftlichen Genehmigung des Prüflabors.
Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAR".**

aus
datenschutzrechtlichen
Gründen
ausgeblendet

Dr. Ronald Fischer, AÜB
Akkreditiertes Labor
für chemische Analytik
Analyse organischer und
anorganischer Stoffe in
Wasser und Feststoffen
Umweltberatung
Altlastengutachten
Sanierungsbetreuung
Stoffstrommanagement
Raumluftuntersuchung
Emissionsmessung

aus
datenschutzrechtlichen
Gründen
ausgeblendet

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Probennummer: **2645 / 01**
Probenbezeichnung: **Probe RKS 1+2, Tiefe: 0,2 - 2,0 m**
Leipzig, Chemnitzer Str. 50

PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Königswasseraufschluss: **DIN 38 414-S 7, 1983-01**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
Trockenrückstand	88,9 %	DIN ISO 11465 - DAR
HCl - Test (10 %)	leicht schäumend	LAGA
pH-Wert	7,3	DIN ISO 10 390 - DAR
EOX	< 0,5 mg/kg TS	DIN 38 409 - H 8 - DAR
MKW	< 50 mg/kg TS	DIN EN 14039 - DAR
Arsen (As)	3,4 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Blei (Pb)	18,4 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Cadmium (Cd)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Chrom-gesamt (Cr)	11,0 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Kupfer (Cu)	7,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Nickel (Ni)	< 10 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR
Quecksilber (Hg)	< 0,06 mg/kg TS	DIN EN 1483 - DAR
Zink (Zn)	39,7 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 - DAR

PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Eluat: **DIN 38 414-S 4, 1984-10**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	7,69	DIN 38 404 - C 5 - DAR
Elektrische Leitfähigkeit	123 µS/cm	DIN EN 27 888 - DAR
Chlorid	1,9 mg/l	DIN EN ISO 10304 - DAR
Sulfat	6,0 mg/l	DIN EN ISO 10304 - DAR
Arsen (As)	< 2 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Chrom-gesamt (Cr)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Kupfer (Cu)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR
Quecksilber (Hg)	< 0,2 µg/l	DIN EN 1483 - DAR
Zink (Zn)	22 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAR

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

06.05.2014

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Zuordnung des Materials nach LAGA - Boden (Stand 06.11.1997)

Probennummer: **2645 / 01**
 Probenbezeichnung: **Probe RKS 1+2, Tiefe: 0,2 - 2,0 m**
 Datum Probenahme: **28.04.2014**

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe nach LAGA - Boden				
im Feststoff:											
pH-Wert		8	8	9		7,3	Z 0				
EOX	mg/kg	1	3	10	15	< 0,5	Z 0				
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	< 50	Z 0				
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	3,4	Z 0				
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	18,4	Z 0				
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	< 0,5	Z 0				
Chrom	mg/kg	50	100	200	600	11	Z 0				
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	7,9	Z 0				
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	< 10	Z 0				
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	< 0,06	Z 0				
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	39,7	Z 0				
Im Eluat:											
pH-Wert		9	9	12	12	7,69	Z 0				
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	123	Z 0				
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,9	Z 0				
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	6	Z 0				
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 2	Z 0				
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5	Z 0				
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,5	Z 0				
Chrom	µg/l	15	30	75	150	< 5	Z 0				
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0				
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 5	Z 0				
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	Z 0				
Zink	µg/l	100	100	300	600	22	Z 0				

Bei Verwertung von Material im uneingeschränkten Einbau / bodenähnlichen Anwendungen kommen abweichende bodendifferenzierte Zuordnungswerte Z 0 bzw. Z 0* zur Anwendung.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

STELLUNGNAHME ZUR VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT (Ingenieurgeologisches Gutachten)

Bauvorhaben : Erschließung Wohnstandort
„ehemaliges Parkkrankenhaus“
in Leipzig
Chemnitzer Straße 50

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 17.04.2014
- U 2 Übersichtsplan, digital
- U 3 Leitungspläne, digital
- U 4 5 Schichtenverzeichnisse der am 28.04.2014 abgeteufte Kleinbohrungen
- U 5 Laborprüfungen Erdstoffe
- U 6 DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138 (04/2005)

2. Anlagenverzeichnis

- A 1 1 Aufschlussplan auf Grundlage von [U2]
- A 2 5 Aufschlussprofile
- A 3 5 Durchlässigkeitsversuche
- A 4 5 Blatt Iteration zur Ermittlung der Sickeranlagengröße

3. Feststellungen

3.1. Maßnahmenbeschreibung

An genanntem, in Planung befindlichem Vorhaben ist die Versickerung des auf den Dach- und ggf. auch Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen. Die zu entwässernden Flächen stehen noch nicht fest. Das vorliegende Gutachten verschafft nur einen groben Überblick über die erforderlichen Sickermaßnahmen und dient nicht der Bemessung einer konkreten Teilfläche.

Daher wurde im Rechenansatz von einer fiktiven Größe 100 m², vollversiegelt ausgegangen. Die Dimensionen der Sickeranlagen sind nach Fertigstellung der Planung noch auf die tatsächlichen Größen anzupassen.

Der Standort liegt im Süden der Stadt Leipzig, auf dem Gelände des ehemaligen „Parkkrankenhauses“. Auf dem durch rasterförmige Straßen erschlossenen Grund-

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

stück befinden sich verschiedene Gebäude, die ausgebaut und durch Neubauten ergänzt werden sollen.

Für die Versickerung stehen umfangreiche, jedoch nicht näher definierte Grünflächen rings um die geplanten Wohngebäude zur Verfügung.

3.2. Baugrund und Geologie

3.2.1. Regionalgeologie und Bodenschichtung

Grundlage für die Einschätzung der Versickerungsfähigkeit sind die Sondieraufschlüsse RKS 2...RKS 6.

Mit den genannten Aufschlüssen wurden stark variierende Untergrundverhältnisse angeschnitten. Unter inhomogenen Auffüllungen (Schicht 1) folgen teilweise Tone (Schicht 2), teilweise Sande (Schicht 3) und teilweise Kiese (Schicht 4).

Bei den genannten Schichten 2-4 handelt es sich um glaziale bis fluvioglaziale Bildungen (Frühester- bis Saalekaltzeit), die im südlichen Leipziger Raum mit großer Schichtstärke anstehen und von Sedimenten des Eozäns (Sand, Schluffe, Tone mit Braunkohle) unterlagert werden.

Eine auslaugungserhöhende Wirkung durch die Einleitung von Sickerwässern ist am Standort nicht gegeben.

3.2.2. Baugrundeigenschaften

Schicht 1: Auffüllung

Die Auffüllung ist am Standort stark variierend, sowohl in Bezug auf ihre Zusammensetzung als auch Mächtigkeit.

Aufgrund der Inhomogenität ist die Durchlässigkeit dieser Schicht sehr stark schwankend und somit für Sickeranlagen unkalkulierbar.

Im Weiteren wird daher auf diese Schicht nicht weiter eingegangen. Bei stärkermächtigem Auftreten ist ggf. lokal eine Einzeluntersuchung erforderlich.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Schicht 2: Ton

Diese Schicht entspricht bodenmechanisch weiträumig einem leichtplastischen Ton und weist eine hellbraune bis braune Färbung auf.

Die Lagerung liegt im mitteldichten Bereich. Die Zustandsform ist lokal schwankend weich bis steif.

Die Wasserdurchlässigkeit des Tones liegt nach optischer Ansprache zwischen ca. $k = 5 \cdot 10^{-6} \dots 5 \cdot 10^{-7}$ m/s. Eine labormäßige Ermittlung anhand einer Probe der RKS 6 aus 3...4 m Tiefe ergab einen Wert von $k = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Schicht 3: Sand

Der Sand ist schluffig durchsetzt. Integriert sind jedoch dünne tonige Zwischenlagen, die eine deutlich geringere Durchlässigkeit als der Sand aufweisen und wassersperrend wirken.

Der Sand weist eine hellgraue Färbung auf.

Die Lagerung liegt im mitteldichten bis dichten Bereich.

Die Wasserdurchlässigkeit des Sandes liegt nach optischer Ansprache zwischen ca. $k = 1 \cdot 10^{-4} \dots 5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Eine labormäßige Ermittlung anhand einer Probe der RKS 5 aus 2...3 m Tiefe ergab einen Wert von $k = 8 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Schicht 4: Kies

Der Kies ist schwankend sandig bis steinig, sowie allgemein quarzitisches durchsetzt und weist eine hohe bis sehr hohe Lagerungsdichte auf. Örtlich sind Verkieselungen möglich. Diese wirken wassersperrend. Eine Unterscheidung zwischen sehr dichten Lagerungen und Verkieselungen lässt die verwendete Aufschluss technik jedoch nicht zu.

Der Kies weist eine hellgraue Färbung auf.

Die Wasserdurchlässigkeit des Kies liegt nach optischer Ansprache zwischen ca. $k = 5 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Die labormäßigen Ermittlungen anhand von Proben der RKS 2-4 aus 2...4 m Tiefe ergaben Werte von $k = 1 \cdot 10^{-4} \dots 2 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Die ermittelte Bodenschichtung ist im Detail den Aufschlussprofilen (Anlage 2) zu entnehmen.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

3.2.3. Hydrologische Verhältnisse

Frei fließendes Grundwasser konnte bei keiner der durchgeführten Sondierungen festgestellt werden. Der nächstgelegene städtische Pegel (Abstand ca. 800 m) weist einen Wasserruhestand von ca. -20 m (Geländehöhe 134,8 m) auf.

Oberhalb des Grundwassers muss jedoch lokal mit Schichtenwasser in wechselnden Höhenlagen gerechnet werden. Ein Anschnitt, der jeweils im Zuge des weiteren Sondierfortschrittes versickerte, wurde bei den Sondierungen RKS 5 und RKS 6 in Tiefenlagen zwischen ca. 2,5...3,2 m festgestellt. Hierbei handelt es sich um stark niederschlagsbeeinflusste, dünne Wasserleiter. Beim Auflagern hangender Sperrschichten können diese, je nach Jahreszeit und Niederschlagszulauf, unterschiedliche Druckpotentiale aufweisen.

Für die Anlage von Sickeranlagen ist von günstigen hydrologischen Verhältnissen auszugehen.

4. Folgerungen

4.1. Eignung des Standorts

Der Standort ist prinzipiell für eine Versickerung geeignet. Da die Untergrundsichtung jedoch recht wechselhaft auftritt, sind für einzelne Sickeranlagen separate Versickerungsnachweise mit zusätzlichen Baugrundaufschlüssen anzufertigen.

Aufgrund der wechselnden Untergrundsituation, lokaler Sperrschichten auch in den gut durchlässigen Erdstoffen sind vorzugsweise linienhafte bis flächige Sickeranlagen zu wählen, die eine niedrige Fließgeschwindigkeit und hohe Lastverteilung ermöglichen.

4.2. Versickerungsanlagen

Die Versickerung hat vorzugsweise mittels linienhaft angeordneter, kombinierter Rigolen-Rohr-Versickerungen zu erfolgen. Diese werden ausreichend frostsicher (OK

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

endgültiges Gelände bis OK Rigole min. 0,6 m) eingebunden.

Die Rigole ist als kiesverfüllter Graben auszuführen. Die Verfüllung hat vollständig mit einem gewaschenen Betonkies (z.B. Körnung 8/32- Sieblinie B; ohne Feinkorn) zu erfolgen. Um eine punktförmige Wassereinleitung auszuschließen, sind Vollsickerrohre (Anzahl siehe rechnerische Nachweise $DN \geq 300$) im Graben zu verlegen, welche das zufließende Wasser über die gesamte Rigolenlänge verteilen. Die Sickerrohre erhöhen außerdem die Speicherkapazität der Anlage. Die Kiesverfüllung der Rigole ist vollständig mit einem geeigneten Vlies (mechanisch verfestigt, z.B. Rehau RAUMAT 3 E150) zu umhüllen, um ein Einfließen von feinkörnigen Bestandteilen des umgebenden Bodens zu vermeiden.

Für den Zulauf des Regenwassers sind die Einlaufschächte (Kontroll- und Filterschächte) mit einem Sandfang auszurüsten. Dieser muss regelmäßig gewartet werden und ist daher vorzugsweise begehbar auszubilden. Am Rigolenende ist jeweils eine Spül- und Belüftungsmöglichkeit zu schaffen. Bei beidseitiger Speisung der Rigole sind zwei Filterschächte anzuordnen.

4.3. Versickerungsnachweise nach [U6]

Eingangswerte:

- | | | |
|--|-------------|--|
| - Bemessungswasserdurchlässigkeit | k_1 | = $4 \cdot 10^{-6}$ m/s (Ton) |
| | k_2 | = $8 \cdot 10^{-5}$ m/s (Sand) |
| | k_3 | = $1 \dots 2 \cdot 10^{-4}$ m/s (Kies) |
| - Abflussbeiwert | ψ | = 1,0 |
| - zu entwässernde Flächen | A_{red} | = 100 m ² (fiktive Fläche) |
| - Regenhäufigkeit (gefordert nach DWA A 138) | | |
| für $n = 0,2$ gemäß DWA | f | = 1,78 |
| - Zuschlagfaktor | f_z | = 1,2 |
| - Regenspende | $r_{15(1)}$ | = 109 l/(s*ha) (gemäß Kostra 2000) |
| - Speicherkoeffizient | s_{K1} | = 0,35 (Rigolenfüllung: Kies) |

4.3.1. Berechnungsgrundlagen

Rigolenversickerung Formeln nach DWA-A 138 (April 2005)

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Gesamtspeicherkoeffizient:

$$s' = \frac{s}{b * h} * \left[b * h + \frac{\pi * d^2}{4} * \left(\frac{1}{s} - 1 \right) \right] \quad (I)$$

Speichervolumen der Rigole:

$$V_s = b * h * L * s' \quad (II)$$

Erforderliche Rigolenlänge Regenwasser:

$$L = \frac{A_{red} * 10^{-7} * r_{D(n)}}{\frac{b * h * s'}{D * 60 * f_z} + (b + h/2) * k/2} \quad (III)$$

einfache Versickerungsrate:

$$Q_{s1} = (b + h/2) * L * k/2 \quad (IV)$$

4.3.2. Nachweis Regenwasser

Die Berechnung erfolgt nur exemplarisch anhand einer fiktiven reduzierten Abflussfläche von 100 m². Abweichende anzuschließende Flächen sind zu berücksichtigen. Bei Wahl der untenstehenden Rigolen mit einem Querschnitt von B*H = 1,0*1,0 m² reicht dafür eine Multiplikation der Rigolenlänge gemäß untenstehender Formel.

$$\frac{100 \text{ m}^2}{x \text{ m}^2} = \frac{\text{Rigolenlänge}_{100\text{m}^2}}{\text{Rigolenlänge}_{\text{erford.}}}$$

Die Berechnung ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Nach Iteration der Regendauer D ergeben sich für 100 m² Fläche folgende Rigolenabmessungen. Die Gesamtrigolenlänge kann auch auf mehrere Teilstücke verteilt werden. Jedes Teilstück muss jedoch einzeln spülbar sein und bei getrennten Zuläufen jeweils über einen separaten Sandfang verfügen.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

	Kiesrigole mit 1,0 m Breite (Einstrangrigole)				
Bereich	RKS 2	RKS 3	RKS 5	RKS 6	RKS 4
Angesetzte Fläche (A _{red})	100 m ²				
Berechnung in:	Anlage 4, Blatt 1	Anlage 4, Blatt 2	Anlage 4, Blatt 3	Anlage 4, Blatt 4	Anlage 4, Blatt 5
Höhe Rigole	1,0 m				
Einbautiefe unter OKG (= UK Rigole)	ca. -2...-4 m	ca. -2½...-4 m	ca. -3...-4 m	ca. -4 m	ca. -4...-5 m
Einbindung in:	Kies	Kies	Sand	Ton	Kies
Anzahl der Rohre / DN	1 * DN 300				
Maßgebende Dauer des Bemessungsre- gens	30 min.	20 min.	30 min.	540 min.	30 min.
Maßgebende Regen- spende je 100 m ²	122 l/(s*ha)	161 l/(s*ha)	122 l/(s*ha)	13,6 l/(s*ha)	122 l/(s*ha)
Abflussspende je 100 m ²	1,22 l/s	1,61 l/s	1,22 l/s	0,14 l/s	1,22 l/s
Erforderliche Länge der Rigole je 100 m ²	4,7 m	3,8 m	5,0 m	10,3 m	4,7 m
Vorhandenes Spei- chervolumen	1,9 m ³	1,5 m ³	2,0 m ³	4,1 m ³	1,9 m ³

FETT Baulich relevante Abmessungen

4.3.3. Nachweis Klärüberlauf

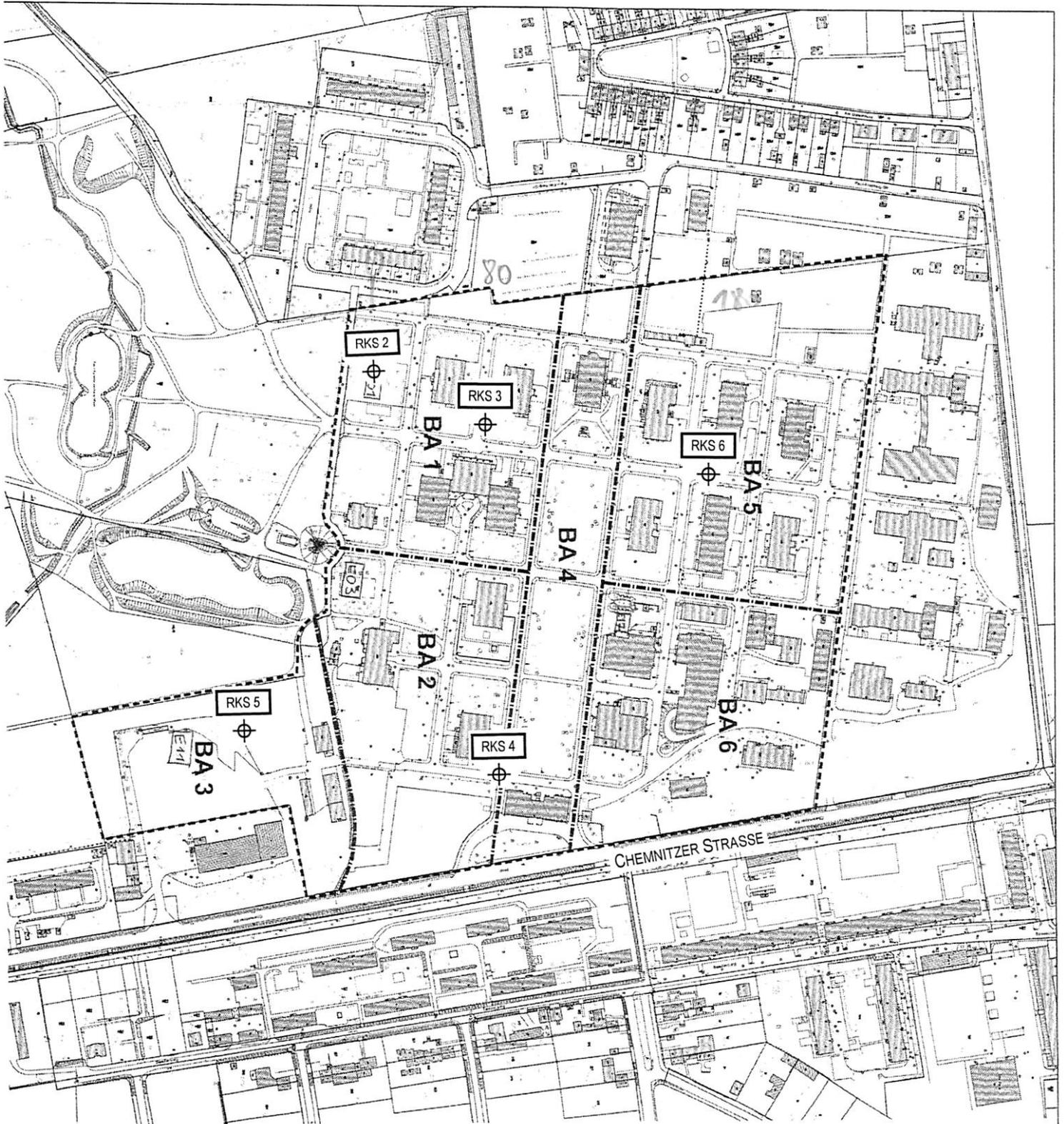
Entfällt. Anschluss an das öffentliche Netz vorhanden.

Bemerkungen:

Der vorliegende Sickersnachweis ersetzt keine ausführungstechnische Planung der Sickeranlage und der Rückstausicherung in Bezug auf die Gebäude und Verkehrswege.

Die Sickeranlage ist regelmäßig zu warten und auf Funktionstauglichkeit zu überprüfen. Im Bereich der Regenwasserzulaufschächte sind mindestens einmal jährlich die Sandfänge zu reinigen.

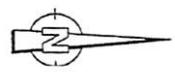
aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

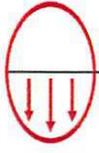
LEGENDE
 - - - - - Grenz
 - - - - - Grenze Bauabschnitt (BA)

*Chemnitzer
04289 Leipzig*



**Erschließung ehem. Parkkrankenhaus
 Leipzig, Chemnitzer Straße 50
 Aufschlussplan
 Anlage 1, Blatt 1**

Erfurt, 7. Mai 2014

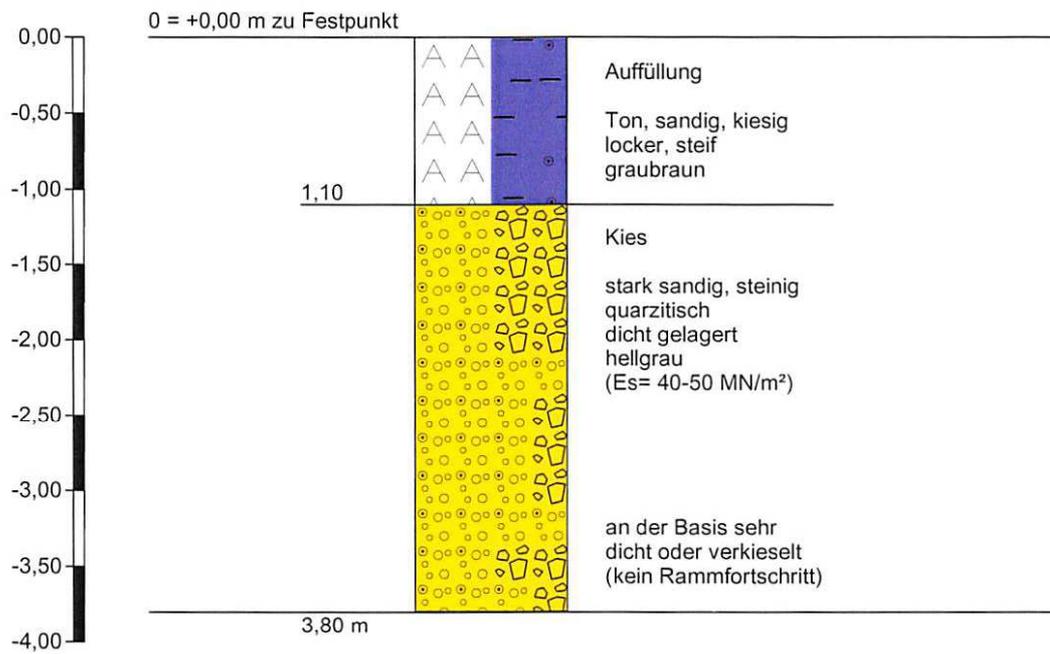


BAUGRUND ERFURT

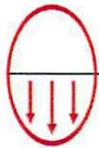
Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

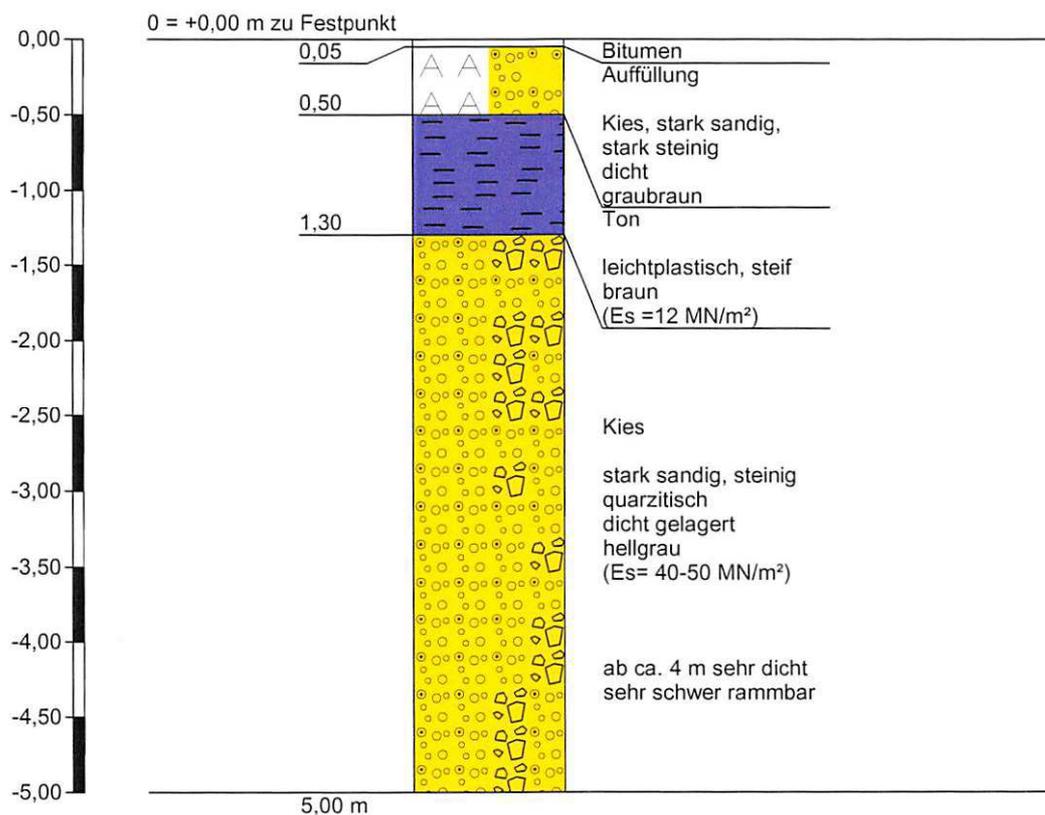


BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

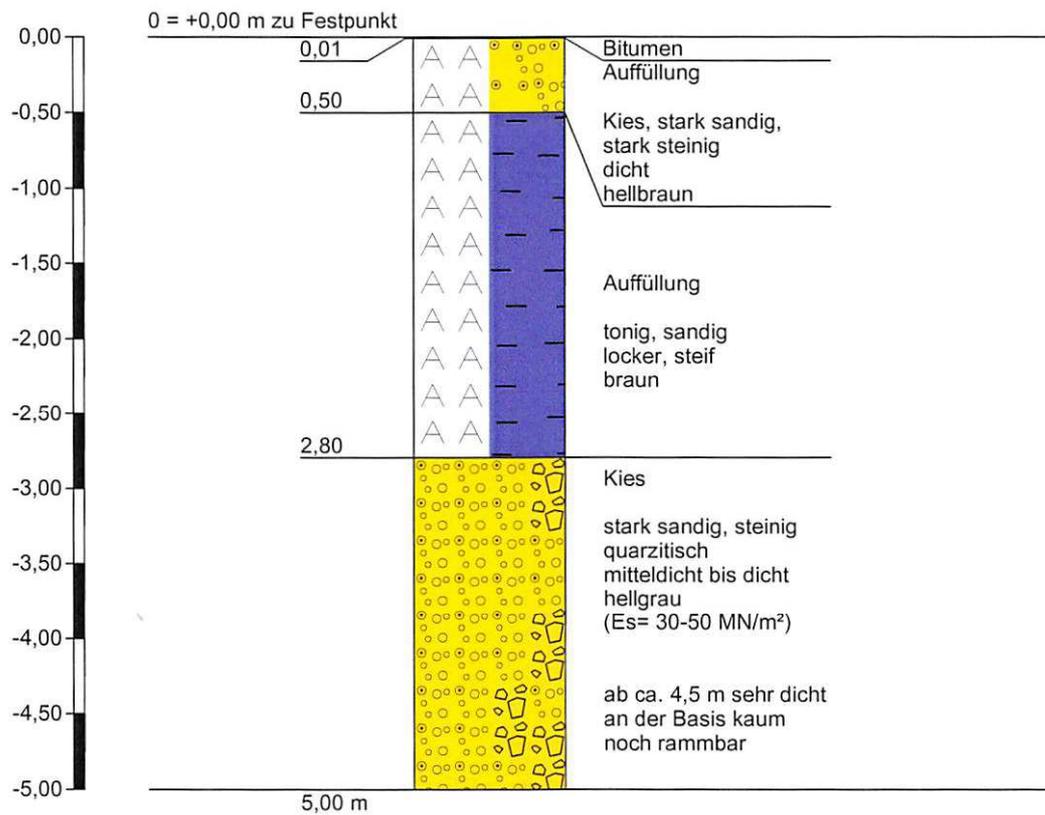
RKS 3



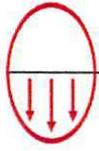
Höhenmaßstab 1:50



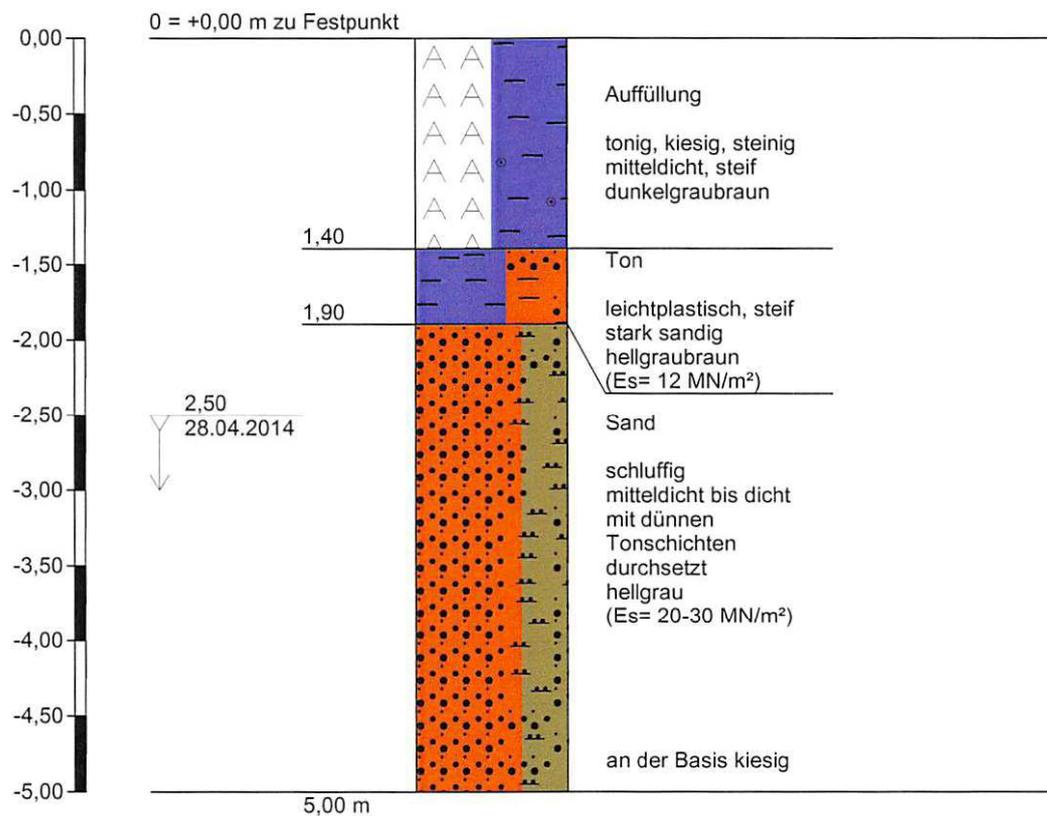
RKS 4



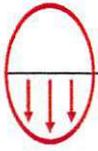
Höhenmaßstab 1:50



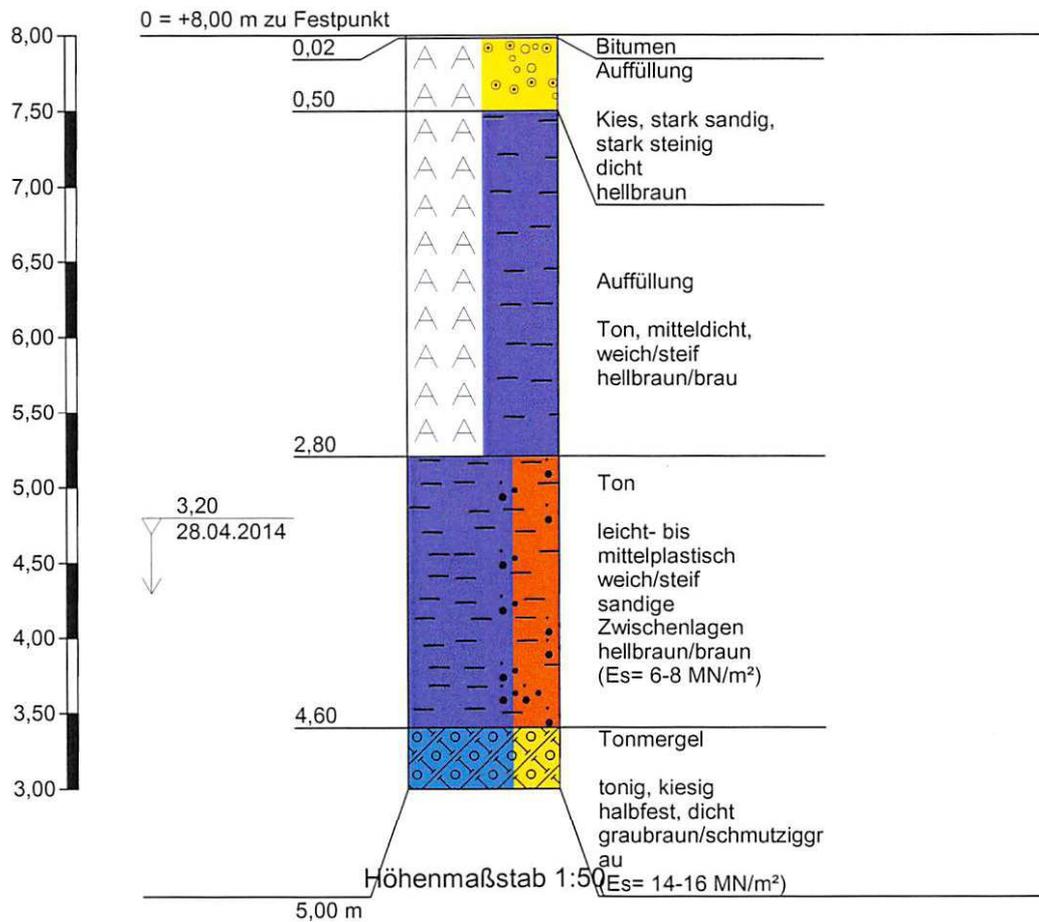
RKS 5

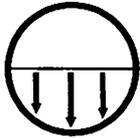


Höhenmaßstab 1:50



RKS 6





aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Durchlässigkeitsversuch nach DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 2

Entnahmetiefe: 2-3 m

Bodenart: GU

Einbau: (gestört/ungestört)

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Wassergehalt : 12%

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Porenvolumen n :

Probenlänge l: 12 cm

Lagerungsdichte : D_{Pr}~100%

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 7,069 cm²

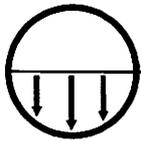
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 0,011 \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ableseung Standrohr h ₁ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
08:18:00	08:19:03	63	90,0	2,111	0,747	1,3*10 ⁻⁴
08:22:00	08:23:01	61	90,0	2,111	0,747	1,4*10 ⁻⁴
08:40:00	08:40:59	59	90,0	2,111	0,747	1,4*10 ⁻⁴
Mittelwert k = [m/s]						1*10⁻⁴

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

50

Anlage 3, Blatt 1



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Durchlässigkeitsversuch nach DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 3

Entnahmetiefe: 2-3 m

Bodenart: GU

Einbau: (gestört/ungestört)

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Wassergehalt : 13%

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Porenvolumen n :

Probenlänge l: 12 cm

Lagerungsdichte : D_{Pr}~100%

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 7,069 cm²

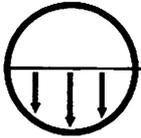
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 0,011 \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₁ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
08:20:00	08:20:45	45	90,0	2,111	0,747	1,8*10 ⁻⁴
08:26:00	08:26:43	43	90,0	2,111	0,747	1,9*10 ⁻⁴
08:38:00	08:38:43	43	90,0	2,111	0,747	1,9*10 ⁻⁴
Mittelwert k = [m/s]						2*10⁻⁴

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

50

Anlage 3, Blatt 2



aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Durchlässigkeitsversuch nach DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 5

Entnahmetiefe: 2-3 m

Bodenart: SU

Einbau: (gestört/ungestört)

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Wassergehalt : 17%

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Porenvolumen n :

Probenlänge l: 12 cm

Lagerungsdichte : D_{Pr}~100%

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 7,069 cm²

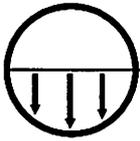
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 0,011 \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₁ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
09:17:00	09:18:47	107	90,0	2,111	0,747	7,7*10 ⁻⁵
09:24:00	09:25:43	103	90,0	2,111	0,747	8,0*10 ⁻⁵
09:42:00	09:43:44	104	90,0	2,111	0,747	7,9*10 ⁻⁵
Mittelwert k = [m/s]						8*10⁻⁵

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

50

Anlage 3, Blatt 3



aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Durchlässigkeitsversuch nach DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 6

Entnahmetiefe: 3-4 m

Bodenart: TL, s

Einbau: (gestört/ungestört)

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Wassergehalt : 23%

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Porenvolumen n :

Probenlänge l: 12 cm

Lagerungsdichte : D_{Pr}~97%

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 0,503 cm²

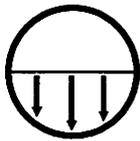
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 7,7 \cdot 10^{-4} \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₂ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
09:20:00	09:21:47	107	90,0	2,111	0,747	5,4*10 ⁻⁶
09:27:00	09:29:22	142	90,0	2,111	0,747	4,1*10 ⁻⁶
09:45:00	09:47:32	152	90,0	2,111	0,747	3,8*10 ⁻⁶
Mittelwert k = [m/s]						4*10⁻⁶

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

50

Anlage 3, Blatt 4



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Durchlässigkeitsversuch nach DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 4

Entnahmetiefe: 3-4 m

Bodenart: GU

Einbau: (gestört/ungestört)

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Wassergehalt : 14%

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Porenvolumen n :

Probenlänge l: 12 cm

Lagerungsdichte : D_{Pr}~100%

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 7,069 cm²

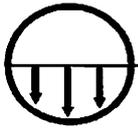
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 0,011 \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₁ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
09:17:00	09:18:47	107	90,0	2,111	0,747	7,7*10 ⁻⁵
09:24:00	09:25:23	83	90,0	2,111	0,747	9,9*10 ⁻⁵
09:42:00	09:43:20	80	90,0	2,111	0,747	1,0*10 ⁻⁴
Mittelwert k = [m/s]						1*10⁻⁴

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

50

Anlage 3, Blatt 5



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

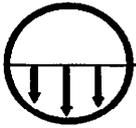
Nachweis Rohr-Rigolen-Anlage

f_z	A_u	$k(\text{Sohle})$	$k(\text{Wand})$	b	h	n_{Rohr}	d_{Rohr}	S_{Kies}	S_{Rig}
1,2	100	1,0E-04	1,0E-04	1,0	1,0	1	0,300	0,350	0,396

D	$R_{D(0,2)}$	L
5	357,2	3,04
10	248,0	3,97
15	194,5	4,40
20	161,4	4,61
30	122,0	4,72
45	90,6	4,59
60	72,8	4,37
90	53,4	3,92
120	42,9	3,55
180	31,5	2,98
240	25,3	2,58
360	18,6	2,06
540	13,6	1,60
720	10,9	1,32
1080	7,7	0,96
1440	6,1	0,77
2880	3,8	0,49
4320	2,9	0,38

Maximalwert

$R_{D(0,2)}$ nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Nachweis Rohr-Rigolen-Anlage

f _z	A _u	k(Sohle)	k(Wand)	b	h	n _{Rohr}	d _{Rohr}	S _{Kies}	S _{Rig}
1,2	100	2,0E-04	2,0E-04	1,0	1,0	1	0,300	0,350	0,396

D	R _{D(0,2)}	L
5	357,2	2,86
10	248,0	3,54
15	194,5	3,76
20	161,4	3,80
30	122,0	3,66
45	90,6	3,33
60	72,8	3,01
90	53,4	2,53
120	42,9	2,19
180	31,5	1,74
240	25,3	1,46
360	18,6	1,13
540	13,6	0,85
720	10,9	0,69
1080	7,7	0,50
1440	6,1	0,40
2880	3,8	0,25
4320	2,9	0,19

Maximalwert

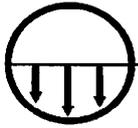
R_{D(0,2)} nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes

Erschließung Leipzig, Chemnitzer Straße 50

Nachweis Rigole (Bereich RKS 3)

Anlage 4, Blatt 2

08.05.2014



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Nachweis Rohr-Rigolen-Anlage

f_z	A_u	$k(\text{Sohle})$	$k(\text{Wand})$	b	h	n_{Rohr}	d_{Rohr}	S_{Kies}	S_{Rig}
1,2	100	8,0E-05	8,0E-05	1,0	1,0	1	0,300	0,350	0,396

D	$R_{D(0,2)}$	L
5	357,2	3,08
10	248,0	4,07
15	194,5	4,56
20	161,4	4,82
30	122,0	5,01
45	90,6	4,97
60	72,8	4,80
90	53,4	4,41
120	42,9	4,05
180	31,5	3,48
240	25,3	3,05
360	18,6	2,47
540	13,6	1,94
720	10,9	1,61
1080	7,7	1,18
1440	6,1	0,96
2880	3,8	0,61
4320	2,9	0,47

Maximalwert

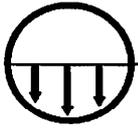
$R_{D(0,2)}$ nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes

Erschließung Leipzig, Chemnitzer Straße 50

Nachweis Rigole (Bereich RKS 5)

Anlage 4, Blatt 3

08.05.2014



aus
datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

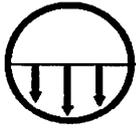
Nachweis Rohr-Rigolen-Anlage

f _z	A _u	k(Sohle)	k(Wand)	b	h	n _{Rohr}	d _{Rohr}	S _{Kies}	S _{Rig}
1,2	100	4,0E-06	4,0E-06	1,0	1,0	1	0,300	0,350	0,396

D	R _{D(0,2)}	L
5	357,2	3,24
10	248,0	4,49
15	194,5	5,26
20	161,4	5,81
30	122,0	6,55
45	90,6	7,24
60	72,8	7,69
90	53,4	8,33
120	42,9	8,79
180	31,5	9,39
240	25,3	9,76
360	18,6	10,18
540	13,6	10,32
720	10,9	10,25
1080	7,7	9,52
1440	6,1	8,95
2880	3,8	7,74
4320	2,9	6,79

Maximalwert

R_{D(0,2)} nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Nachweis Rohr-Rigolen-Anlage

f_z	A_u	$k(\text{Sohle})$	$k(\text{Wand})$	b	h	n_{Rohr}	d_{Rohr}	S_{Kies}	S_{Rig}
1,2	100	1,0E-04	1,0E-04	1,0	1,0	1	0,300	0,350	0,396

D	$R_{D(0,2)}$	L
5	357,2	3,04
10	248,0	3,97
15	194,5	4,40
20	161,4	4,61
30	122,0	4,72
45	90,6	4,59
60	72,8	4,37
90	53,4	3,92
120	42,9	3,55
180	31,5	2,98
240	25,3	2,58
360	18,6	2,06
540	13,6	1,60
720	10,9	1,32
1080	7,7	0,96
1440	6,1	0,77
2880	3,8	0,49
4320	2,9	0,38

Maximalwert

$R_{D(0,2)}$ nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes