

Büro für angewandte Geowissenschaften – 72074 Tübingen – Nauklerstraße 37A

GWG-Wohnungsgesellschaft
Reutlingen mbH
Postfach 16 52

72706 Reutlingen



Baugrunderkundung
Gründungsberatung
Altlastenerkundung
Bodenmechanik
Umweltgeologie
Deponietechnik
Hydrogeologie

18.06.2014
Az 14 044

BAUGRUNDGUTACHTEN

für die geplante Wohnbebauung
an der Hohenstaufenstraße
in Reutlingen-Sickenhausen

INHALT	Seite
1. Allgemeines und Aufgabenstellung	3
2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse.....	3
3. Durchgeführte Untersuchungen	4
4. Ergebnisse der Untersuchungen	4
4.1 Schichtaufbau des Untergrunds	4
4.2 Hydrogeologische Verhältnisse	7
4.3 Hinweise zur Verwertung von Aushubmaterial	7
5. Tragfähigkeit des Untergrunds	8
6. Hinweise zur Bebauung	9
7. Schutz der Bauwerke gegen Durchfeuchtung	10
8. Baugrubengestaltung und Befahrbarkeit	10
9. Verfüllung der Arbeitsräume.....	11
10. Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300 für den Zustand beim Lösen	12
11. Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	13
12. Schlussbemerkungen.....	14

ANLAGEN

- Anlage 1: Lageplan mit eingezeichneten Aufschlusspunkten
- Anlagen 2.1 + 2.2: Schichtprofile der Schürfgruben
- Anlage 3: Analysenprotokolle der Mischproben von synlab Umweltinstitut GmbH,
Stuttgart

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die GWG-Wohnungsgesellschaft Reutlingen mbH plant eine Wohnbebauung an der Hohenstaufenstraße in Reutlingen-Sickenhausen.

Von der GWG, Reutlingen wurde unser Büro mit Schreiben vom 14.04.2013 beauftragt, die Untergrundverhältnisse auf dem Grundstück mittels Schürfgruben zu erkunden und ein Baugrundgutachten zu erstellen. Dieses muss nach Vorlage der genauen Planung ergänzt werden.

Zur Bearbeitung des Auftrags standen uns die folgenden Planunterlagen zur Verfügung:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster im Maßstab 1 : 500, gefertigt mit Datum 05.03.2014 von der Stadt Reutlingen, Amt für Stadtentwicklung und Vermessung
- Lageplan mit Schürfgruben im Maßstab 1 : 500, gefertigt mit Datum 15.05.2014 von der Stadt Reutlingen, Amt für Stadtentwicklung und Vermessung
- GIS-Lageplan mit Höhenlinien, ohne weitere Angaben des Fertigers
- Ortsentwicklungskonzept, ohne weitere Angaben des Fertigers

Anhand dieser Pläne und aufbauend auf den Ergebnissen der durchgeführten Untergrunderkundung entstand das vorliegende Gutachten.

2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse

Das geplante Grundstück (Flurstück 1342/6) liegt in Reutlingen-Sickenhausen, nördlich von der Hohenstaufenstraße und westlich der Elchstraße. Das Wiesengrundstück fällt in nordöstlicher Richtung um ca. 17 m ab.

Der natürliche Untergrund wird unter einem humosen **Oberboden** und künstlichen **Auffüllungen** von quartärem **Löss-** und **Verwitterungslehm** aufgebaut. Im überwiegenden Teil des Grundstücks wurden darunter die Schichten des **Lias α** erschlossen. Nur im untersten Grundstücksteil wurden die darunter folgenden Schichten des **Räts** angetroffen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur direkten Erkundung des Schichtaufbaus des Untergrunds wurden am 08.05.2014 durch die Firma Egeler, Reutlingen mit einem Bagger acht Schürfgruben angelegt, die Tiefen zwischen 4,0 m (SG 1) und 4,5 m (SG 3 + 8) erreichten.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist auf dem Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die Einmessung der Ansatzpunkte erfolgte durch das Amt für Stadtentwicklung und Vermessung der Stadt Reutlingen.

Der erschlossene Schichtaufbau des Untergrunds wurde durch uns geologisch und bodenmechanisch aufgenommen; die Schichtprofile der Schürfgruben sind auf der Anlagen 2.1 + 2.2 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Aus den Schürfgruben wurden charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen Mischproben je Bodenart gebildet wurden. Diese Mischproben wurden laboranalytisch durch synlab Umweltinstitut GmbH, Stuttgart gemäß der VwV TR-Boden¹, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) sowie eine Probe ergänzend auf die Parameter der Deponieverordnung untersucht. Die Analyseergebnisse sind aus der Anlage 3 ersichtlich.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtaufbau des Untergrunds

In den Schürfgruben wurde zuoberst ein humoser **Oberboden** aus tonigem, sandigem Schluff erschlossen.

Darunter standen künstliche **Auffüllungen** aus tonigem, sandigem, z.T. kiesigem Schluff von steifer Konsistenz an, der mit Kalkstein-, Beton-, Asphalt- und Ziegelstücken sowie Holz und Kunststoff in unterschiedlichen Volumenanteilen durchsetzt war.

¹

Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (TR-Boden) vom 14. März 2007. Diese Vorschrift ersetzt in Baden-Württemberg die bisherigen Vorgaben des Merkblatts M 20 der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall)

Die Untergrenze der Auffüllungen lag auf den nachfolgend zusammengestellten Niveaus.

Tabelle 1

Aufschluss	Untergrenze der Auffüllungen	
	m u. Gel.	m NN
SG 1	1,5	367,3
SG 2	1,7	361,8
SG 3	2,4	362,6
SG 4	2,4	357,9
SG 5	2,3	357,7
SG 6	2,9	353,6
SG 7	1,4	355,5
SG 8	2,3	350,4

Dies zeigt, dass das Gelände im Mittel um ca. 2 m aufgefüllt wurde.

Bis auf die Schürfgrube SG 1, wurde unter den Auffüllungen quartärer **Verwitterungslehm** angetroffen. Dieser bestand aus schluffigem Ton von weicher bis halbfester Konsistenz. In den Schürfgruben SG 5 und SG 7 wurde noch quartärer **Lösslehm** aus tonigem, weichem bis steifem Schluff erschlossen.

In den nachfolgend zusammengestellten Tiefen standen die Schichten des **Lias α** an. Diese setzten sich aus schluffigem Ton von steifer bis halbfester Konsistenz, stückig verwitterten, harten Kalksteinen und Kalksandsteinen sowie festen, mürben Tonsteinen zusammen.

Tabelle 2:

Aufschluss	Obergrenze des Lias α	
	m u. Gel.	m NN
SG 1	1,5	367,3
SG 2	3,0	360,5
SG 3	3,5	361,5
SG 4	3,5	356,8
SG 5	3,6	356,4
SG 6	2,9	353,6
SG 8	3,9	353,0
SG 8	*	*

* Lias α wurde nicht erschlossen

In der Schürfgrube SG 8 wurden ab 4,0 m = 348,2 m NN die unterlagernden Schichten des **Räts** erschlossen. Diese bestanden in der Schürfgrube aus stark tonigem Schluff von steifer Konsistenz und harten Sandsteinstücken.

Nach Ergebnissen von Laborversuchen an vergleichbaren Böden sind der quartäre Verwitterungslehm und die bindig verwitterten Schichten des Lias α in die Bodengruppe TA und der Lösslehm in die Bodengruppe TM einzustufen.

Anmerkungen zu den Bodengruppen nach DIN 18 196

TM = mittelplastische Tone (Fließgrenze w_L 35 bis 50 Gew.-%)

TA = ausgeprägt plastische Tone (Fließgrenze w_L > 50 Gew.-%)

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Während der Schichtaufnahme wurden nur in den Schürfgruben SG 4 und SG 8 direkte Grundwasserzutritte festgestellt. Hierbei handelt es sich um eine Sickerwasserführung an der Basis der Auffüllungen. Auch in den anderen Bereichen muss mit gelegentlichen Schicht- und Sickerwasserführungen auf verschiedenen Niveaus gerechnet werden.

Der zusammenhängende Grundwasserspiegel verläuft derzeit unterhalb der Schürfgrubenendtiefen. Das Grundwasser zirkuliert hier auf Kluft- und Schichtflächen der besser durchlässigen Kalkstein-, Kalksandstein- und Kalkmergelsteinbänken. Die Höhenlage des Grundwasserspiegels unterliegt erfahrungsgemäß jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Der höchstmögliche Grundwasserstand ist uns nicht bekannt; er könnte nur anhand langfristiger Pegelmessungen ermittelt werden.

Die Durchlässigkeit der bindigen Böden liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 10^{-7}$ m/s bis 10^{-9} m/s. Diese Böden sind daher für eine Versickerung von Drainage- und Niederschlagswasser nicht geeignet.

4.3 Hinweise zur Verwertung von Aushubmaterial

Aus den Schürfgruben wurden charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen folgende Mischproben je Bodenart gebildet wurden:

- MP 1: Auffüllung
- MP 2: Quartär
- MP 3: Lias α /Rät

Diese Mischproben wurden laboranalytisch durch synlab Umweltinstitut GmbH, Stuttgart gemäß der VwV TR-Boden, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) untersucht. Die Analyseergebnisse sind aus der Anlage 3 ersichtlich.

In der Mischprobe der Auffüllung (MP 1) lag die PAK-Konzentration über dem Z 2-Wert. Dies ist vermutlich bedingt durch die teerhaltigen Asphaltreste in der Auffüllung.

Zur genauen Einstufung wurden im Nachgang daher noch die fehlenden Parameter gemäß der Deponieverordnung untersucht. Dies ergab für die Auffüllung eine Einstufung in die Deponieklasse **DK I**.

Vergleicht man die ermittelten Parameterkonzentrationen der natürlich anstehenden Böden in den Mischproben MP 2 und MP 3 mit den Zuordnungswerten in der Tabelle 6-1 der genannten Verwaltungsvorschrift, so zeigt es sich, dass die Konzentrationen sämtlicher Parameter unter den jeweiligen Z 0-Werten liegen. Somit sind die natürlichen Schichten als **Z 0**-Material einzustufen, diese können daher frei verwendet werden.

5. Tragfähigkeit des Untergrunds

Die zuoberst erschlossenen künstlichen **Auffüllungen** sind, bedingt durch ihre inhomogene Zusammensetzung in unterschiedlichem Maße zusammendrückbar. Auch unabhängig von äußeren Lasten können in künstlichen Auffüllmassen sog. Eigensetzungen auftreten, deren Ursachen in folgenden Vorgängen liegen können: Eigengewicht, Kornumlagerungsvorgänge, Veränderungen der Lagerungsdichte bei Erschütterungen bzw. Erdbeben und Schrumpfungen durch Austrocknung. Die künstlichen Auffüllungen können deshalb nicht als Lastabtragungshorizont herangezogen werden.

Der hierunter folgende **Löss-** und **Verwitterungslehm** ist als relativ stark kompressibler Untergrund einzustufen. Allgemein ist die Kompressibilität von bindigen Böden umso größer, je höher die Plastizitätszahl (I_p) und der natürliche Wassergehalt (w_n) bzw. je geringer die Konsistenzzahl (I_c) ist. Bei der festgestellten teilweisen weichen Konsistenz muss von einer erhöhten Zusammendrückbarkeit ausgegangen werden, diese Böden sind somit für eine Lastabtragung ebenfalls nicht geeignet.

Für die darunter folgenden Verwitterungsböden des **Lias α** und des **Räts** gelten prinzipiell dieselben Überlegungen. Aufgrund der steifen bis halbfesten Konsistenz und der größeren Vorbelastung sind diese Böden besser tragfähig als die quartären Schichten. Erst die festen bis harten Schichten des **Lias α besitzen** eine deutlich geringere Zusammendrückbarkeit.

6. Hinweise zur Bebauung

Da uns keine konkreten Pläne über die vorgesehene Gebäude vorliegen, der Schichtaufbau relativ inhomogen ist und die Aufschlüsse relativ weit auseinander liegen, können die folgenden Hinweise zur Bebauung nur allgemein gehalten werden. Sie können Einzelgutachten für die Bebauung nicht ersetzen.

Grundsätzlich kann hier, wie in Abschnitt 5 beschrieben, in den mindestens steifen Verwitterungsböden des Lias α gegründet werden. Bei einer eingeschossigen Unterkellerung mit üblichen Raumhöhen werden die Gründungssohlen hangseits planmäßig in diesen Böden liegen, talseits werden, aufgrund des abfallenden Geländes, vermutlich noch Auffüllungen oder weiche, quartäre Schichten anstehen. Diese Bereiche müssen mittels Betonvertiefungen (C 12/15) bis auf mindestens steifen Verwitterungsböden des Lias α geführt werden.

Die anstehenden tonigen Böden neigen zu tiefreichenden Schrumpfungen, die erfahrungsgemäß bis in einen Tiefenbereich von 1,6 m reichen². Aus Gründen der Schrumpfsicherheit müssen somit ohnehin sämtliche Außenfundamente mindestens bis in eine Tiefe von 1,6 m unter fertigem Gelände geführt werden.

Für eine vorläufige Bemessung der Fundamente kann bei einer bereichsweise vertieften Flachgründung bis auf mindestens steife Verwitterungsböden des Lias α eine zulässige Bodenpressung³ (aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01) von $\sigma_{zul} \leq 250 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d} \leq 350 \text{ kN/m}^2$ gemäß DIN 1054:2010-12.

² vgl. Prinz H.: "Gebäudeschäden in Tonböden infolge Austrocknung". Vorträge zur Baugrundtagung 1974 in Frankfurt/M.-Höchst, S. 23-50

³ Die zulässige Bodenpressung ist keine Bodenkonstante. Ihre Größe hängt in entscheidendem Maße von der Art der Belastung, von den Abmessungen des Gründungskörpers und seiner Gründungstiefe sowie von der jeweiligen Bodenart ab.

7. Schutz der Bauwerke gegen Durchfeuchtung

Während der Schürfarbeiten wurden in den Schürfgruben SG 4 und SG 4 Sickerwasserzutritte festgestellt. Aufgrund dieser Sickerwasserführung, wäre es aus bautechnischer Sicht ausreichend, für ins Gelände einschneidende Bauteile Dränierungsmaßnahmen nach DIN 4095 zu ergreifen. Dränierungsmaßnahmen können Abdichtungen nach DIN 18 195 keinesfalls ersetzen, sondern müssen stets zusammen geplant und ausgeführt werden. Maßgebend ist im vorliegenden Fall der Teil 4 der DIN 18 195 (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser).

Da aber in Reutlingen der Anschluss von Dränagen an das Kanalnetz nicht mehr genehmigt wird und das Dränwasser auf dem Grundstück nicht versickert werden kann, müssen die Untergeschosse als wasserdichte Wannenkonstruktionen gemäß WU-Richtlinie 555 ausgebildet werden.

8. Baugrubengestaltung und Befahrbarkeit

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können in Anlehnung an DIN 4124 freie Böschungen bis 5 m Höhe mit einer Neigungen von $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden.

Bei Böschungshöhen über 5 m ist nach DIN 4124 ein Standsicherheitsnachweis erforderlich. Die Richtlinien der genannten DIN-Norm (z.B. unbelastete Böschungskronen) sind unbedingt zu beachten.

In den Bereichen in denen die Platzverhältnisse für die o.g. freie Böschung nicht mehr ausreichend sind, müssen Verbaumaßnahmen ausgeführt werden. Als Verbauart kommt aus wirtschaftlichen Überlegungen in erster Linie eine Trägerbohlwand (sog. „Berliner Verbau“) in Betracht.

9. Verfüllung der Arbeitsräume

Die beim Aushub anfallenden Böden sind für einen setzungsarmen Wiedereinbau unter befestigten Flächen (Zugangs- und Eingangsbereich, Terrassen, Stellplätze u.ä.) nicht geeignet. Unter befestigten Flächen, wo nur geringe Setzungen in Kauf genommen werden, empfehlen wir körnige, gut verdichtbare Fremdmaterialien (Schotter-Splitt-Gemische, Siebschutt) einzubauen. Über körnigen Arbeitsraumverfüllungen sollten auf dem Gelände wasserundurchlässige Beläge angeordnet werden, um das direkte Eindringen von Oberflächenwasser in die Arbeitsräume zu verhindern.

Anstatt natürlicher Schotter-Splitt-Gemische könnte auch güteüberwachtes Recyclingmaterial verwendet werden. An die Beschaffenheit des Materials sind die folgenden Anforderungen zu stellen:

- körniges, frost- und raumbeständiges Material (z.B. zerkleinerter Beton)
- Kornabstufung entsprechend Schottertragschichtmaterial 0/56 (nach ZTVT-StB 95⁴)
- Überkornanteil bis 80 mm: < 5 %
- Anforderungen der TL MIN-StB 2000⁵ müssen erfüllt sein
- keine Verunreinigungen wie teerhaltige oder bituminöse Materialien, Farben usw.
- kein Gips, Anhydrit sowie keine Baustoffe, die Gips oder Anhydrit enthalten, da es hierdurch zu Volumenexpansion mit deutlichen Quelldrücken kommen kann
- keine Baustellenabfälle wie Dämmstoffe, Kunststoffe, Styropor, Holz, Metall, Papier o.ä.
- kein bindiges Aushubmaterial
- kein Ziegelschutt, da es hier bei verdichtetem Einbau zu Kornzertrümmerungen kommt und Ziegelmehl entsteht

Vor der Lieferung und dem Einbau von güteüberwachtem Recyclingmaterial sind die Ergebnisse der Güteüberwachung (Eigen- und Fremdüberwachung) vorzulegen.

⁴ ZTVT-StB 95: **Z**usätzliche **T**echnische **V**ertragsbedingungen und Richtlinien für **T**ragschichten im **S**traßenbau, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 1995, Fassung 2002

⁵ TL Min-StB 2000: **T**echnische **L**ieferbedingungen für **M**ineralstoffe im Straßenbau, Ausgabe **2000**, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

In Bereichen von Grünanlagen, wo Setzungen in der Regel in Kauf genommen werden, könnten natürliche, bindige Böden von mindestens steifer Konsistenz verwendet werden. Weiche Böden sind generell für einen Wiedereinbau nicht geeignet. Das für den Wiedereinbau vorgesehene Material muss aber beim Zwischenlagern gegen Durchfeuchtung gesichert werden. Ferner kann bindiges Material nur bei trockener Witterung verdichtet wieder eingebaut werden.

Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (ZTVE-StB 09⁶, ZTVT-StB 95 und ZTV SoB-StB 04⁷).

10. Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300 für den Zustand beim Lösen

Tabelle 3:

Schichtkomplex	Boden- bzw. Felsklasse
Oberboden	1
Auffüllung	3, 4 und 5*
Löss- und Verwitterungslehm	4 und 5
Lias α und Rät, bindig verwittert	5, z.T. 6**
Lias α und Rät, felsartig fest	6, z.T. 7***

* in der in den Aufschlüssen festgestellten Zusammensetzung

** bei erhöhtem Steinanteil

** unterhalb der Aufschlussentiefen im Bereich von harten Kalksteinbänken

⁶ ZTVE-StB 09: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.** Hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Fassung 2009

⁷ ZTV SoB-StB 04: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau,** hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 2004

ANMERKUNGEN zu den Bodenklassen nach DIN 18 300

Klasse 1: Humoser, belebter Oberboden

Klasse 2: Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit sind und die das Wasser schwer abgeben

Klasse 3: Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 Gew.-% an Schluff und Ton (< 0,063 mm Korndurchmesser) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt

Klasse 4: bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (Gruppen TL und TM nach DIN 18 196), die höchstens 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt enthalten sowie Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngröße kleiner 0,063 mm

Klasse 5: hierzu gehören Bodenarten mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tonböden (Gruppe TA nach DIN 18 196)

Klasse 6: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige oder nicht-bindige Bodenarten, sowie Böden mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt

Klasse 7: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind sowie Steine von über 0,1 m³ Rauminhalt

Sollte es bei der Einstufung in Boden- und Felsklassen zu Unstimmigkeiten zwischen der Bauherrschaft und den ausführenden Firmen kommen, sind wir gerne zur Klärung der diesbezüglich auftretenden Fragen bereit.

11. Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Tabelle 4:

Schichtkomplex	Wichte (kN/m ³) γ	Reibungswinkel (°) φ'	Kohäsion (kN/m ²) c'	Steifemodul (MN/m ²) E_s
Auffüllung	19	25	2 - 5	-
Löss- und Verwitterungslehm	20	17,5 - 27,5	5 - 8	6 – 8
Lias α und Rät, bindig verwittert	20	17,5	10	10 – 15
Lias α und Rät, felsartig fest*	22 - 24	32,5° - 35°	15 - 20*	> 60

* unterhalb der Schürftgrubenendtiefen

Nach DIN 4149 (2005-04) "Bauten in deutschen Erdbebengebieten" und der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen liegt Reutlingen in der Erdbebenzone 3. Für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit kann nach Tabelle 2 der genannten Norm ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung von $\alpha_g = 0,8 \text{ m/s}^2$ angesetzt werden. Gemäß Abschnitt 5.2 sind die Untergrundverhältnisse (Baugrundklasse/Untergrundklasse) als **B-R** zu beschreiben.

12. Schlussbemerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden anhand von acht Schürfgruben beschrieben und beurteilt. Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben können nicht ausgeschlossen werden.

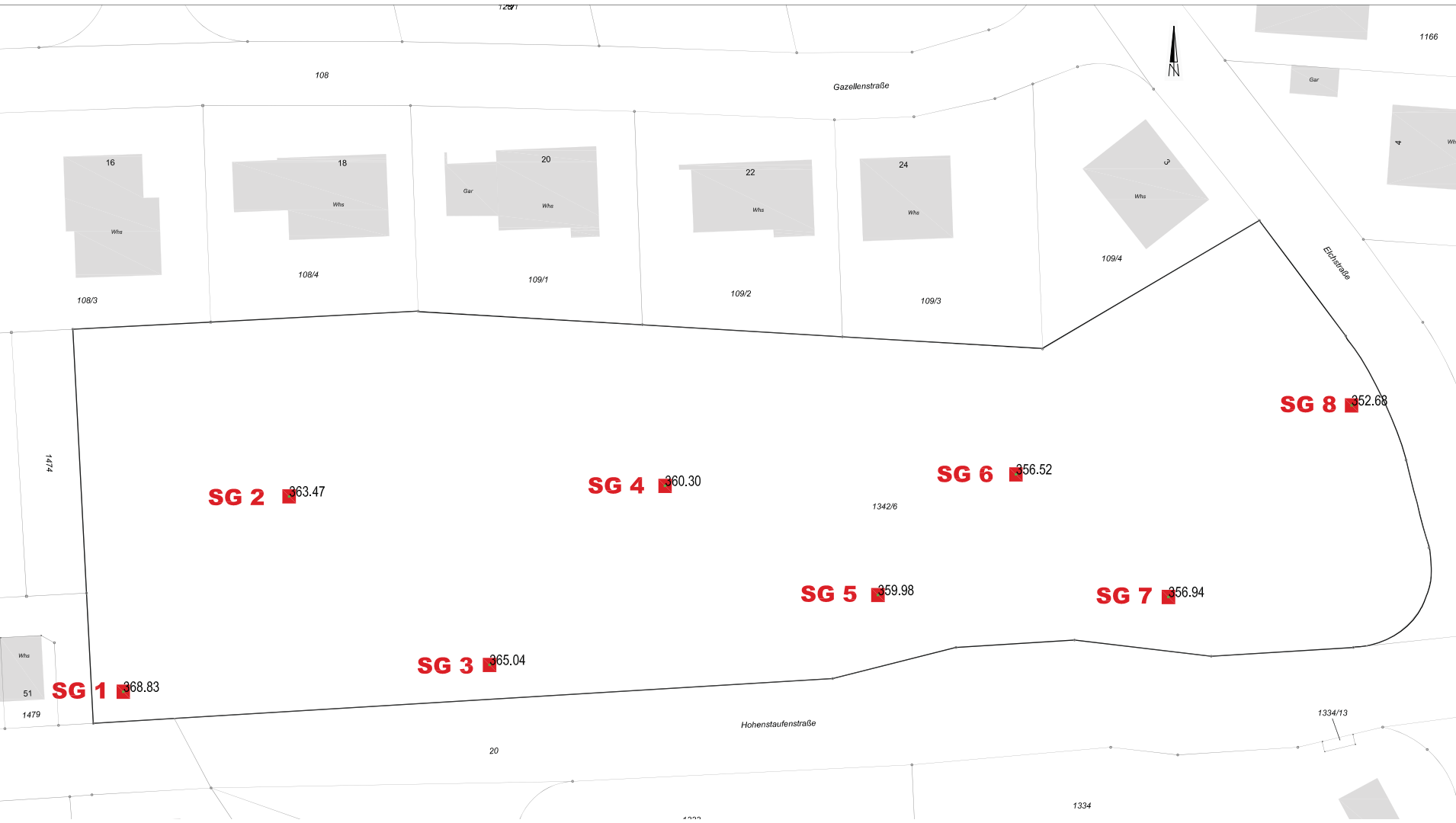
Die Angaben der zu erwartenden Bodenklassen nach DIN 18 300 oder der Schichtgrenzen können nicht für eine verbindliche Kostenermittlung herangezogen werden oder ein Aufmaß bei der Bauausführung ersetzen, da erfahrungsgemäß diese auch auf kurze Entfernung variieren können. Die Hinweise zur Bebauung können Einzelgutachten für Bauvorhaben nicht ersetzen.

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf das untersuchte Grundstück, eine Übertragung auf benachbarte Grundstücke ist nicht möglich.

In Zweifelsfällen sollten wir verständigt werden. Für die Beantwortung von Fragen, die im Zuge der weiteren Planung auftreten, stehen wir gerne zur Verfügung.

Tübingen, den 18. Juni 2014

S. Potthoff
Dipl.-Geol.



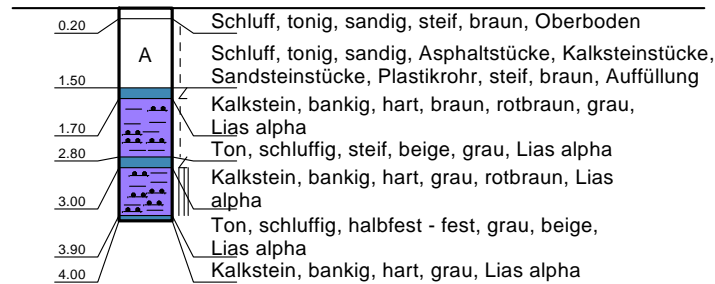
Anlage 1
zum Gutachten
vom 18.06.2014

Index	Änderung

Stadt Re
GWG - Wohn

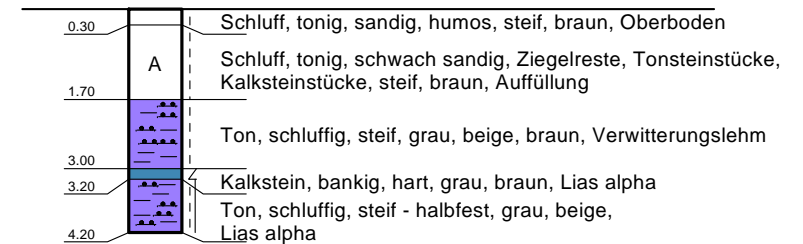
SG 1

368,8 m NN



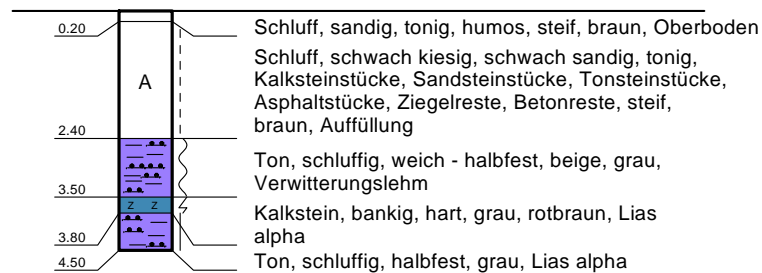
SG 2

363,5 m NN



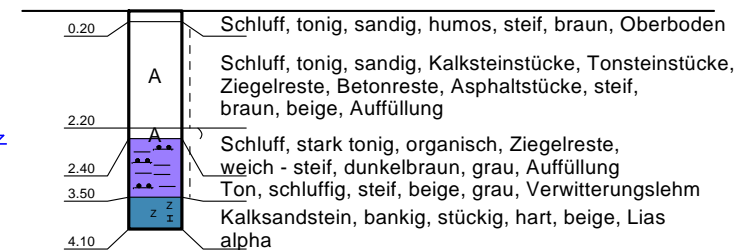
SG 3

365,0 m NN



SG 4

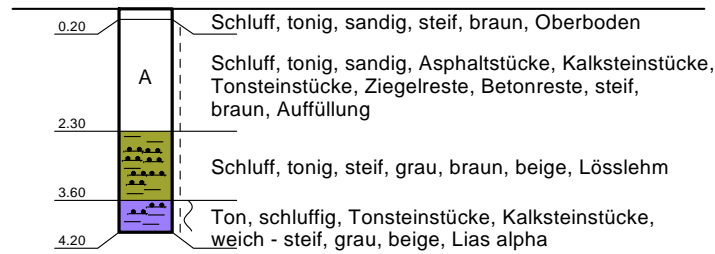
360,3 m NN



[2.50 \(357.80\) angetroffen](#)

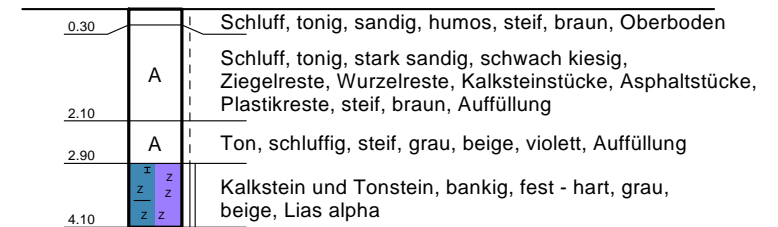
SG 5

360,0 m NN



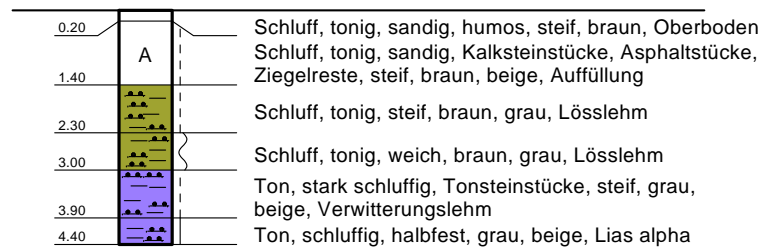
SG 6

356,5 m NN



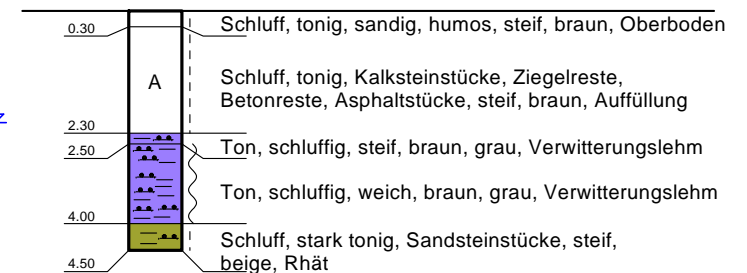
SG 7

356,9 m NN



SG 8

352,7 m NN



2.10 (350.60) ∇
angetroffen

Anlage 3
zum Gutachten
vom 18.06.2014

Analysenprotokolle

von synlab Umweltinstitut GmbH, Stuttgart

synlab Umweltinstitut GmbH - Hohnerstraße 23 - 70469 Stuttgart

Büro für angewandte Geowissenschaften
Dr. H. Gerweck
S. Potthoff
Herr Stäblein
Nauklerstrasse 37 A
72074 Tübingen

Niederlassung Stuttgart

Telefon: +49 (0)711 16272-0
Telefax: +49 (0)711 16272-51
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.com

Seite 1 von 4

Datum: 28.05.2014

Prüfbericht Nr.: UST-14-0051201/02-1
Auftrag-Nr.: UST-14-0051201
Ihr Auftrag: schriftlich vom 20.05.2014
Projekt: Reutlingen-Sickhausen, Bebauung Hohenstaufenstr.
Eingangsdatum: 20.05.2014
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 08.05.2014
Prüfzeitraum: 20.05.2014 - 28.05.2014
Probenart: Boden

Probenbezeichnung: MP 1
Probe Nr. UST-14-0051201-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	83,4	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	E DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	60	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlortrifluorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,94	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	2,9	DIN ISO 18287 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	0,94	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	9,1	DIN ISO 18287 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	6,3	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 18287 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	5,3	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	4	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	3,5	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2	DIN ISO 18287 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,64	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	2,4	DIN ISO 18287 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	2,4	DIN ISO 18287 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	44,5	DIN ISO 18287 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (6)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	--	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	8,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	32	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	38	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	Filtrat	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	7,53 bei 22,2°C	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	83	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	0,9	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	2,33	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	4,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	29	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

(UAU) - Niederlassung Augsburg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Robert Ottenberger

Niederlassungsleiter

synlab Umweltinstitut GmbH - Hohnerstraße 23 - 70469 Stuttgart

Büro für angewandte Geowissenschaften

Dr. H. Gerweck

S. Potthoff

Herr Stäblein

Nauklerstrasse 37 A

72074 Tübingen

Niederlassung Stuttgart

Telefon: +49 (0)711 16272-0

Telefax: +49 (0)711 16272-51

E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com

Internet: www.synlab.com

Seite 1 von 3

Datum: 20.06.2014

Prüfbericht Nr.: UST-14-0051201/06-1
 Auftrag-Nr.: UST-14-0051201
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 20.05.2014
 Projekt: Reutlingen-Sickhausen, Bebauung Hohenstaufenstr.
 Eingangsdatum: 20.05.2014
 Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahmedatum: 08.05.2014
 Prüfzeitraum: 20.05.2014 - 20.06.2014
 Probenart: Boden

Probenbezeichnung: MP 1
 Probe Nr. UST-14-0051201-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	83,4	DIN ISO 11465
Glühverlust	% TS	0,9	DIN EN 15169
TOC	% TS	0,2	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	60	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	LAGA KW 04

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,94	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	2,9	DIN ISO 18287 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	0,94	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	9,1	DIN ISO 18287 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	6,3	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 18287 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	5,3	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	4	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	3,5	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2	DIN ISO 18287 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,64	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	2,4	DIN ISO 18287 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	2,4	DIN ISO 18287 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	44,5	DIN ISO 18287 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	Filtrat	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	7,53 bei 22,2°C	DIN 38 404-C 5
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<10	DIN 38 409-H 1
DOC	mg/l	2,0	DIN EN 1484
Chlorid	mg/l	0,9	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	2,33	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Fluorid	mg/l	0,25	DIN 38 405-D 4
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/l	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/l	0,029	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Antimon	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium	mg/l	0,200	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Selen	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

(UAU) - Niederlassung Augsburg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Robert Ottenberger

Niederlassungsleiter

synlab Umweltinstitut GmbH - Hohnerstraße 23 - 70469 Stuttgart

Büro für angewandte Geowissenschaften
Dr. H. Gerweck
S. Potthoff
Herr Stäblein
Nauklerstrasse 37 A
72074 Tübingen

Niederlassung Stuttgart

Telefon: +49 (0)711 16272-0
Telefax: +49 (0)711 16272-51
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.com

Seite 1 von 4

Datum: 28.05.2014

Prüfbericht Nr.: UST-14-0051201/03-1
Auftrag-Nr.: UST-14-0051201
Ihr Auftrag: schriftlich vom 20.05.2014
Projekt: Reutlingen-Sickhausen, Bebauung Hohenstaufenstr.
Eingangsdatum: 20.05.2014
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 08.05.2014
Prüfzeitraum: 20.05.2014 - 28.05.2014
Probenart: Boden

Probenbezeichnung: MP 2
Probe Nr. UST-14-0051201-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockensubstanz	%	80,9	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	E DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlortrifluorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (6)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	--	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	57	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/kg TS	33	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	65	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	Filtrat	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,08 bei 22,5°C	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	86	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	4,95	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	5,38	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	55	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

(UAU) - Niederlassung Augsburg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Robert Ottenberger
Niederlassungsleiter