



**Kurzbewertung
zur
Standorteignung
und Machbarkeit einer
geothermischen Sondenanlage
auf dem Gelände
„Am Nordring“
in 95445 Bayreuth**

Auftraggeber:
WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin

Projekt: BV „Am Nordring“, 95445 Bayreuth, geothermische Standorteignung

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: **Fa. WEBERWÜRSCHINGER**
Gesellschaft von Architekten mbH
Herrn Klaus Würschinger
Akazienstrasse 29
10823 Berlin

Projektnummer:

Bearbeiter: Frank von Brandis, Diplom-Geologe
Erdwärme plus
Waldhüttenstr. 48
95500 Heinersreuth
Tel.: +49 9228-996023 0
Fax: +49 9228-996023 1299
E-Mail: info@erdwaermeplus.de

Ort/Datum: Heinersreuth, 25.03.2016

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck des Vorhabens.....	3
2	Verwendete Unterlagen.....	3
3	Bestehende Verhältnisse.....	3
3.1	Lage des Vorhabens	3
3.2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	4
3.3	Genehmigungsrechtliche Situation	4
3.4	Geothermisches Standortpotenzial	5
4	Zusammenfassung und Empfehlung zum weiteren Vorgehen	5

Anlagen

Anlage I Geologische Karte mit Referenz-Bohrprofil (Prognose)

1 Zweck des Vorhabens

Mit Schreiben vom 09.03.2016 wurde unser Büro beauftragt Voruntersuchungen zu den geothermischen Nutzungsmöglichkeiten einer Erdwärmesondenanlage auf dem in Anlage 1 dargestellten Gelände auszuführen. In der Aufgabenstellung ist eine Erkundung und Recherche der grundsätzlichen genehmigungsrechtlichen und (hydro-)geologischen Verhältnisse enthalten. Ziel ist eine Aussage zur Machbarkeit einer geothermischen Sondenanlage und Abschätzung der geothermischen Standortpotentials auf Basis von Literatur- und Erfahrungswerten.

2 Verwendete Unterlagen

- [U1] **Bundesverband Wärmepumpe e.V. und Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2012):** Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern
- [U2] **Bayerisches Landesamt für Umwelt:** Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG) <http://www.bis.bayern.de/>
- [U3] **Bayerisches Geologisches Landesamt (1977):** Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6035 Bayreuth, mit Profilschnitten.; - München.
- [U4] **Bayerisches Geologisches Landesamt:** Hydrogeologische Karte von Bayern 1 : 500 000, München.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

Die Lage des Vorhabens ergibt sich aus untenstehender Abbildung. Der Standort befindet sich nach der topographischen Karte auf einer Höhe von ca. 338 mNN.



 **Bayreuth**
 Koordinate (Gauß-Krüger):
 RW: 4469313 HW: 5535329
 Höhe ü. NN: 337,9 m



3.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Der Standort befindet sich naturräumlich im Bereich des Obermainischen Bruchschollenlandes, das sich zwischen fränkischem Jura im Südwesten und dem thüringisch –fränkischen Mittelgebirge im Nordosten erstreckt. Im Bayreuther Raum stehen im Wesentlichen Schichten der Trias (Keuper-Muschelkalk-Buntsandstein) an. Die Stadt Bayreuth liegt in einem weiten Talkessel, der zum größten Teil aus Gesteinen des Sandsteinkeupers gebildet wird und von SE nach NW durch den Roten Main entwässert wird.

Nach der Geologischen Karte [U1] streichen am Standort des Untersuchungsgebietes, ggf. unter vermutlich geringmächtigem Quartär, Schichten des Mittleren Burgsandsteins (Keuper) aus. Diese sind Teil des Burgsandsteins, der anhand der sog. „Basisletten“ als Trennglieder in den Unteren, Mittleren und Oberen Burgsandstein unterteilt wurden. Die Gesamtmächtigkeit des Burgsandsteins beträgt im Bayreuther Raum ca. 120 – 130 m. Lithologisch handelt es sich grob zusammengefasst um eine Sandstein-Tonstein-Wechsellagerung.

Im Liegenden folgen der Coburger Sandstein und der Blasensandstein (Mächtigkeit ca. 70 m) die aufgrund von Verzahnungen der Sandsteinschichten und fehlender durchgängiger Trennschichten zusammen mit dem Burgsandstein im Regelfall als eine grundwasserleitende hydrogeologische Einheit betrachtet werden. Die Gesamtmächtigkeit dieses als „Sandsteinkeuper“ bezeichneten Schichtpaketes liegt bei ca. 200 m. Mit dem Ansatzpunkt im oberen Bereich des Mittleren Burgsandsteins lässt sich für den Standort im untersuchten Bereich noch eine Restmächtigkeit des Sandsteinkeupers von ca. 140 m abschätzen. Diese Prognose wird durch das Bohrprofil einer ca. 500 m westlich gelegenen Bohrung in ähnlicher stratigraphischer Lage gestützt und bestätigt (s. Anlage 1). Diese Bohrung wäre als prognostisches Bohrprofil verwendbar.

Die darunter folgenden Lehrbergschichten sind tonig ausgebildet und grundwasserhemmend und stellen mit ca. 50 m Mächtigkeit die Stockwerksgrenze zum tiefer liegenden grundwasserleitenden Schilfsandstein dar.

Grundwasser ist im Sandsteinkeuper-Aquifer nach Angaben der Hydrogeologischen Karte 1:500.000 mit Gefälle nach Norden im Untersuchungsgebiet auf einer Höhenlage von ca. 330 mNN zu erwarten, d.h. max. 10 m u.GOK. Der Grundwasserspiegel im Bayreuther Sandsteinkeuper kann gespannt sein mit teufenabhängig unterschiedlichen Druckpotentialen bis hin zum artesischen Überlauf.

3.3 Genehmigungsrechtliche Situation

Der Standort befindet sich nach vorliegender Datenlage in keinem festgesetzten oder geplan-

ten Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet. Zu möglichen Altablagerungen oder Altlastenverdachtsflächen liegen uns keine Informationen vor.

Nach dem Vorkunftssystem des Bayerischen LfU (Landesamt für Umwelt) ist der Bau einer Erdwärmesondenanlage voraussichtlich möglich, bedarf aber einer Einzelfallentscheidung durch die Fachbehörde. Mögliche Bohrtiefenbegrenzungen wurden von Seiten der Fachbehörde bisher nicht bearbeitet. Eine Kontaktaufnahme mit der Fachbehörde und konkrete projektbezogene Voranfrage erfolgte von unserer Seite aufgrund der gebotenen Geheimhaltung bisher nicht.

Nach den bundeslandspezifischen Vorgaben dürfen in Bayern durch Erdwärmesondenbohrungen grundsätzlich keine stockwerkstrennenden Schichten durchörtert werden. Auf Basis der geologischen Vorrecherche und der meist üblichen Übereinkunft, dass der Sandsteinkeuper als einheitlicher und zusammenhängender Grundwasserleiter einzustufen ist, sind somit die Lehrbergsschichten als erster Grundwasserstauer und stockwerkstrennende Schicht zu klassifizieren. Die Oberkante der Lehrbergsschichten ist in einer Tiefenlage von ca. 140 m zu erwarten und würde nach lithologischen Kriterien damit auch die Tiefe einer möglichen Sondenbohrung begrenzen.

Eine Begrenzung bei geringeren Bohrtiefen wäre jedoch erforderlich, wenn im Verlauf der Bohrung stark gespannte oder sogar artesische Grundwasserverhältnisse angetroffen würden. Dann wäre ein Rückbau der Bohrung bis zu einer unkritischen Bohrtiefe erforderlich.

3.4 Geothermisches Standortpotenzial

Eine Sondenbohrung bis zu einer potentiell möglichen Bohrteufe von 140 m würde innerhalb des Sandsteinkeupers im Wesentlichen eine wassergesättigte Sandstein-Tonstein-Wechselagerung erschließen. Aus Erfahrungswerten im Umfeld lassen sich Wärmeleitfähigkeiten um ca. 2,3 W/mK +/- 10% abschätzen. Schwankungen ergeben sich durch standortbezogen variierende Tonstein- und Sandsteinanteile. Von einer Wassersättigung kann über das gesamte erschlossene Sandsteinkeuperprofil ausgegangen werden.

4 Zusammenfassung und Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Der Standort ist nach den Ergebnissen der Vorerkundung grundsätzlich für eine geothermische Nutzung mittels Sondenbohrungen geeignet. Erfahrungswerte aus dem näheren Umfeld lassen mit einer Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes von ca. 2,3 W/mK auf eine gute Erschließbarkeit des vorhandenen geothermischen Potentials schließen.

Genehmigungsrechtlich sind Sondenbohrungen im Sandsteinkeuper grundsätzlich möglich.

Der bisher üblichen fachlichen Praxis folgend werden Burgsandstein, Coburger Sandstein und Blasensandstein als ein einheitlicher Grundwasserleiter betrachtet. Somit würde bis zur nächsten stockwerk-trennenden Schicht rein rechnerisch eine für Sondenbohrungen erschließbare Bohrteufe von ca. 140 m zur Verfügung stehen. Einschränkungen und behördliche Bohrteufenbegrenzungen können sich jedoch ergeben, wenn im Verlauf von Bohrungen stark gespannte oder gar artesische Grundwasserverhältnisse angetroffen werden. Die Fachbehörde behält sich daher am Standort eine Einzelfallentscheidung vor. Nach unseren Projekterfahrungen in diesem Amtsgebiet werden Sondenbohrungen in dieser Geologie grundsätzlich genehmigt, jedoch unter der Auflage, dass die erste Bohrung als Probebohrung niedergebracht und von einem Hydrogeologischen Fachbüro überwacht wird. Eine endgültige Entscheidung über die zulässige Bohrteufe behält sich die Fachbehörde dann auf Basis der Bohrergebnisse vor.

Wir empfehlen daher, im nächsten Schritt eine Probebohrung zu beantragen und auszuführen. Anhand der Probebohrung können dann die (hydro-)geologischen Verhältnisse überprüft und die genehmigungsfähige Bohrteufe abgesichert werden. An der zur Erdwärmesonden ausgebauten Probebohrung sollte im Anschluss ein sog. Thermal Response Test (TRT) zur Erkundung der standortspezifischen geothermischen Untergrundparameter erfolgen (insbesondere Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität und ungestörte Untergrundtemperatur). Diese sind dann die Basis für künftige Sondenfeldberechnungen. Die Probebohrung ist anschließend als Erdwärmesonde nutzbar und wäre somit im Falle einer späteren Nutzung kostenneutral. Der Standort der Probebohrung sollte daher so gewählt werden, dass diese in ein später zu errichtendes Sondenfeld eingefügt werden kann.

Aufgrund der zu erwartenden Grundwasserverhältnisse empfehlen wir Bohrungen am Standort nicht im Imlochhammerverfahren sondern im Spülbohrverfahren niederzubringen, so dass die Ableitungen gering gehalten werden können.

Erdwärme plus
Dipl.-Geologe Frank v. Brandis
Heinersreuth, 24.03.2016

Bearbeiter

Frank von Brandis
Diplom-Geologe



Anlage 1

Geologische Karte mit Referenz-Bohrprofil (Prognose)

www.bis.bayern.de/bis/ObjektDetailInfo_1_n_1_40?oid=129561&objektid=60398000186&layerid=bgna_764&refreshMap=&re

Nr.	Z. U. T.	U. S. S. S. S. S. S.	U. S. S. S. S. S.	U. S. S. S. S. S.
2	2	U. T. S.	grünlichgrau	Quartär
2.7	4.1	gS.S	grünlichgrau	Quartär
4.3	7.1	Td.S	dunkelrot mit weißen Einlagen	Mittlerer Burgsandstein
7.1	8.3	Skt	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
8.9	9.4	Skt.L	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
9.4	10.3	Td.	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
10.3	21.1	Skt.U	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
21.4	26.46	Skt	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
26.45	31.4	Td.	rotlichgrau	Mittlerer Burgsandstein
31.4	33.5	Td.S	hellgrau	Mittlerer Burgsandstein
33.5	38.1	Skt.L	hellrot	Mittlerer Burgsandstein
38.1	40.2	Td.	dunkelbraun	Mittlerer Burgsandstein
40.2	42.6	Td.S	hellgrau	Unerer Burgsandstein
42.6	50.1	Skt.L	hell	Unerer Burgsandstein
50.8	53.3	Skt.L	hellrot	Unerer Burgsandstein
53.3	59.1	Td.	dunkelrot	Unerer Burgsandstein
59.1	61.1	Skt.L	-	Unerer Burgsandstein
61.7	66.5	Td.	hellrot	Unerer Burgsandstein
66.5	69.1	Td.	grünlichgrau	Unerer Burgsandstein
69.1	71.5	Skt	hellrot	Unerer Burgsandstein
71.5	73.1	Td.	dunkelrot	Unerer Burgsandstein
73.8	82.3	Skt	hellrot	Unerer Burgsandstein
82.8	84.1	Td.	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
84.3	85.1	Td.	dunkelrot mit grüngrauen Einlagen	Blaensandstein w.S.
85.4	87.8	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
87.6	90.1	Td.dh/	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
90.8	91.1	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
91.3	92.8	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
92.6	93.5	Td.	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
93.5	94.7	Skt.L	hellrot	Blaensandstein w.S.
94.7	96.1	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
96.2	99	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
99	99.3	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
99.8	102.4	Td.	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
102.4	105.3	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
105.5	116	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
110	110.3	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
110.9	114.3	Td.	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
114.3	115.8	Skt	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
115.6	117.1	Td.	dunkelrot	Blaensandstein w.S.
117.1	119.3	Mkt.U	grünlichgrau	Blaensandstein w.S.
119.3	120.1	Skt	hellrot	Blaensandstein w.S.
120.1	122.3	Skt.Td.S	hellgrau	Blaensandstein w.S.
122.3	125.6	Mkt.L	hellrot	Blaensandstein w.S.
125.6	128	Td.	dunkelgrau	Blaensandstein w.S.
128	129.3	Skt.L	hellrot	Blaensandstein w.S.
129.3	129.7	Td.	grüngrau	Blaensandstein w.S.
129.7	130.5	Td.	rotbraun	Blaensandstein w.S.
130.5	133.3	Td.	hellrot	Blaensandstein w.S.
133.9	134.7	Td.	dunkelbraun	Blaensandstein w.S.
134.7	136.1	Skt.L	hellrot	Blaensandstein w.S.
136.2	137.7	Td.	braun mit graugrüner Einlage	Blaensandstein w.S.
137.7	138.3	Skt.L	hellrot	Blaensandstein w.S.
138.9	144.1	Td.S	graugrün	Blaensandstein w.S.
144.1	145.1	Td.S	weiß	Blaensandstein w.S.

Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

im Rahmen einer Machbarkeitsstudie,

Nordring 2 in Bayreuth“

Geänderte Fassung vom 28.02.2017

Auftraggeber

WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH

Akazienstrasse 29

10823 Berlin

Bearbeitung

Dr. Gudrun Mühlhofer/ ifanos-Landschaftsökologie

Hessestr.4 D-90443 Nürnberg

Tel. : 09 11 / 92 90 56 13

e-mail: g.muehlhofer@ifanos.de



ifanos
Landschafts-
ökologie

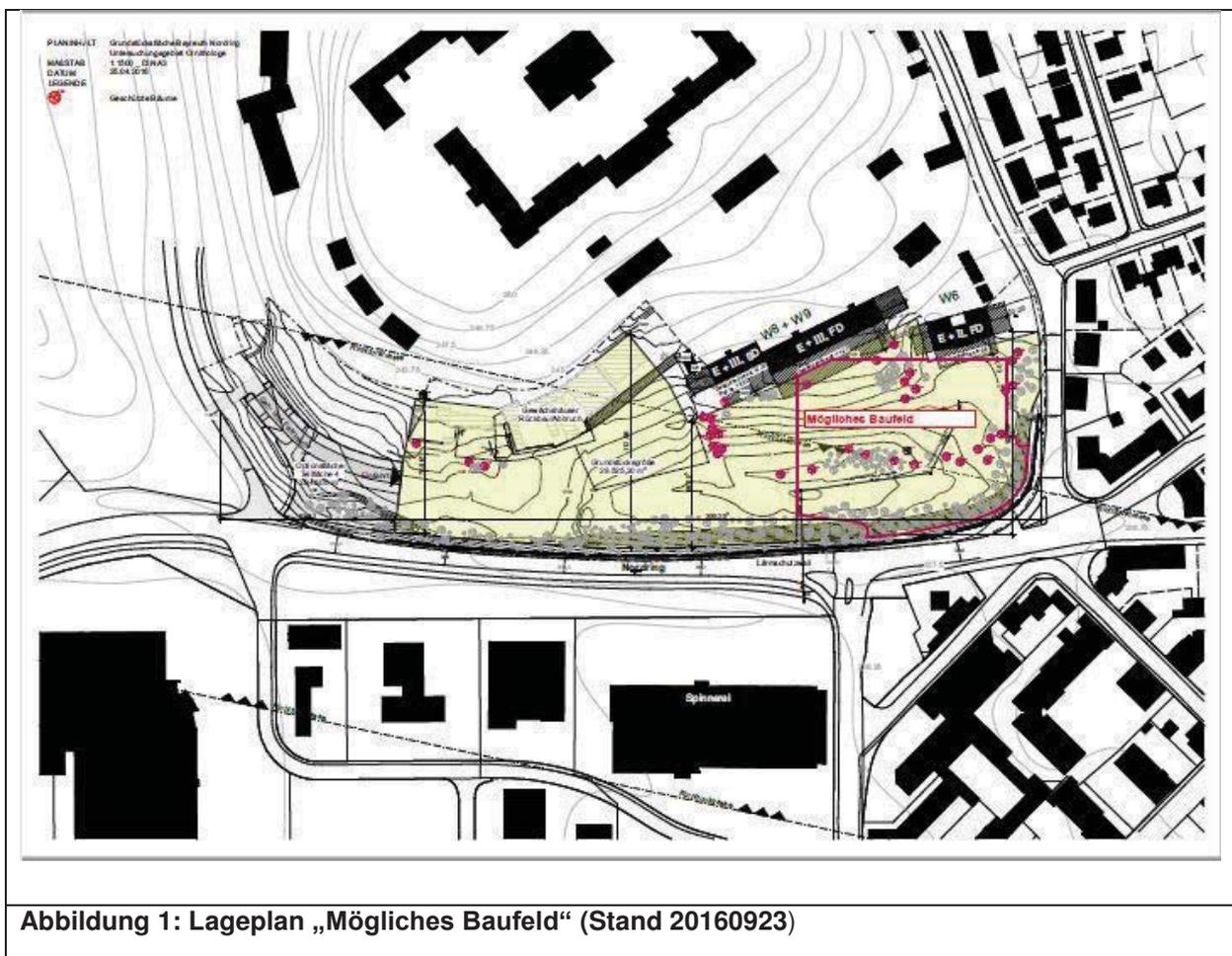
Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung 2
1.1	Anlass und Aufgabenstellung 2
1.2	Datengrundlagen 6
1.3	Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmungen 6
2	Wirkungen des Vorhabens 7
2.1	Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse 8
2.2	Anlagenbedingte Wirkprozesse 9
2.3	Betriebsbedingte Wirkprozesse 9
3	Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität 10
3.1	Maßnahmen zur Vermeidung 10
3.2	Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i. S. v. § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG) 11
3.3	Empfehlungen an den Vorhabenträger 12
3.4	Wünschenswerte Maßnahmen 12
4	Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten 12
4.1	Pflanzenarten nach Anhang IV b) der FFH-Richtlinie 12
4.2	Tierarten des Anhang IV a) der FFH-Richtlinie 12
4.2.1	Säugetiere 13
4.2.2	Reptilien 21
4.2.3	Amphibien, Libellen, Käfer, Tagfalter und Nachtfalter, Schnecken und Muscheln 21
4.3	Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie 22
5	Gutachterliches Fazit 29
6	Literaturverzeichnis 30
7	Anhang: Tabellen zur Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums 32

1 Einleitung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zur Bebaubarkeit eines Grundstücks am Nordring 2 in Bayreuth sollen Aussagen zu geschützten Tieren und Pflanzen getroffen werden. Für das Vorhaben ist die Erstellung einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) erforderlich, in der ermittelt wird, ob Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG vorliegen. Das Büro ifanos-Landschaftsökologie, Dr. Gudrun Mühlhofer wurde beauftragt diese Prüfung zu erstellen.





Im Vorhabenbereich (s. Abbildung 1) prägend sind einzeln stehende, alte Bäume und Baumgruppen, zum Teil mit Heckengehölzen umwachsen. An der Böschung zum Nordring und zur Cottenbacher Straße befindet sich eine geschlossene Gehölzreihe aus jüngeren Bäumen und dichtem Strauchunterwuchs.

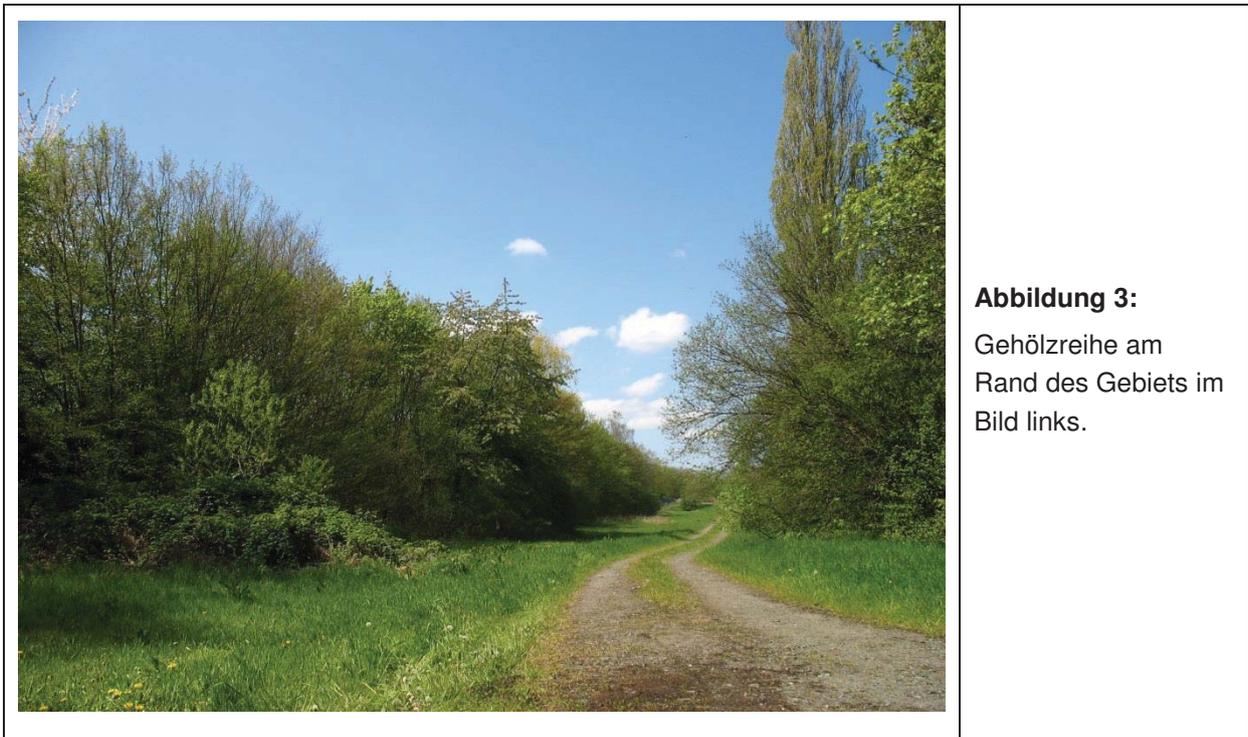




Abbildung 4:
Altbäume mit Wiese
im Vordergrund.

In den Offenflächen liegen Wiesenbereiche, die gute Nahrungsflächen für die Vögel darstellen.



Abbildung 5: Altbäume
mit Heckengehölzen in
der Strauchschicht.
Blickrichtung Ost.



Abbildung 6:

Altbäume mit Heckengehölzen in der Strauchschicht. Blickrichtung West.

Nördlich des Planbereichs liegt Biotop BT-0856 (s. Abbildung 2): „Gehölze am Bezirkskrankenhaus und im Bereich zwischen Cottenbacher Straße und Meistersingerstraße“ mit den angrenzenden Teilflächen 01 und 08.

Beschreibung: Alte markante Baumgruppen und Baumbestände, sowie Einzelbaum auf dem Gelände des Nervenkrankenhauses, entlang von Grundstücksgrenzen und in kleiner Grünanlage zwischen lockerer Wohnbebauung und entlang von Straßen.

TF.01-04 Parkartiger Baumbestand mit alten mächtigen Bäumen, wie Winter-Linde, Eiche, Roßkastanie, Esche, Bergahorn, Spitzahorn, bis ca. 80/100 jährig, einzelne auch älter ca.120/130 jährig, mit einem Stammdurchmesser von 100/110 cm; entlang der alten Zufahrt steht eine Ahorn-Allee; nur stellenweise Sträucher im Unterwuchs, wie Hasel, Hartriegel, Holunder, Schneebeere; sonst befindet sich Rasen unter den Bäumen;

TF.08 Zwei alte, dicht beieinander stehenden Eichen mit markantem Habitus (ND); St 0 ca. 110-120 cm; K 0 ca. 15,0 m; einseitig ausgebildet, durch Nähe zum Nachbarbaum;“ Quelle: Stadtbiotopkartierung Bayreuth, 1999.

In der vorliegenden saP werden:

- die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) sowie der „Verantwortungsarten“ nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG, die durch das Vorhaben erfüllt werden können, ermittelt und dargestellt. (*Hinweis zu den „Verantwortungsarten“: Diese Regelung wird erst mit Erlass einer neuen Bundesartenschutzverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit mit Zustimmung des Bundesrates wirksam, da die Arten erst in einer Neufassung bestimmt werden müssen. Wann diese vorgelegt werden wird, ist derzeit nicht bekannt*)
- die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verboten gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft.

1.2 Datengrundlagen

Als Datengrundlagen wurden herangezogen:

- Ortsbegehungen zur Erfassung der Habitatstruktur im Planbereich
- Vertiefte Prüfung (Nachweiskartierung) der Artengruppen Fledermäuse, Vögel und Reptilien
- Ortsbegehung im Februar zur Suche nach potenziellen Quartierbäumen
- Biotopkartierung und ASK Stadt Bayreuth
- Luftbild und Planunterlagen
- Arteninformation sap-Arbeitshilfe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für die Stadt Bayreuth (Stand 10/2016)

1.3 Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmungen

Methodisches Vorgehen und Begriffsabgrenzungen der nachfolgend Untersuchung stützen sich auf die mit Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern vom 12. Februar 2013 Az.: IIZ7-4022.2-001/05 eingeführten „Hinweise zur Aufstellung naturschutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP)“ mit Stand 02/2013. Diese „Hinweise“ berücksichtigen das Urteil vom 14. Juli 2011 BVerwG, 9 A 12/10), in dem das Bundesverwaltungsgericht feststellt, dass § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG n.F. im Hinblick auf unvermeidbare Beeinträchtigungen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG EU-Recht entgegensteht. Die saP wird gemäß den Vorgaben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Stand: 01/2015) erstellt: www.innenministerium-bayern.de/bauen/strassenbau/veroeffentlichungen/16638/

Die Erfassung der Fledermausvorkommen erfolgte mit zwei Begehungen mit Aufzeichnung der Fledermausaktivität (Horchboxen) und Quartiersuche. Im Februar fand eine Begehung

zur Begutachtung der Bäume im laublosen Zustand vom Boden aus statt (Feststellung von potenziellen Quartierbäumen).

Die Ermittlung vorhandener Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Vogelarten erfolgte durch vier Begehungen nach den Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands (Hrsg.: Südbeck et. al. 2005).

Die Vorkommen von Reptilienarten erfolgte als Nachweiskartierung anhand von 4 Begehungsterminen (gem. Hachtel et al. 2009: Methoden der Feldherpetologie).

Weitere potenziell vorkommende Arten wurden im Rahmen der Begehungen ermittelt. Die Ermittlungen wurden in einem Umgriff von ca. 50 m um den Vorhabenbereich durchgeführt (= Prüfraum) zu optimalen Bedingungen zwischen April bis Mitte September 2016.

2 Wirkungen des Vorhabens

Nach dem aktuellen Planungsstand (s. Abbildung 1) ist die Fällung von mindestens 18 geschützten Bäume mit einem Stammdurchmesser über 25 cm geplant. Zusätzlich sind nicht geschützte Bäume betroffen (z.B. alte Nadelbäume), die aber ebenso als Habitatstrukturen für Vögel und Fledermäuse zu betrachten sind (s. Abbildung 4 bis Abbildung 6). Diese Bäume sind aktuell oder zukünftig für Höhlen- und Halbhöhlenbrüter wie z.B. Feldsperling und Gartenrotschwanz als Fortpflanzungsstätten geeignet.

Bei der Begutachtung der Bäume im laublosen Zustand vom Boden aus wurden in drei Bäumen relevante Strukturen (Rindenspalten, Höhlen) für potenzielle Fledermausquartiere festgestellt (s. Abbildung 7):

- Eiche Nr. 525
- Eiche Nr. 558
- Eiche Nr. 568

Nicht zu erkennen waren eventuelle Strukturen in alten Pappeln, die eine sehr dichte Beastung aufweisen. Die Pappeln sind im Lageplan nicht nummeriert, im Baumverzeichnis finden sich 3 Pappeln (Nummern 443, 514, 535). Im Gelände wurden Pappeln im Bereich der dichten Baumgruppe im mittleren Abschnitt festgestellt, etwa im Bereich der beiden grün markierten Bäume in Abbildung 7. Die Möglichkeit des Erhalts der Bäume sollte geprüft werden.

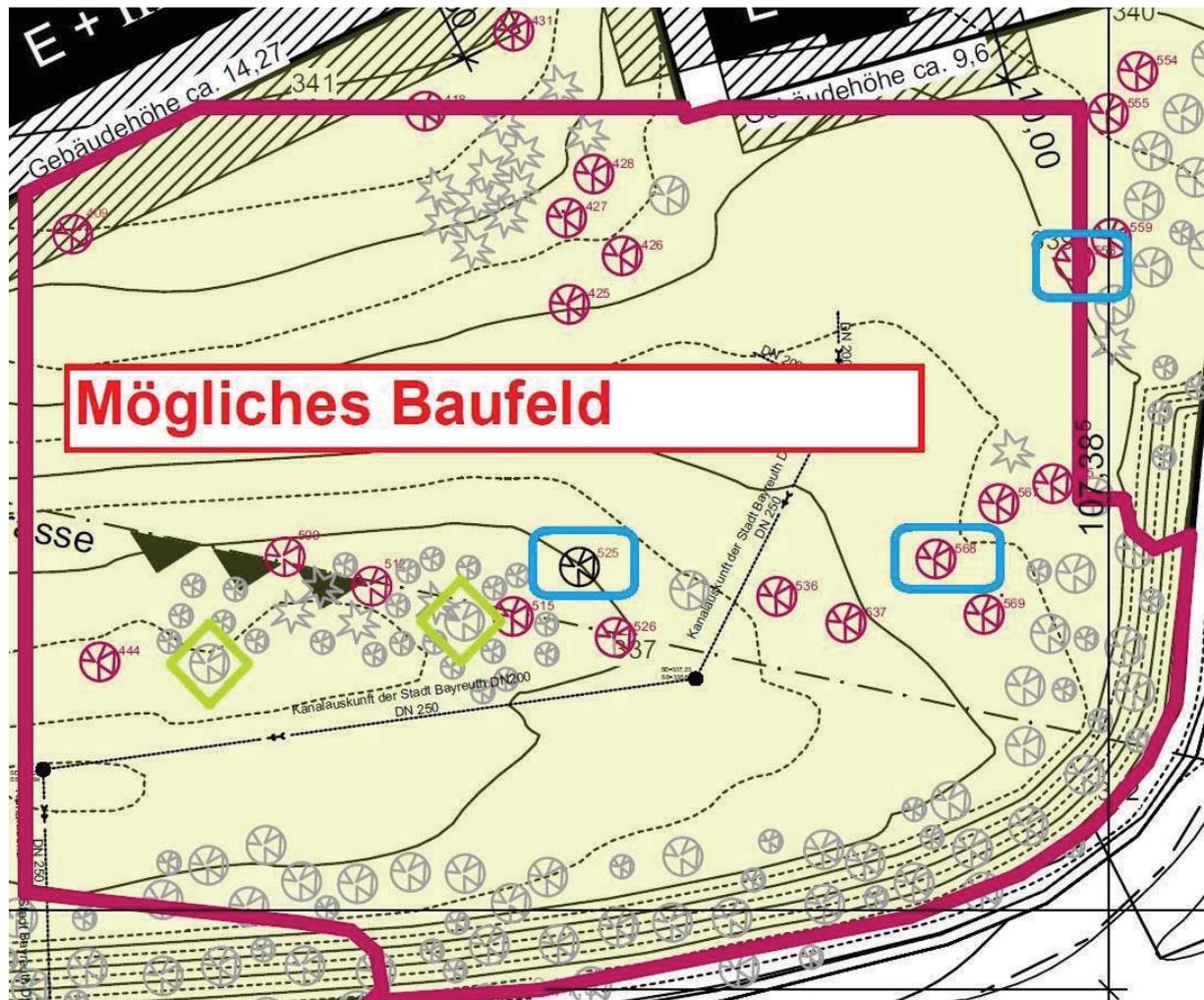


Abbildung 7: Bäume mit relevanten Strukturen für potenzielle Fledermausquartiere (blaue Umrahmung)

Nachfolgend werden die Wirkfaktoren ausgeführt, die in der Regel Beeinträchtigungen und Störungen der streng und europarechtlich geschützten Tier- und Pflanzenarten verursachen können.

2.1 Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse

- Quantitative und qualitative Verluste von Vegetations- und Freiflächen
- Quantitative und qualitative Verluste von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Vogelarten
- Verluste von Habitaten geschützter Tiere. Baubedingte Wirkfaktoren, wie die Fällung von Bäumen, vernichten in Hinblick auf Fledermäuse nicht nur Quartierstrukturen, sondern können auch konkret aktive Quartiere schädigen sowie deren Bewohner verletzen oder töten.
- Beeinträchtigung von Tieren durch optische Störungen
- Beeinträchtigung von Tieren durch Lärm- und Abgasemissionen
- Beeinträchtigung von Tieren durch Erschütterungen

2.2 Anlagenbedingte Wirkprozesse

- Veränderung des Landschaftsbildes
- Flächenversiegelung und Überbauung von Vegetationsflächen
- Beeinflussung des Boden- und Wasserhaushaltes
- Verluste von Habitaten geschützter Tiere

2.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse

- Beeinträchtigung von Tieren durch optische Störungen
- Beeinträchtigung von Tieren durch Lärmemissionen

3 Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

3.1 Maßnahmen zur Vermeidung

Folgende Vorkehrung zur Vermeidung wird durchgeführt, um Gefährdungen der nach den hier einschlägigen Regelungen geschützten Tier- und Pflanzenarten zu vermeiden oder zu mindern. Die Ermittlung der Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG erfolgt unter Berücksichtigung folgender Vorkehrung:

- Vermeidungsmaßnahme 1 – Fledermäuse/Vögel: Die Baufeldräumung mit Abriss von Gebäuden und Rodung von Gehölzen ist in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. Oktober durchzuführen. Durch diesen Zeitrahmen werden Schutzzeiten für Fledermäuse (Sommerquartierzeit bis 1.9.; Winterquartierzeit 31.10 bis 31.03.) und die Vogelbrutzeit (01.03. bis 30.09.) gewährleistet.
- Vermeidungsmaßnahme 2 – Fledermäuse: Bei der Fällung der (pot.) Quartierbäume ist eine ökologische Baubegleitung (z.B. regionaler Fledermausschutz) notwendig, die das Abtragen der Bäume begleitet.
- Vermeidungsmaßnahme 3 – Fledermäuse: Im Falle von Baumfällungen: Potenzielle Quartierstrukturen wie Höhlungen, Stammrisse und abstehende Rinden an den festgestellten potenziellen Quartierbäumen (s. Abbildung 7) sind im Vorfeld von einem Fachmann auf das Vorkommen von Fledermäusen hin zu untersuchen. Sind die Strukturen gut und vollständig einzusehen und sind keine Fledermäuse vorhanden, so kann die Struktur im Sinne einer Vergrämuungsmaßnahme entweder entfernt (abstehende Rinde) oder verschlossen (Baumhöhlen) werden, falls sich die Fällungen nicht unmittelbar anschließen.
- Vermeidungsmaßnahme 4 – Fledermäuse: Sind Tiere anwesend, so muss der betroffene Baum von einem Baumkletterer mit entsprechender Erfahrung in Anwesenheit eines Fledermausexperten abgebaut werden. Hierbei wird die Höhlung unter Anleitung des Experten in der Regel von oben eröffnet und die Tiere geborgen und, wenn unverletzt an geeigneter Stelle wieder in die Freiheit entlassen. Hierfür ist eine Ausnahmegenehmigung der Regierung von Oberfranken nötig; um Verzögerungen zu vermeiden, sollte diese bereits im Vorfeld beantragt werden. Sollte sich die Fällung nicht unmittelbar an die positive Kontrolle anschließen, besteht die Möglichkeit die besetzten Höhlungen einseitig zu verhängen um den Tieren zwar den Ausflug zu ermöglichen aber zu verhindern, dass erneut Tiere einfliegen. Diese Maßnahme muss unter Anleitung eines Fachmanns stattfinden.

- Vermeidungsmaßnahme 5 – Fledermäuse: Bei Erhalt von festgestellten Bäumen mit potenziellen Quartierstrukturen in unmittelbarer Nähe der Bautätigkeiten (Abstand weniger als 10m) sollen diese Strukturen rechtzeitig vor Beginn der Wochenstubenzeit und vor der Vogelbrutzeit ab 1.3. beseitigt werden (Vergrümmungsmaßnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung, s. Vermeidungsmaßnahme 3).
- Vermeidungsmaßnahme 6 – Fledermäuse/Vögel: Als Ausgleich für den Verlust der Freiflächen mit ihrer Insektenfauna, die die Nahrungsgrundlage u.a. von Vogelarten darstellt, sind die Freiflächen um die zu errichtenden Gebäude naturnah zu begrünen und Gras-/ Krautbestände durch jährliche Pflegemahd mit Entfernung des Mähguts (kein Mulchen) ab Ende August zu erhalten.
- Vermeidungsmaßnahme 7 – Fledermäuse/Vögel: Erhalt möglichst vieler durch die Baumschutzverordnung geschützter Altbäume, die potenzielle Fledermaus-Quartierbäume und Nistplätze für Vogelarten darstellen.

3.2 Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i. S. v. § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG)

Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) haben das Ziel, die betroffenen Lebensräume und Arten in einen Zustand zu versetzen, der es den Populationen ermöglicht, einen geplanten Eingriff schadlos zu verkraften. Damit CEF-Maßnahmen eine durchgehende ökologische Funktionsfähigkeit leisten können, muss mit ihrer Umsetzung rechtzeitig, d.h. vor Beginn der Baumaßnahmen begonnen werden. Ihre Wirksamkeit muss vor dem Eingriff gegeben sein. Hier: Ihre Wirksamkeit muss vor dem Beginn der Vogelbrutzeit (1. März) gegeben sein.

- Für die in Baumhöhlen nistenden Arten Gartenrotschwanz und Feldsperling: Verhängen von 6 Vogelnistkästen (entspricht etwa einem Drittel der gefälltten Altbäume) und fachmännische Pflege (1 x jährlich) für mindestens 10 Jahre. Das Verhängen der Nistkästen kann - entsprechend des Brutbeginns der Arten - bis Mitte April erfolgen. Nistkästen z.B.: Nisthöhle 2M, Fluglochweiten 32 mm. Aufhängung freihängend zur Abwehr von Katzen und Mardern; Material: Holzbeton (z.B. in SCHWEGLER-Gesamtkatalog). Die Nistkästen sollen im besten Fall in den Gehölzen am Rand des Vorhabenbereichs angebracht werden, ggf. in Absprache mit der UNB auch im weiteren Umfeld. Ansprechpartner für Verhängung und Pflege in Absprache mit der UNB Stadt Bayreuth.

3.3 Empfehlungen an den Vorhabenträger

- ❖ Bei Erschließung und Bebauung ist darauf zu achten, dass keine Strukturen mit Fallenwirkung für Kleintiere (z.B. Eidechsen, Spitzmäuse, Igel) entstehen, z.B. durch offene Fallrohre oder Lichtschächte, Gullis unmittelbar an Bordsteinen, tiefe Abflussrinnen o.ä. Bordsteine sind abschnittsweise abzuschrägen, Sockel von Gartenzäunen unterbrochen auszuführen, so dass sie für Kleintiere keine Barrieren bilden.
- ❖ Als Ersatz für die entfallenen Altbäume sollten Bäume nachgepflanzt werden, da die Nistkästen und ihre Kontrolle keine dauerhafte und nachhaltige Lösung darstellen. Wünschenswert wäre die Pflanzung z. B. von Linden oder Eichen mit einem Stammumfang ab ca. 25°cm.

3.4 Wünschenswerte Maßnahmen

- ❖ Erhaltende Pflege und Schutz des umgebenden Bestandes an potenziellen und sich entwickelnden Quartierbäumen.

4 Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten

4.1 Pflanzenarten nach Anhang IV b) der FFH-Richtlinie

Bezüglich der Pflanzenarten nach Anhang IV b) FFH-RL ergibt sich aus § 44 Abs.1 Nr. 4 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgendes Verbot:

Schädigungsverbot (s. Nr. 2 der Formblätter): Beschädigen oder Zerstören von Standorten wild lebender Pflanzen oder damit im Zusammenhang stehendes vermeidbares Beschädigen oder Zerstören von Exemplaren wild lebender Pflanzen bzw. ihrer Entwicklungsformen. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion des von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Standortes im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Im Untersuchungsgebiet kommen keine Pflanzenarten nach Anhang IV b) der FFH-Richtlinie vor.

4.2 Tierarten des Anhang IV a) der FFH-Richtlinie

Bezüglich der Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL ergibt sich aus § 44 Abs.1 Nrn. 1 bis 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

Schädigungsverbot von Lebensstätten (s. Nr. 2.1 der Formblätter): Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.
Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Störungsverbot (s. Nr. 2.2 der Formblätter): Erhebliches Stören von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten.
Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

Tötungs- und Verletzungsverbot (s. Nr. 2.3 der Formblätter): Der Fang, die Verletzung oder Tötung von Tieren, die Beschädigung, Entnahme oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen. Umfasst ist auch die Gefahr von Kollisionen im Straßenverkehr, wenn sich durch das Vorhaben das Kollisionsrisiko für die jeweilige Arten unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schadensvermeidungsmaßnahmen *signifikant* erhöht.

4.2.1 Säugetiere

Fledermäuse:

Bearbeitung: Dr. Detlev Cordes

Horchboxen im Einsatz

Die verwendeten Geräte (batCorder®) der Firma *ecoObs* sind spezialisiert auf die Erfassung von aktiven Fledermäusen im Feld. Sie werden für einen bestimmten Zeitraum fest installiert und überwachen währenddessen den Raum einer Halbkugel um die Mikrofonspitze auf akustische Signale im Ultraschallbereich. Die Reichweite dieser Erfassung (Radius der Halbkugel) ist dabei abhängig von physikalischen Parametern, wie etwa Feuchtigkeit und Temperatur, genauso wie von der echten Lautstärke und Tonfrequenz der von vorbeifliegenden Fledermäusen ausgestoßenen Echolot-Rufe. Abendsegler, eine Art, die hoch und schnell fliegt und relativ laut ruft, lassen sich so auf ca. 100 m Entfernung noch erfassen, während kleinere vegetationsnah fliegende Tiere, wie etwa Langohren schon ab 10-20 m nicht mehr sicher erfasst werden können. Die verwendeten Geräte verwenden dabei einen Software-Algorithmus um Fledermausrufe von anderen Geräuschen zu unterscheiden, und so den Anteil von Aufnahmen mit Störgeräuschen zu minimieren. Besonders ab Juli ist diese Technik für die Vermeidung von dann häufigen Heuschrecken-Gesängen auf den Aufnahmen sehr erfolgreich.

Die erhaltenen Aufnahmen sind digital auf einem Flash-Speicher verfügbar und können direkt am Computer analysiert werden. Dabei kommt hauptsächlich die Erstellung von Sonagrammen zum Einsatz, mit deren Hilfe die Form, Frequenzlage, Ruflänge und Rufabstände bestimmt werden. Zusammen mit der einschlägigen Literatur und Erfahrung lassen sich so die meisten Arten näher bestimmen, und anhand der Aufnahmen planungsrelevante Artenlisten erstellen. Auch die Erstellung von Aktivitätsbudgets ist möglich. Ferner lassen sich die Rufe der Tiere auch dafür verwenden um den aktuellen Stand des Jahreszyklus zu bestimmen: Balzrufe lassen auf ein Fortpflanzungsrevier der Art schließen, während vermehrte Aufnahmen von speziellen Jagdrufen auf einen nahrungsreichen Lebensraum am Standort schließen lassen.

Horchbox-Standorte

Die Horchboxen wurden an Stellen höherer Flugaktivität oder an Orten potentieller Quartiere (Bäume u.a.) an Ästen aufgehängt und zeichneten die Aktivität während mehrerer Nächte auf.

Ergebnis

In nachfolgenden Tabellen werden die Fledermausarten aufgeführt, deren Vorkommen im UG im Rahmen der Fledermauskartierung 2016 erfasst wurden (fett), bzw. auf Grund von Eigenschaften des Lebensraumes und Daten aus den ASK-Listen potenziell möglich sind.

Die lokale Population ist hier als die Lebensgemeinschaft der Arten zu sehen, die im direkten Umfeld des UGs nachgewiesen wurden und aufgrund des Lebensraumes für wahrscheinlich erachtet werden. Ausschlaggebend ist hier im Bereich der Bestand an Altbäumen, die Potenzial an Winterquartieren, evtl. auch an Sommerquartieren bieten. Ein etwaiger Erhalt der Bäume im Zuge der Bebauung sollte geprüft werden.

An den Gebäuden an der Gärtnerei war keinerlei Ausflugsaktivität festzustellen, Fledermausquartiere sind hier nicht betroffen.

Im Bereich der Stadt Bayreuth und Umgebung sind auf der Fläche der TK 6035 bedeutend mehr Arten nachgewiesen, deren Vorkommen bzw. regelmäßiges Auftreten im engeren Kreis des UG als unwahrscheinlich gelten kann. Die Liste der potenziell vorkommenden Arten (s. Tabelle 1) ist sicherlich in manchen Einzelfällen, und bedingt durch die geringe Anzahl Stichprobennahmen, unvollständig. Ein guter Beleg dafür ist die sporadische Beobachtung der Mopsfledermaus. Die bearbeitete und vorgelegte Artengemeinschaft kann dennoch für das geplante Vorhaben mit Verlust vieler Quartierpotenzialbäume als relevant gelten.

Tabelle 1: Schutzstatus und Gefährdung der im UG nachgewiesenen (fett) bzw. „potenziell vorkommenden“ Fledermäuse

deutscher Name	wissenschaftlicher Name	RL BY	RL D	EHZ in der KBR
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	–	V	U1: ungünstig – unzureichend
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	V	U1: ungünstig – unzureichend
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	–	–	FV: günstig
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	D	XX: unbekannt
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	–	FV: günstig
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	2	2	U1: ungünstig – unzureichend

RL D Rote Liste Deutschland und

RL BY Rote Liste Bayern

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
R	extrem seltene Art mit geographischer Restriktion
V	Arten der Vorwarnliste
D	Daten defizitär

EHZ Erhaltungszustand

FV	KBR = kontinentale biogeographische Region günstig (favourable)
U1	ungünstig - unzureichend (unfavourable – inadequate)
U2	ungünstig – schlecht (unfavourable – bad)
XX	unbekannt

Die Daten aus der akustischen Studie

Bei der Untersuchung nachgewiesene Arten und ihre Aktivität im Gebiet; die Zahlen sind als sog. Aktivitätsnachweise anzusehen, wobei sowohl die Anzahl im Gebiet lebender Tiere als auch deren Flugaktivität in den Zahlen nicht trennbar vereinigt sind. Somit sind Mehrfachzählungen von einzelnen Individuen möglich.

Aktivitätsdaten	det.	Termine		
		1)	2)	Σ
Zwergfledermaus	s!	142	154	296
Mopsfledermaus	!	1		1
		143	154	297

det. = Bestimmungssicherheit nach Sonogramm und Beobachtung: ! - Artbestimmung sicher; **!?** - Artbestimmung sicher, aber nicht alle Aufnahmen sicher zuzuordnen; **?** - Artbestimmung nicht sicher / Verdacht auf die Art; **s** - Sichtbeobachtung. **Kartierabende:** 1) 7. Juli 2016, transekt; 2) 17. August 2016, transekt
Gebiete: jeweils gesamt.

Nachfolgend werden für die im Untersuchungsraum nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Fledermausarten des Anhangs IV die Beeinträchtigungen und Gefährdungen durch das Vorhaben hinsichtlich der artenschutzrechtlichen Bestimmungen prognostiziert:

Veränderung im Quartierhabitat durch Entnahme von Altbaumbeständen, die Quartiere enthalten, gehören zu den **bau-** und **anlagebedingten Faktoren:**

Gilde der in Bäumen überwinternden Fledermausarten:

Abendsegler, Mückenfledermaus, Rauhauffledermaus

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

1.1 Grundinformationen

Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Rote-Liste Status Deutschland: V Bayern: 3 Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Überwiegend baumbewohnende Fledermausart, die im Gebiet auch gerne Hohlräume hinter Fassaden hoher Gebäude als Winterquartier nützt. Häufige Winterquartiere sind jedoch Höhlungen in Bäumen, vorzugsweise Spechthöhlen u.ä. Zur Balz besetzen die Männchen Baumhöhlen und locken Weibchen an. Alle Quartiere, auch die Balzhöhlen, haben eine hohe Tradition. Der Abendsegler gehört zu den Fledermausarten, die über sehr weite Strecken ziehen.

Lokale Population:

Abendsegler sind im Umkreis Bayreuth an vielen Stellen mit Baumbeständen und auch direkt in der Stadt nachgewiesen worden. Es gibt Winter-Gebäudequartiere im Bereich der Regierung Oberfranken, sowie Sommer- und Herbstquartiere (Balz und Fortpflanzung) in Baumbeständen, z.B. an der Eremitage. Auch Einflüge und Sommerquartiere in der Innenstadt sind bekannt.

Gilde der in Bäumen überwinternden Fledermausarten:

Abendsegler, Mückenfledermaus, Rauhauffledermaus

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

Die Art ist an den 2 Terminen nicht nachgewiesen worden, ist aber sicher im UG zu erwarten.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

1.2 Grundinformationen**Mückenfledermaus** (*Pipistrellus pygmaeus*)

Rote-Liste Status Deutschland: D Bayern: D Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Diese kleinste im Gebiet beheimatete Fledermaus bewohnt im Sommer und auch überwiegend im Winter in erster Linie Spaltquartiere und kleine Höhlen an Gehölzen. Allerdings wird sie, vor allem im Winter, auch in Spalten an Häusern gefunden. Von der erst seit den 90er Jahren bekannte Fledermausart gibt es durch Beringungsstudien bereits eindeutige Hinweise, dass diese Art Strecken von mehreren 100 km zum Wechsel von Teillebensräumen zurücklegt.

Lokale Population:

Mit die ersten Funde der Mückenfledermaus in Bayern kurz nach der Beschreibung und Abgrenzung von der Zwergfledermaus sind aus Bayreuth gemeldet worden – an der Eremitage. Die Funde der Art sind immer vereinzelt im Umkreis von Wasserverfügbarkeit und Altbaumbeständen gemeldet.

Die Art kann für das UG im Rahmen des Einzugs in die Winterquartiergebiete erwartet werden, wo sie in alten Spechthöhlen und Baumhöhlungen überwintert, oftmals in Gemeinschaft mit Abendsegler und Rauhauffledermaus.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

1.3 Grundinformationen**Rauhauffledermaus** (*Pipistrellus nathusii*)

Rote-Liste Status Deutschland: – Bayern: 3 Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Diese größte *Pipistrellus* Art des Gebiets ist ursprünglich wohl eine reine Waldfledermaus. Ihre Quartiere hat sie in Baumhöhlen und Spaltquartieren (etwa hinter Rinden). Fortpflanzungsquartiere wurden in Bayern auch an Gebäuden hinter Holzverkleidungen gefunden. Im Winter werden die Tiere zuweilen bei Baumfällungen tief im Mulm verkrochen entdeckt. Ein weiteres klassisches Winterquartier sind Brennholzstapel. Das Balzverhalten ist ähnlich dem des Abendseglers, d.h. das Männchen besetzt eine Baumhöhle und lockt die Weibchen an. Trotz ihrer geringen Größe gehören Rauhauffledermäuse zu den weitesten Ziehern.

Lokale Population:

Die Art ist in Bayreuth aus Parkanlagen sporadisch gemeldet. Als Zügler – ähnlich wie der Abendsegler – ist sie als Wintergast im UG zu erwarten. Diese Art bezieht auch Winterquartiere im Inneren von Baumstämmen, was die Diagnose 'Quartierbaum' sehr schwierig macht. Die Tiere ziehen über schmale Spalte in diese Höhlungen von Bäumen ein. Solche Bäume sind damit schwer als Quartierbäume zu prognostizieren.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

Gilde der in Bäumen überwinternden Fledermausarten:

Abendsegler, Mückenfledermaus, Rauhauffledermaus

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 42 Abs. 1 Nr. 3 und 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Die Beschreibung des Schädigungssachverhaltes für die Gilde der in Bäumen überwinternden Fledermausarten umfasst die im UG potenziellen Wintervorkommen des Abendseglers, der Mücken- und der Rauhauffledermaus. Für diese Arten sind Winterpopulationen in Baumquartieren sehr wahrscheinlich.

Der Erhalt der erfassten Höhlenbäume oder die ggf. notwendige Zurücknahme von einzelnen Höhlenbäumen verringert die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung der Art durch den Verlust von Quartierbäumen. Trotzdem kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass mit dem Stutzen oder Fällen von Bäumen eventuell auch ein nicht erkannter Quartierbaum mit einer Ruhestätte der o.g. Fledermausarten betroffen ist. Baumquartiere, die ein erfolgreiches Überwintern der Fledermäuse ermöglichen, sind auch im Gebiet nicht häufig. Sie werden von den Tieren über Jahre aufgesucht, haben also eine hohe Tradition. Dies macht die Bedeutung derartiger Quartiere deutlich. Es entspricht der allgemeinen Auffassung, dass derartige Winterquartiere nicht ausreichend durch künstliche Nisthilfen, etwa Winterkästen, ersetzt werden können. Demzufolge ist der Erhalt potenzieller Winterquartierstrukturen an Bäumen und die Unterstützung der Entstehung solcher essenziell. Besonders bekannt sind folgende Baumarten als Hohlraum bietende Quartierbäume; d.h. von Astausbrüchen aus, oder von Sturm- und Blitzschäden her bilden sich stammabwärts teilweise große Hohlräume bis in den unteren Stammbereich. Hier liegen dann z.B. Rauhauffledermäuse im Mulm, gut geschützt vor Frost: Ahorn (alle Arten), Linde, Ulme; auch Eichen und Kiefern (meist Quartiere in ausgefalteten Spechtlöchern, oberhalb der ehemaligen Brutstelle der Vögel). Hohlräume können bereits in Bäumen ab 50°cm Stammdurchmesser vorkommen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- S. Vermeidungsmaßnahmen 1 bis 7 in Kap. 3.1

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 42 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Störungen treten -zeitlich begrenzt- durch fällbedingte Verlärmung und Beunruhigung auf.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: Vermeidungsmaßnahmen 1 bis 4 in Kap. 3.1.

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

Gilde der Fledermäuse, die in/an Bäumen Sommerquartiere haben:

Mückenfledermaus – Baumhöhlungen

Bartfledermaus, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus – Spaltquartiere an Bäumen

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)**1.4 Grundinformationen**

Rote-Liste Status Deutschland: V Bayern: – Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Arten auf Ebene der kontinentalen biogeographischen Region

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Die Kleine Bartfledermaus ist einer der kleinsten Vertreter aus der Gattung der Mausohren. Bezüglich ihrer Lebensweise

Gilde der Fledermäuse, die in/an Bäumen Sommerquartiere haben:

Mückenfledermaus – Baumhöhlungen

Bartfledermaus, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus – Spaltquartiere an Bäumen

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

wird die Art als relativ opportun beschrieben, stabile Populationen scheinen aber an das Vorhandensein von Waldflächen gebunden zu sein. Die Art bezieht im Sommer überwiegend Spaltquartiere an Bäumen, Vogel-Nistkästen und Hausverkleidungen. Den Winter verbringt die Kleine Bartfledermaus in unterirdischen Quartieren, wie Höhlen und Kellern

Lokale Population:

Sporadische Funde der Art im Außenbereich der Stadt, und auch im Stadtkern zeigen ein typisches Bild der Bartfledermaus, wie sie städtische Lebensräume nutzt. Eventuell ist das Funduszenario auch ein Zeiger für jahreszeitliche Zugbewegungen der die Stadt umgebenden Populationen. Im UG ist die Art nicht nachgewiesen, aber als sporadischer Gast wahrscheinlich, wobei Baum- und Hausspaltquartiere zur Sommerzeit genutzt werden können.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

1.5 Grundinformationen**Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Rote-Liste Status Deutschland: D

Bayern: 2

Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Die Zwergfledermaus gehört zu der kleinsten und häufigsten Fledermausart in Bayern. Als ursprünglich wohl Felsspalten bewohnende Art, hat diese äußerst anpassungsfähige Fledermaus neue, durch den Menschen geschaffene, Lebensräume und Quartierstrukturen besiedelt. So ist die Zwergfledermaus die klassische Siedlungsfledermaus und in jedem Dorf und jeder Stadt zu finden. Diese Opportunität macht es jedoch auch schwierig die Ansprüche der Art an einen zu untersuchenden Lebensraum/Strukturen und dessen/deren potentielle Nutzung durch die Tiere genauer zu beurteilen. Im Sommer (vor allem in der Wochenstube) wird die Zwergfledermaus überwiegend hinter Verkleidungen, Spalten, Fenster- und Türstöcken an Fassaden und in Lücken an Flachdächern u.ä. gefunden. Allerdings fliegen auch in siedlungsfernen Gebieten schon frühzeitig Zwergfledermäuse, so daß davon ausgegangen werden kann, dass die Art nach wie vor auch „natürliche“ Spalten in Fels und Holz bewohnt. Im Winter ist die Situation ähnlich. Als Ersatz für tiefe Spalten in Höhlen und oberirdischen Felsformationen wählen die Tiere gerne Keller, oberirdische Gewölbe, Lückensysteme hinter Fassaden und Zwischendecken von Gebäuden als Winterquartier. Besondere Ansprüche der Art an ihre Jagdhabitats sind nicht bekannt.. Gerne beutet sie Ansammlungen kleinerer Fluginsekten etwa unter Straßenbeleuchtungen aus.

Lokale Population:

Diese häufige Art ist auch aus Bayreuth sehr gut bekannt. In Bayreuth werden auch sog. Invasionsgesellschaften der Zwergfledermaus häufig im Stadttinneren gefunden. Dabei fliegen die Tiere teilweise in großen Gruppen in Häuser ein. Das ist aus Schulen, Krankenhäusern und Privathäusern gemeldet. Auch Sommerquartiere an Häusern sind gemeldet.

Winterquartiere sind auch aus der direkten Nähe, aus Gebäuden der Bezirksklinik gemeldet.

Im Gebiet ist die Art auch in hoher Aktivitätsdichte während der Begehungen geflogen, das bereits kurz nach der Dämmerung, sodass im Bereich an Häusern und Bäumen Sommerquartiere zu vermuten sind.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)**1.6 Grundinformationen**

Rote-Liste Status Deutschland: V

Bayern: -

Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht unbekannt

Die Mopsfledermaus ist der einzige Vertreter der Gattung *Barbastella* in unserer Region. Die mittelgroße und langflügelige Art ist einer der klassischen Spaltenbewohner unter den Fledermäusen. Im Sommer scheint sie dabei Holzstrukturen zu bevorzugen. Im Wald wählt die Mopsfledermaus gerne abstehende Baumrinden auch für die Bildung ihrer Wochenstube.

Gilde der Fledermäuse, die in/an Bäumen Sommerquartiere haben:

Mückenfledermaus – Baumhöhlungen

Bartfledermaus, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus – Spaltquartiere an Bäumen

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

Erst vor kurzem wurde gezeigt, dass die Mopsfledermaus auch Spaltquartiere an Holzscheunen als Quartier akzeptiert. Die Jagd der Mopsfledermaus scheint allerdings stark an Waldstrukturen gebunden zu sein. Man findet sie dabei sowohl im Waldinneren, als auch über Rodungsinseln/ Waldwiesen und an Waldrändern. Den Winter verbringt die Art in Höhlen, Kellern und auch in oberirdischen Quartieren, wie Kassematten und Burgen. Zumeist wählt die Mopsfledermaus auch im Winter gerne ein Spaltenquartier. Als Kälte tolerante Fledermausart kann man sie aber auch frei hängend in zugigen Festungsgängen finden.

Lokale Population:

Die Art ist im Umkreis der Stadt sporadisch gemeldet; ältere Funde beziehen sich sogar auf Wochenstuben. Im UG ist ein Nachweis eines durchfliegenden Tieres gelungen, der auch Hinweise auf genutzte Sommerquartiere gibt. Ansonsten ist das UG im Nordosten der Stadt in der Nähe zum Maintal gelegen, wo die Art evtl häufiger vorkommt.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C) unbekannt

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 42 Abs. 1 Nr. 3 und 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Der Erhalt von Quartierbäumen oder die ggf. notwendige Zurücknahme von einzelnen Bäumen verringert die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung der Art durch den Verlust von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten. Trotzdem kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass mit dem Stutzen oder Fällen von Bäumen eventuell auch eine nicht erkannte Fortpflanzungs- oder Ruhestätte einer o.g. Fledermausart betroffen ist. Die Fällung erfolgt frühestens ab September, also deutlich außerhalb der Wochenstubenzeit und wird naturschutzrechtlich begleitet.

Die Zerstörung potenzieller Sommerquartiere für baumbewohnende Fledermausarten hat negative Auswirkungen auf deren lokale Populationen. Dies dürfte vor Ort insbesondere für die Mückenfledermaus und andere Waldfledermäuse, wie die Bart- und Mopsfledermaus gelten. Die erhaltende Pflege und Schutz des umgebenden Bestandes an potenziellen und sich entwickelnden Quartierbäumen ist sehr wünschenswert.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:
 ▪ S. Vermeidungsmaßnahmen 1 bis 7 in Kap. 3.1

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbot nach § 42 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Störungen treten – zeitlich begrenzt – durch baubedingte Verlärmung und Beunruhigung auf. Während der Hauptaktivitätszeit der Fledermäuse in der Wochenstubenzeit können lärmintensive Bauarbeiten bewirken, dass eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der Art eintritt. Abwanderung kann die Folge sein. Fledermäuse sind zur Wochenstubenzeit (Mai bis Juli) auch tagsüber dauerhaft wach und sehr störepfindlich.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:
 ▪ Bei Erhalt von Bäumen mit potenziellen Quartierstrukturen in unmittelbarer Nähe der Bautätigkeiten (Abstand weniger als 10m) sollen diese Strukturen rechtzeitig vor Beginn der Wochenstubenzeit beseitigt werden (Vergrämnungsmaßnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung, s. Vermeidungsmaßnahme 3).

CEF-Maßnahmen erforderlich:

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

Gilde der Fledermäuse, die das Habitat als Nahrungshabitat nutzen:

alle besprochenen

Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 42 Abs. 1 Nr. 3 und 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Eine Schädigung der betroffenen Populationen ist durch eine Verschlechterung des Jagdgebiets in der zu erwarteten Form nicht zu erwarten.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: –
 CEF-Maßnahmen erforderlich: –

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 42 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Was die Nahrungshabitate betrifft, so haben die Rodungen lediglich geringere negative Einflüsse auf die ökologische Funktion der Eingriffsflächen als Nahrungshabitat der betroffenen Fledermausarten – beide für das gesamte UG genannten Arten jagen bevorzugt an insektenreichen Säumen.

Eine Versiegelung der Standortflächen durch Bebauung führt zu einer Reduktion des Insektenangebotes. Im ungünstigen Fall kann die Population aufgrund der Veränderung der Nahrungssituation abwandern. Hier betrifft dies besonders die Bestände der Zwergfledermaus.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:
▪ Der Erhalt eines insektenreichen Jagdhabitats ist wünschenswert. Die Freiflächen um die zu errichtenden Gebäude sind naturnah zu begrünen und Gras-/ Krautbestände durch jährliche Pflegemahd mit Entfernung des Mähguts (kein Mulchen) ab Ende August zu erhalten.
- CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

4.2.2 Reptilien

Bearbeitung: Dipl.-Biol. Helge Uhlenhaut

Die potenziell vorkommenden Reptilienarten des Anhang IV der FFH-RL wurden hinsichtlich ihrer Schädigung oder der Zerstörung ihres Habitats durch das Bauvorhaben geprüft. Von den drei im Stadtgebiet vorkommenden Anhangs-Arten sind geeignete Habitatstrukturen für die Zauneidechse vorhanden (vgl. Abschichtungstabellen im Anhang).

Tabelle 2: Im UG potenziell vorkommende Reptilienarten nach Anhang IV der FFH-RL gemäß saP-Information für die Stadt Nürnberg (LfU Bayern)

Deutscher Name	Wissenschaftl. Name	RL Bayern	RL Deutschland	EHZ Kontinental
Zauneidechse	Lacerta agilis	V	V	u

Legende Rote Listen gefährdeter Arten Bayerns (RLB 2003) bzw. Deutschlands (RLD 1996 Pflanzen und 1998/2009 Tiere)

Kategorie	Beschreibung
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
R	Extrem seltene Arten und Arten mit geografischer Restriktion
V	Arten der Vorwarnliste
D	Daten defizitär

Legende Erhaltungszustand in der kontinentalen Biogeografischen Region Deutschlands

Erhaltungszustand	Beschreibung
s	ungünstig/schlecht
u	ungünstig/unzureichend
g	günstig
?	unbekannt

Im Prüfraum wurden auch durch intensive Nachsuche (Methode gem. Hachtel et al. 2009: Methoden der Feldherpetologie) während der vier Begehungen bei optimalen Wetterbedingungen keine Zauneidechsen oder andere Reptilienarten nach Anhang IV a) der FFH-Richtlinie festgestellt.

Für die Reptilienarten werden keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände erfüllt.

4.2.3 Amphibien, Libellen, Käfer, Tagfalter und Nachtfalter, Schnecken und Muscheln

Im Prüfraum kommen keine Arten der genannten Artengruppen nach Anhang IV der FFH-Richtlinie vor (vgl. Abschichtungstabellen im Anhang). Es werden keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände erfüllt.

4.3 Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie

Bezüglich der Europäischen Vogelarten nach VRL ergibt sich aus § 44 Abs.1 Nrn. 1 bis 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

Schädigungsverbot von Lebensstätten (s. Nr. 2.1 der Formblätter): **Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.**

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

„Die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten bezeichnet die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fortpflanzung und ungestörte Ruhephasen. Sie ist i. d. R. dann weiterhin erfüllt, wenn die erforderlichen Habitatstrukturen in gleicher Qualität und Größe erhalten bleiben bzw. nachgewiesen oder mit Sicherheit angenommen werden kann, dass keine Minderung des Fortpflanzungserfolgs bzw. der Ruhemöglichkeiten des Individuums bzw. der Individuengemeinschaft der betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten eintritt“ (vgl. Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. 2009).

Störungsverbot (s. Nr. 2.2 der Formblätter): **Erhebliches Stören von Vögel während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten.**

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

Die LANA (2009: 6) (in. Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. 2009) konkretisiert diese Definition wie folgt: „Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes ist immer dann anzunehmen, wenn sich als Folge der Störung die Größe oder der Fortpflanzungserfolg der lokalen Population signifikant und nachhaltig verringert. Bei häufigen und weit verbreiteten Arten führen kleinräumige Störungen einzelner Individuen im Regelfall nicht zu einem Verstoß gegen das Störungsverbot. Störungen an den Populationszentren können aber auch bei häufigeren Arten zur Überwindung der Erheblichkeitsschwelle führen. Demgegenüber kann bei landesweit seltenen Arten mit geringen Populationsgrößen eine signifikante Verschlechterung bereits dann vorliegen, wenn die Fortpflanzungsfähigkeit, der Bruterfolg oder die Überlebenschancen einzelner Individuen beeinträchtigt oder gefährdet werden.“

Tötungsverbot (s. Nr. 2.3 der Formblätter): **Der Fang, die Verletzung oder Tötung von Tieren, die Beschädigung, Entnahme oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen. Umfasst ist auch die Gefahr von Kollisionen im Straßenverkehr, wenn sich durch das Vorhaben das Kollisionsrisiko für die jeweilige Arten unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schadensvermeidungsmaßnahmen signifikant erhöht.**

„Dies kann auch für unbewegliche Anlagenbestandteile gelten, welche von mobilen Tieren - zumindest bei bestimmten Sichtverhältnissen - schlecht wahrgenommen werden können wie z. B. Freileitungen, Spannseile (z. B. an Brücken), Masten, Leuchttürme oder große ungekennzeichnete Glasfronten, soweit diese aufgrund ihrer Lage, bspw. in stark frequentierten Flugrouten eine signifikante Gefährdungserhöhung verursachen. Eine derartig signifikante Erhöhung kann aus besonderen artspezifischen

schen Empfindlichkeiten bzw. Risiken oder besonderen räumlichen Konfliktkonstellationen resultieren“ (vgl. Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. 2009.)

Übersicht über das Vorkommen der betroffenen Europäischen Vogelarten

Für die Erfassung des potenziellen Brutvogelbestandes der Vogelarten wurden der Vorhabenbereich und die angrenzenden Bereiche in einem Radius von ca. 50 m berücksichtigt (= Prüfraum). Die vier Begehungen erfolgten am 5.05., 12.05., 27.05. und 7.06. Die erfassten Vogelarten sind in Tabelle 3 aufgelistet. Darunter befinden sich vier Arten der Roten Liste Bayerns (2016), die das Untersuchungsgebiet als Fortpflanzungshabitat nutzen: **Gartenrotschwanz, Feldsperling, Stieglitz und Haussperling**. Der Mauersegler, ebenfalls eine Art der Roten Liste Bayerns und die streng geschützten Arten Grünspecht und Turmfalke nutzen den Vorhabenbereich zur Nahrungssuche.

Durch die Bebauung werden nach Planungsstand (23.09.2016) 18 Altbäume gefällt, die für die beiden Höhlenbrüter Fortpflanzungsstätten wie Höhlen und Halbhöhlen aufweisen. Im Vorhabenbereich stellen die Freiflächen mit Wiesen, Altgrasbeständen und Sträuchern Nahrungshabitate für Gartenrotschwanz, Feldsperling und Stieglitz sowie alle anderen nachgewiesenen Vogelarten dar. Nahrungshabitate innerhalb des Reviers sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fortpflanzung und sind daher als wichtige Bestandteile der Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu sehen. Im Umfeld sind allerdings noch weitere Möglichkeiten zur Nahrungssuche vorhanden, so dass der Verlust durch naturnahe Gestaltung der verbleibenden Freiflächen ausgeglichen werden kann. Durch Verhängen von Nistkästen wird die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten für die Höhlen- und Halbhöhlenbrüter Gartenrotschwanz und Feldsperling im räumlichen Zusammenhang gewahrt. Der Stieglitz baut sich als Freibrüter sein Nest jedes Jahr neu. Der Haussperling gilt als Gebäudebrüter und hat im Gebiet genügend weitere Nistmöglichkeiten.

Die Gefahr einer erheblichen Störung von Brutern, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen führen würden, kann ausgeschlossen werden. Störungen jagender Individuen werden als geringfügig bewertet.

Durch das Vorhaben wird das Kollisionsrisiko für die Prüffarten nicht signifikant erhöht, da die Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf dem Gelände eher niedrig sein wird.

Tabelle 3: Im Prüfraum nachgewiesene Vogelarten mit Status und Gefährdung in den Roten Listen

Status im Vorhabenbereich	Artname (deutsch)	Artname (wiss.)	RL B	RL D
B	Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	V	V
B	Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3	
B	Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	V	
B	Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	V	V
N	Mauersegler	<i>Apus apus</i>	3	
B	Amsel ^{*)}	<i>Turdus merula</i>		
B	Blaumeise ^{*)}	<i>Parus caeruleus</i>		
B	Buchfink ^{*)}	<i>Fringilla coelebs</i>		
B	Buntspecht ^{*)}	<i>Dendrocopos major</i>		
mB	Eichelhäher ^{*)}	<i>Garrulus glandarius</i>		
mB	Elster ^{*)}	<i>Pica pica</i>		
B	Gartenbaumläufer ^{*)}	<i>Certhia brachydactyla</i>		
B	Gartengrasmücke ^{*)}	<i>Sylvia borin</i>		
B	Girlitz ^{*)}	<i>Serinus serinus</i>		
B	Grünfink ^{*)}	<i>Carduelis chloris</i>		
N	Grünspecht	<i>Picus viridis</i>		
N	Hausrotschwanz ^{*)}	<i>Phoenicurus ochruros</i>		
N	Klappergrasmücke ^{*)}	<i>Sylvia curruca</i>		
B	Kleiber ^{*)}	<i>Sitta europaea</i>		
B	Kohlmeise ^{*)}	<i>Parus major</i>		
B	Mönchsgrasmücke ^{*)}	<i>Sylvia atricapilla</i>		
N	Rabenkrähe ^{*)}	<i>Corvus corone</i>		
N	Ringeltaube ^{*)}	<i>Columba palumbus</i>		
B	Rotkehlchen ^{*)}	<i>Erithacus rubecula</i>		
B	Singdrossel ^{*)}	<i>Turdus philomelos</i>		
B	Star ^{*)}	<i>Sturnus vulgaris</i>		
B	Türkentaube ^{*)}	<i>Streptopelia decaocto</i>		
N	Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>		
B	Wacholderdrossel ^{*)}	<i>Turdus pilaris</i>		
B	Zilpzalp ^{*)}	<i>Phylloscopus collybita</i>		

Legende:

*) weit verbreitete Arten („Allerweltsarten“), bei denen regelmäßig davon auszugehen ist, dass durch Vorhaben keine populationsbezogene Verschlechterung des Erhaltungszustandes erfolgt. Vgl. Abschnitt "Relevanzprüfung" der Internet-Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung bei der Vorhabenzulassung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Status im Planbereich: B Brutvogel mB möglicher Brutvogel N Nahrungsgast
RL B Rote Liste Bayern 2016/ RL D Rote Liste Deutschland 2007 : V = Vorwarnliste; 3 = gefährdet.

Die meisten der im Untersuchungsbereich nachgewiesenen Vogelarten sind weit verbreitete Arten, die den Gilden der offenen und halboffenen Landschaften bzw. den Gehölzbrütern zugeordnet werden können. Es handelt sich dabei um Arten, bei denen regelmäßig davon

auszugehen ist, dass durch Vorhaben keine populationsbezogene Verschlechterung des Erhaltungszustandes erfolgt und die ökologische Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird („Allerweltsarten“, Wirkungsempfindlichkeit Kriterium "E", s. Anhang). Diese Arten brauchen der saP nicht unterzogen werden, da eine verbotstatbestandsmäßige Betroffenheit durch das Projekt mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Vgl. hierzu Abschnitt "Relevanzprüfung" der Internet-Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung bei der Vorhabenzulassung des Landesamtes für Umwelt (www.lfu.bayern.de/natur/index.htm).

Baubedingte Tötungen von Individuen dieser Arten oder die Zerstörung oder Beschädigung von besetzten Nestern und Eiern werden vermieden, wenn der Abriss von Gebäuden und die Rodung von Gehölzen bzw. Baufeldräumung nicht in der Vogelbrutzeit vom 01.03. bis 30.09. erfolgt.

Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*)

Europäische Vogelart nach VRL

1 Grundinformationen

Rote-Liste Status Deutschland: - Bayern: 3 Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich
 Status: BV

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der kontinentalen **Biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht

„Der primäre Lebensraum ist der Wald, besonders lockerer Laub- oder Mischwald. Die Art siedelt vor allem an Lichtungen mit alten Bäumen, in lichtem oder aufgelockertem und eher trockenem Altholzbestand, der Nisthöhlen bietet, sowie an Waldrändern. Im geschlossenen Fichtenwald wurde der Gartenrotschwanz nur in aufgelockerten Beständen gefunden. Die überwiegende Mehrheit der Brutpaare lebt heute in der Parklandschaft und in den Grünzonen von Siedlungen, sofern in kleinen Baumbeständen oder Einzelbäumen von Gärten, Parks und Friedhöfen, neben ausreichendem Nahrungsangebot, höhere Bäume mit Höhlen oder künstlichen Nisthilfen vorhanden sind. Ankunft im Brutgebiet Ende März bis Anfang Mai; ab Ende Juli Abwanderung der Jungvögel, Wegzug ab August. Brut: Höhlenbrüter, Nest in Halbhöhlen, Gebäudenischen und Nistkästen, auch Freibrüter in Bäumen und Bodenbruten, Legebeginn Mitte April, Legeperiode bis Mitte Juli. **Brutzeit:** April/Mai bis August.“ Quelle: <http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/>.

Lokale Population: Ein aktueller Nachweis der Art aus dem Untersuchungsgebiet liegt vor. Im Brutvogelatlas Bayerns wird der Gartenrotschwanz als sicher brütend im betroffenen TK 25 Quadranten geführt. Die lokale Population erstreckt sich auf Flächen in der weiteren Umgebung (Radius mind. 2,5 km).

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C)

2.1 Prognose des Schädigungsverbots von Lebensstätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 und 1 i. V. m. Abs. 5 Satz 1 - 3 u. 5 BNatSchG

Eine direkte bau- und anlagenbedingte Inanspruchnahme von Brutplätzen der Art wird durch die geplante Maßnahme erfolgen. Eine Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und damit verbundene vermeidbare Verletzung oder Tötung von Vögeln oder ihrer Entwicklungsformen kann vermieden werden, wenn die Rodung von Gehölzen außerhalb der Brutzeit stattfindet. Bei Einhaltung der Maßnahmen ist davon auszugehen, dass die lokale Population der Art nicht gefährdet wird und die ökologische Funktionalität gesichert ist.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- Die Rodung von Gehölzen bzw. die Baufeldräumung ist in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. Oktober durchzuführen. Durch diesen Zeitrahmen werden Schutzzeiten für Fledermäuse (Sommerquartierzeit bis 1.9.; Winterquartierzeit 31.10 bis 31.03.) und Vogelbrutzeit (01.03. bis 30.09.) gewährleistet.
 - Als Ausgleich für den Verlust der Freiflächen mit ihrer Insektenfauna, die die Nahrungsgrundlage von Vogelarten darstellt, sind die Freiflächen um die zu errichtenden Gebäude naturnah zu begrünen und Gras-/ Krautbestände durch jährliche Pflegemahd mit Entfernung des Mähguts (kein Mulchen) ab Ende August zu erhalten.
- CEF-Maßnahmen erforderlich:
- Für die in Baumhöhlen nistenden Arten Gartenrotschwanz und Feldsperling: Verhängen von 6 Vogelnistkästen und fachmännische Pflege (1 x jährlich) für mindestens 10 Jahre. Das Verhängen der Nistkästen kann - entsprechend des Brutbeginns der Arten - bis Mitte April erfolgen. Nistkästen z.B.: Nisthöhle 2M, Fluglochweiten 32 mm. Aufhängung freihängend zur Abwehr von Katzen und Mardern; Material: Holzbeton. Quelle: SCHWEGLER-Gesamtkatalog. Die Nistkästen sollen im besten Fall in den Gehölzen am Rand des Vorhabenbereichs angebracht werden, ggf. in Absprache mit der UNB auch im weiteren Umfeld. Verhängung und Pflege in Absprache mit der UNB Stadt Bayreuth.

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. Abs. 5 Satz 1, 3 u. 5 BNatSchG

Besonders in der Zeit der Brutzeit und der Zeit der Jungenaufzucht reagieren Vögel empfindlich auf Störungen. Vor allem durch Unterschreitung der Fluchtdistanz und Lärm kann es während der Bauphase zu Beeinträchtigungen der Brutplätze kommen. Bei Einhaltung der Vermeidungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass eine signifikante Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes der lokalen Population nicht zu befürchten ist.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*)

Europäische Vogelart nach VRL

- Einhaltung der Schutzzeiten für Brutvögel von 1.März bis 30.September. Die Rodung von Gehölzen ist außerhalb der Brutzeit der Vogelarten durchzuführen.
- CEF-Maßnahmen erforderlich: nein

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein**2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Abs. 5 Satz 1, 3 u. 5 BNatSchG**

Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Vogelarten ist durch das Vorhaben nicht gegeben.

 Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: neinTötungsverbot ist erfüllt: ja nein**Betroffenheit der Vogelarten: Feldsperling** (*Passer montanus*)

Europäische Vogelart nach VRL

1 Grundinformationen

Rote-Liste Status Deutschland: V Bayern: V Art im UG: nachgewiesen potenziell möglich
 Status: Brutvogel

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der kontinentalen **Biogeographischen Region** günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht

Der Feldsperling kommt als regelmäßiger Brutvogel in lichten Wäldern und an Waldrändern vor sowie im Bereich menschlicher Siedlungen, vor allem in gehölzreichen Stadtlebensräumen. Von Bedeutung ist die ganzjährige Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen (Sämereien, Insekten für die Jungen) sowie Nischen und Höhlen in Bäumen und an Gebäuden als Brutplätze. Feldsperlinge sind Standvögel, d.h. sie bleiben auch über die Wintermonate da. Ab Mitte März besetzen sie ihre Brutplätze, bis Anfang August kann die Eiablage erfolgen. Brut: Nest vornehmlich in Baumhöhlen, in Ortschaften überwiegend in Nistkästen, aber auch in Gebäuden, in großen Nestern anderer Vogelarten und Masten. „Erhaltungszustand in Bezug auf Status Brutvorkommen: günstig. Brutzeit: Mitte APR bis AUG, 1-3 Jahresbruten. Quelle: <http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/>.

Lokale Population: Ein aktueller Nachweis des Feldsperlings liegt aus dem Prüfraum vor. Im Brutvogelatlas Bayerns wird er als sicher brütend in der vier umgebenden TK 25 geführt. Die lokale Population erstreckt sich auf die Flächen in der weiteren Umgebung (Radius mind. 2,5 km).

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit: hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C)**2.1 Prognose des Schädigungsverbots von Lebensstätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 und 1 i. V. m. Abs. 5 Satz 1 - 3 u. 5 BNatSchG**

Eine direkte bau- und anlagenbedingte Inanspruchnahme von Brutplätzen der Art wird durch die geplante Maßnahme erfolgen. Eine Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und damit verbundene vermeidbare Verletzung oder Tötung von Vögeln oder ihrer Entwicklungsformen kann vermieden werden, wenn die Rodung von Gehölzen außerhalb der Brutzeit stattfindet. Bei Einhaltung der Maßnahmen ist davon auszugehen, dass die lokale Population der Art nicht gefährdet wird und die ökologische Funktionalität gesichert ist. Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

 Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- Die Rodung von Gehölzen bzw. die Baufeldräumung ist in der Zeit vom 1.Oktober bis 31. Oktober durchzuführen. Durch diesen Zeitrahmen werden Schutzzeiten für Fledermäuse (Sommerquartierzeit bis 1.9.; Winterquartierzeit 31.10 bis 31.03.) und Vogelbrutzeit (01.03. bis 30.09.) gewährleistet.
- Als Ausgleich für den Verlust der Freiflächen mit ihrer Insektenfauna, die die Nahrungsgrundlage von Vogelarten darstellt, sind die Freiflächen um die zu errichtenden Gebäude naturnah zu begrünen und Gras-/ Krautbestände durch jähr-

Betroffenheit der Vogelarten: Feldsperling (*Passer montanus*)

Europäische Vogelart nach VRL

liche Pflegemahd mit Entfernung des Mähguts (kein Mulchen) ab Ende August zu erhalten.

- CEF-Maßnahmen erforderlich:
- Für die in Baumhöhlen nistenden Arten Gartenrotschwanz und Feldsperling: Verhängen von 6 Vogelnistkästen und fachmännische Pflege (1 x jährlich) für mindestens 10 Jahre. Das Verhängen der Nistkästen kann - entsprechend des Brutbeginns der Arten - bis Mitte April erfolgen. Nistkästen z.B.: Nisthöhle 2M, Fluglochweiten 32 mm. Aufhängung freihängend zur Abwehr von Katzen und Mardern; Material: Holzbeton. Quelle: SCHWEGLER-Gesamtkatalog. Die Nistkästen sollen im besten Fall in den Gehölzen am Rand des Vorhabenbereichs angebracht werden, ggf. in Absprache mit der UNB auch im weiteren Umfeld. Verhängung und Pflege in Absprache mit der UNB Stadt Bayreuth.

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. Abs. 5 Satz 1, 3 u. 5 BNatSchG

Besonders in der Zeit der Brutzeit und der Zeit der Jungenaufzucht reagieren Vögel empfindlich auf Störungen. Vor allem durch Unterschreitung der Fluchtdistanz und Lärm kann es während der Bauphase zu Beeinträchtigungen der Brutplätze kommen. Bei Einhaltung der Vermeidungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass eine signifikante Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes der lokalen Population nicht zu befürchten ist.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:
- Einhaltung der Schutzzeiten für Brutvögel von 1.März bis 30.September. Die Rodung von Gehölzen ist außerhalb der Brutzeit der Vogelarten durchzuführen.
 - CEF-Maßnahmen erforderlich: nein

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Abs. 5 Satz 1, 3 u. 5 BNatSchG

Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Vogelarten ist durch das Vorhaben nicht gegeben.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

5 Gutachterliches Fazit

Unter der Voraussetzung, dass die genannten Vermeidungsmaßnahmen und CEF-Maßnahmen umgesetzt werden, sind Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 des BNatSchG im Untersuchungsgebiet weder für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie noch für Vogelarten gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie erfüllt.

Eine Ausnahmegenehmigung der Höheren Naturschutzbehörde ist ggf. für die Vermeidungsmaßnahme 4 nötig. Um Verzögerungen zu vermeiden, kann diese bereits im Vorfeld beantragt werden.

Weitere Aspekte des Arten-, Natur- und Landschaftsschutzes sind nicht Teil dieser Begutachtung, sie sind deshalb an anderer Stelle durch die Genehmigungsbehörden zu bewerten.

Die arten- und naturschutzrechtliche Würdigung der hier dargestellten Sachverhalte obliegt der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Bayreuth.

Nürnberg, den 28.02.2017



Dr. Gudrun Mühlhofer

6 Literaturverzeichnis

Gesetze und Richtlinien

BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ (BAYNATSCHG): Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Dezember 2005 (GVBl. 2006, 2, 791-1-UG).

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNATSCHG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Artikel 1 G. v. 29.07.2009 BGBl. I S. 2542; Geltung ab 01.03.2010

BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (BARTSCHV) –Verordnung zum Schutz wild lebender Tier und Pflanzenarten. Fassung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr. 11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896) Gl.-Nr.: 791-8-1.

RICHTLINIE DES RATES 92/43/EWG VOM 21. MAI 1992 ZUR ERHALTUNG DER NATÜRLICHEN LEBENS-RÄUME SOWIE DER WILD LEBENDEN TIERE UND PFLANZEN (FFH-RICHTLINIE); ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 97/62/EG vom 08.11.1997 (ABl. Nr. 305).

RICHTLINIE DES RATES 79/409/EWG VOM 02. APRIL 1979 ÜBER DIE ERHALTUNG DER WILD LEBENDEN VOGELARTEN (VOGELSCHUTZ-RICHTLINIE); ABl. Nr. L 103 vom 25.04.1979, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 91/244/EWG vom 08.05.1991 (ABl. Nr. 115).

RICHTLINIE 97/49/EG DER KOMMISSION VOM 29. JULI 1997 zur Änderung der Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten. - Amtsblatt Nr. L 223/9 vom 13.8.1997.

RICHTLINIE 97/62/EG DES RATES VOM 27. OKTOBER 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - Amtsblatt Nr. L 305/42 vom 08.11.1997.

Literatur

ALBRECHT, K., T. HÖR, F. W. HENNING, G. TÖPFER-HOFMANN, & C. GRÜNFELDER (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.

BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, P. KNIEF, W. SÜDBECK, P. & K. WITT (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. – 3. überarbeitete Fassung, 8.5.2002; Ber. Vogelschutz 39: 13-59.

BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 3 Bände. 2. Auflage, Aula-Verlag Wiebelsheim.

BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes - Nichtsingvögel. - Wiesbaden: Aula-Verlag, 792 S.

BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeres - Singvögel. - Wiesbaden: Aula-Verlag, 766 S.

BEZZEL, E., I. GEIERSBERGER, G. v. LOSSOW & R. PFEIFER (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 560 S.

GLANDT, D. & W. BISCHOFF (1988): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). - Mertensiella, Bonn 1: 1-257.

PETERSEN, B. et al. (2003): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000, Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 1: Pflanzen und Wirbellose, BfN Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69/Band 1. Bonn Bad Godesberg.

Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. (2009): FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarb. von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.)- Hannover, Marburg.

SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER (Bearb.) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. - Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) 1998 - Schriftenr. Landschaftspf. u. Naturschutz, Heft 53, Bonn-Bad Godesberg.

Südbeck, P. et al. 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

Internet

www.bayernflora.de

www.lfu.bayern.de

7 Anhang: Tabellen zur Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums

Die folgenden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt geprüften Tabellen beinhalten alle in Bayern aktuell vorkommenden

- Arten des Anhangs IVa und IVb der FFH-Richtlinie,
- nachgewiesenen Brutvogelarten in Bayern (1950 bis 2008) ohne Gefangenschaftsflüchtlinge, Neozoen, Vermehrungsgäste und Irrgäste

Hinweis: Die "Verantwortungsarten" nach § 54 Absatz 1 Nr. 2 BNatSchG werden erst mit Erlass einer neuen Bundesartenschutzverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit mit Zustimmung des Bundesrates wirksam, da die Arten erst in einer Neufassung bestimmt werden müssen. Wann diese vorgelegt werden wird, ist derzeit nicht bekannt.

In Bayern ausgestorbene/verschollene Arten, Irrgäste, nicht autochthone Arten sowie Gastvögel sind in den Listen nicht enthalten.

Anhand der dargestellten Kriterien wird durch Abschichtung das artenschutzrechtlich zu prüfende Artenspektrum im Untersuchungsraum des Vorhabens ermittelt.

Von den sehr zahlreichen Zug- und Rastvogelarten Bayerns werden nur diejenigen erfasst, die in relevanten Rast-/Überwinterungsstätten im Wirkraum des Projekts als regelmäßige Gastvögel zu erwarten sind.

Die ausführliche Tabellendarstellung dient vorrangig als interne Checkliste der Nachvollziehbarkeit der Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums und als Hilfe für die Abstimmung mit den Naturschutzbehörden. Die Ergebnisse der Auswahl der Arten müssen jedoch in geeigneter Form (z.B. in Form der ausgefüllten Listen) in den Genehmigungsunterlagen dokumentiert und hinreichend begründet werden.

Abschichtungskriterien (Spalten am Tabellenanfang):

Schritt 1: Relevanzprüfung

V: Wirkraum des Vorhabens liegt:

- X** = innerhalb des bekannten Verbreitungsgebietes der Art in Bayern
oder keine Angaben zur Verbreitung der Art in Bayern vorhanden (k.A.)
- 0** = außerhalb des bekannten Verbreitungsgebietes der Art in Bayern

L: Erforderlicher Lebensraum/Standort der Art im Wirkraum des Vorhabens (Lebensraum-Grobfiler nach z.B. Feuchtlebensräume, Wälder, Gewässer):

- X** = vorkommend; spezifische Habitatansprüche der Art voraussichtlich erfüllt
oder keine Angaben möglich (k.A.)
- 0** = nicht vorkommend; spezifische Habitatansprüche der Art mit Sicherheit nicht erfüllt

E: Wirkungsempfindlichkeit der Art:

- X** = gegeben, oder nicht auszuschließen, dass Verbotstatbestände ausgelöst werden können
- 0** = projektspezifisch so gering, dass mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine Verbotstatbestände ausgelöst werden können (i.d.R. nur weitverbreitete, ungefährdete Arten)

Arten, bei denen *eines* der o.g. Kriterien mit "0" bewertet wurde, sind zunächst als nicht-relevant identifiziert und können von einer weiteren detaillierten Prüfung ausgeschlossen werden.
Alle übrigen Arten sind als relevant identifiziert; für sie ist die Prüfung mit Schritt 2 fortzusetzen.

Schritt 2: Bestandsaufnahme

NW: Art im Wirkraum durch Bestandserfassung nachgewiesen

- X** = ja
0 = nein

PO: potenzielles Vorkommen: Vorkommen im Untersuchungsgebiet möglich, d. h. ein Vorkommen ist nicht sicher auszuschließen und aufgrund der Lebensraumausstattung des Gebietes und der Verbreitung der Art in Bayern nicht unwahrscheinlich

- X** = ja
0 = nein

Auf Grund der Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind die Ergebnisse der in der Relevanzprüfung (Schritt 1) vorgenommenen Abschichtung nochmals auf Plausibilität zu überprüfen.

Arten, bei denen *eines der* o.g. Kriterien mit "X" bewertet wurde, werden der weiteren saP (s. Anlage 1, Mustervorlage) zugrunde gelegt.

Für alle übrigen Arten ist dagegen eine weitergehende Bearbeitung in der saP entbehrlich.

Weitere Abkürzungen:

RLB: Rote Liste Bayern:

für Tiere: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003)

0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
R	Extrem seltene Arten oder Arten mit geografischen Restriktionen
D	Daten defizitär
V	Arten der Vorwarnliste
x	nicht aufgeführt
-	Ungefährdet
nb	Nicht berücksichtigt (Neufunde)

für Gefäßpflanzen: Scheuerer & Ahlmer (2003)

00	ausgestorben
0	verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
RR	äußerst selten (potenziell sehr gefährdet) (= R*)
R	sehr selten (potenziell gefährdet)
V	Vorwarnstufe
D	Daten mangelhaft
-	ungefährdet

RLD: Rote Liste Deutschland (Kategorien wie RLB für Tiere):

für Wirbeltiere: Bundesamt für Naturschutz (2009)¹

für Schmetterlinge und Weichtiere: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011)²

für die übrigen wirbellose Tiere: Bundesamt für Naturschutz (1998)

für Gefäßpflanzen: KORNECK ET AL. (1996)

sg: streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

A Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie.

Die Artabfrage saP erfolgte für die Stadt Bayreuth.

Tierarten:

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
					Fledermäuse				
X	X	x		x	Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	3	x
0					Alpenfledermaus	<i>Hypsugo savii</i>	0	0	x
x	0				Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	3	3	x
X	0				Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	-	V	x
x	0				Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	V	x
x	0				Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	3	3	x
x	0				Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	3	2	x
0					Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	2	2	x
0					Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	1	x
X	0				Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	V	3	x
x		x		x	Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	-	3	x
0					Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	1	x
x	0				Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	G	x
x	x	x	x		Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	2	1	x
x	x	x		x	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	k.A.	x
x	0				Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	3	2	x
x	x	x		x	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	G	x
x	0				Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentoni</i>	-	-	x
0					Weißbrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	D	-	x
0					Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	2	1	x
x	0				Zweifarbflödenmaus	<i>Vespertilio</i>	2	G	x
X	x	x	x		Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	x

¹ Bundesamt für Naturschutz (2009, Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1). Bonn - Bad Godesberg

² BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011, Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3). Bonn - Bad Godesberg

Säugetiere ohne Fledermäuse

0				Baumschläfer	Dryomys nitedula	R	2	x
x	0			Biber	Castor fiber	-	3	x
0				Birkenmaus	Sicista betulina	G	2	x
0				Feldhamster	Cricetus cricetus	2	2	x
0				Fischotter	Lutra lutra	1	1	x
0	0			Haselmaus	Muscardinus avellanarius	-	-	x
0				Luchs	Lynx lynx	1	2	x
0				Wildkatze	Felis silvestris	1	2	x

Kriechtiere

0				Äskulapnatter	Zamenis longissimus	1	1	x
x	0			Europ. Sumpfschildkröte	Emys orbicularis	1	1	x
0				Mauereidechse	Podarcis muralis	1	2	x
x	0			Schlingnatter	Coronella austriaca	2	2	x
0				Östliche Smaragdeidechse	Lacerta viridis	1	1	x
x	x		0	Zauneidechse	Lacerta agilis	V	3	x

Lurche

0				Alpenkammolch	Triturus carnifex	D	1	x
0				Alpensalamander	Salamandra atra	-	R	x
0				Geburtshelferkröte	Alytes obstetricans	1	3	x
x	0			Gelbbauchunke	Bombina variegata	2	3	x
x	0			Kammolch	Triturus cristatus	2	3	x
0	0			Kleiner Wasserfrosch	Pelophylax lessonae	D	G	x
x	0			Knoblauchkröte	Pelobates fuscus	2	2	x
x	0			Kreuzkröte	Bufo calamita	2	3	x
x	0			Laubfrosch	Hyla arborea	2	2	x
0				Moorfrosch	Rana arvalis	1	2	x
0				Springfrosch	Rana dalmatina	3	3	x
0				Wechselkröte	Pseudepidalea viridis	1	2	x

Fische

0				Donaukaulbarsch	Gymnocephalus baloni	D	-	x
---	--	--	--	-----------------	----------------------	---	---	---

Libellen

0	0			Asiatische Keiljungfer	Gomphus flavipes	G	G	x
0	0			Östliche Moosjungfer	Leucorrhinia albifrons	1	1	x
0	0			Zierliche Moosjungfer	Leucorrhinia caudalis	1	1	x
0	0			Große Moosjungfer	Leucorrhinia pectoralis	1	2	x
x	0			Grüne Keiljungfer	Ophiogomphus cecilia	2	2	x

Käfer

0	0			Großer Eichenbock	Cerambyx cerdo	1	1	x
---	---	--	--	-------------------	----------------	---	---	---

0				Scharlach-Plattkäfer	Cucujus cinnaberinus	R	1	x
0				Breitrand	Dytiscus latissimus	1	1	x
x	0			Eremit	Osmoderma eremita	2	2	x
0				Alpenbock	Rosalia alpina	2	2	x

Tagfalter

0				Wald-Wiesenvögelchen	Coenonympha hero	2	1	x
0				Morr-Wiesenvögelchen	Coenonympha oedippus	0	0	x
0				Kleiner Maivogel	Euphydryas maturna	1	1	x
x	0			Thymian-Ameisenbläuling	Glaucompsyche arion	3	2	x
x	0			Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	Glaucompsyche nausithous	3	3	x
x	0			Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	Glaucompsyche teleius	2	2	x
0				Gelbringfalter	Lopinga achine	2	1	x
0				Großer Feuerfalter	Lycaena dispar	-	2	x
0				Blauschillernder Feuerfalter	Lycaena helle	1	1	x
0				Apollo	Parnassius apollo	2	1	x
0				Schwarzer Apollo	Parnassius mnemosyne	2	1	x

Nachtfalter

0				Heckenwollfalter	Eriogaster catax	1	1	x
0				Haarstrangwurzeule	Gortyna borelii	1	1	x
x	0			Nachtkerzenschwärmer	Proserpinus proserpina	V	V	x

Schnecken

0				Zierliche Tellerschnecke	Anisus vorticulus	1	1	x
0				Gebänderte Kahnschnecke	Theodoxus transversalis	1	1	x

Muscheln

x	0			Bachmuschel	Unio crassus	1	1	x
---	---	--	--	-------------	--------------	---	---	---

Gefäßpflanzen:

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
0					Lilienblättrige Becherglocke	Adenophora liliifolia	1	1	x
0					Kriechender Sellerie	Apium repens	2	1	x
0					Braungrüner Streifenfarn	Asplenium adulterinum	2	2	x
0					Dicke Trespe	Bromus grossus	1	1	x
0					Herzlöffel	Caldesia parnassifolia	1	1	x
0					Europäischer Frauenschuh	Cypripedium calceolus	3	3	x
0					Böhmischer Fransenezian	Gentianella bohemica	1	1	x
0					Sumpf-Siegwurz	Gladiolus palustris	2	2	x
0					Sand-Silberscharte	Jurinea cyanoides	1	2	x
0					Liegendes Büchsenkraut	Lindernia procumbens	2	2	x

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
x					Sumpf-Glanzkraut	Liparis loeselii	2	2	x
0					Froschkraut	Luronium natans	0	2	x
0					Bodensee-Vergissmeinnicht	Myosotis rehsteineri	1	1	x
0					Finger-Küchenschelle	Pulsatilla patens	1	1	x
0					Sommer-Wendelähre	Spiranthes aestivalis	2	2	x
0					Bayerisches Federgras	Stipa pulcherrima ssp. bavarica	1	1	x
0					Prächtiger Dünnfarn	Trichomanes speciosum	R	-	x

B Vögel

Nachgewiesene Brutvogelarten in Bayern (1950 bis 2008) ohne Gefangenschaftsflüchtlinge, Neozoen, Vermehrungsgäste und Irrgäste

V	L	E	NW	PO	Art (deutsch)	Art (wiss.)	Anhang I/II	streng geschützte Arten	RL B	RL D
		0	x		Amsel ^{*)}	Turdus merula	II/2			
	0				Auerhuhn	Tetrao urogallus	I	sg	1	1
		0			Bachstelze ^{*)}	Motacilla alba				
0	0				Bartmeise	Panurus biarmicus				V
x	0				Baumfalke	Falco subbuteo		sg	V	3
x	0				Baumpieper	Anthus trivialis			3	V
x	0				Bekassine	Gallinago gallinago	II/1	sg	1	1
x	0				Beutelmeise	Remiz pendulinus			3	
0					Bienenfresser	Merops apiaster		sg	2	R
x	0				Birkenzeisig	Carduelis flammea				
x	0				Blässhuhn ^{*)}	Fulica atra	II/1			
x	0				Blauehlchen	Luscinia svecica	I	sg	V	-
		0	x		Blaumeise ^{*)}	Parus caeruleus				
x	0				Bluthänfling	Carduelis cannabina			3	V
x	0				Brachpieper	Anthus campestris	I	sg	1	2
	0				Brandente	Tadorna tadorna			R	-
x	0				Braunkehlchen	Saxicola rubetra			2	3
		0	x		Buchfink ^{*)}	Fringilla coelebs				
		0	x		Buntspecht ^{*)}	Dendrocopos major				
x	0				Dohle	Corvus monedula	II/2		V	
x	0				Dorngrasmücke	Sylvia communis				
x	0				Drosselrohrsänger	Acrocephalus arundinaceus		sg	2	2
		0	x		Eichelhäher ^{*)}	Garrulus glandarius	II/2			
0					Eiderente	Somateria mollissima	II/2		R	V
x	0				Eisvogel	Alcedo atthis	I	sg	V	V
		0	x		Elster ^{*)}	Pica pica	II/2			
0					Erlenzeisig	Carduelis spinus				
x	0				Feldlerche	Alauda arvensis	II/2		3	V
x	0				Feldschwirl	Locustella naevia				
x	x	x	x		Feldsperling	Passer montanus			V	V
		0			Fichtenkreuzschnabel ^{*)}	Loxia curvirostra				
0	0				Fischadler	Pandion haliaetus	I	sg	2	2
		0			Fitis ^{*)}	Phylloscopus trochilus				
x	0				Flussuferläufer	Actitis hypoleucos		sg	1	1

V	L	E	NW	PO	Art (deutsch)	Art (wiss.)	Anhang I/II	streng geschützte Arten	RL B	RL D
0					Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	II/2		2	3
		0	x		Gartenbaumläufer ^{*)}	<i>Certhia brachydactyla</i>				
		0			Gartengrasbüchel ^{*)}	<i>Sylvia borin</i>				
x	x	x	x		Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			3	V
		0			Gebirgsstelze ^{*)}	<i>Motacilla cinerea</i>				
x	0				Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>				
		0			Gimpel ^{*)}	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>				
		0	x		Girlitz ^{*)}	<i>Serinus serinus</i>				
x	0				Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>			V	
x	0				Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>		sg	1	3
x	0				Graugans	<i>Anser anser</i>	II/1			
x	0				Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>			V	
		0			Grauschnäpper ^{*)}	<i>Muscicapa striata</i>				
x	0				Grauspecht	<i>Picus canus</i>	I	sg	3	V
0					Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	II/2	sg	1	2
		0	x		Grünfink ^{*)}	<i>Carduelis chloris</i>				
0					Grünschenkel	<i>Tringa nebularia</i>	II/2			
x	x		0		Grünspecht	<i>Picus viridis</i>		sg	V	V
x	0				Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>		sg	3	
x	0				Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i>	I	sg	V	1
x	0				Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	I		V	2
x	0				Haubenlerche	<i>Galerida cristata</i>		sg	1	2
		0			Haubenmeise ^{*)}	<i>Parus cristatus</i>				
x	0				Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>				
		0			Hausrotschwanz ^{*)}	<i>Phoenicurus ochruros</i>				
		0	x		Hausperling ^{*)}	<i>Passer domesticus</i>				V
		0			Heckenbraunelle ^{*)}	<i>Prunella modularis</i>				
x	0				Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	I	sg	1	3
x	0				Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	II/2			
x	0				Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	II/2		V	
		0			Jagdfasan ^{*)}	<i>Phasianus colchicus</i>	II/1			
x	0				Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	II/1			
0					Karmingimpel	<i>Carpodacus erythrinus</i>		sg	2	R
		0			Kernbeißer ^{*)}	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>				
x	0				Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	II/2	sg	2	2
x	x		0		Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>			V	
		0	x		Kleiber ^{*)}	<i>Sitta europaea</i>				
0					Kleines Sumpfhuhn	<i>Porzana parva</i>	I	sg	1	1
x	0				Kleinspecht	<i>Dendrocopos minor</i>			V	
x	0				Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	II/1	sg	1	2
		0	x		Kohlmeise ^{*)}	<i>Parus major</i>				
x	0				Kolbenente	<i>Netta rufina</i>	II/2		3	2
x	0				Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>				
x	0				Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	I		V	V
0	0				Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	I	sg	1	1
					Krickente	<i>Anas crecca</i>	II/1		2	
x	0				Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>			V	V
x	0				Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	II/2			
					Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	II/1		3	
x	0				Mauersegler	<i>Apus apus</i>			V	V
x	0				Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>		sg		
x	0				Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>			V	V

V	L	E	NW	PO	Art (deutsch)	Art (wiss.)	Anhang I/II	streng geschützte Arten	RL B	RL D
		0			Misteldrossel ^{*)}	Turdus miscivorus	II/2			
x	0				Mittelspecht	Dendrocopos medius	I	sg	V	V
		0	x		Mönchsgrasmücke ^{*)}	Sylvia atricapilla				
x	0				Nachtigall	Luscinia megarhynchos				
x	0				Nachtreiher	Nyctcorax nyctcorax	I	sg	1	2
x	0				Neuntöter	Lanius collurio	I			
x	0				Ortolan	Emberiza hortulana	I	sg	2	2
x	0				Pirol	Oriolus oriolus			V	V
0					Purpurreiher	Ardea purpurea	I	sg	1	2
		0	x		Rabenkrähe ^{*)}	Corvus corone	II/2			
x	0				Raubwürger	Lanius excubitor		sg	1	1
x	0		x		Rauchschwalbe	Hirundo rustica			V	V
x	0				Rauhfußkauz	Aegolius funereus	I	sg	V	-
x	0				Rebhuhn	Perdix perdix	II/1		3	2
		0			Reiherente ^{*)}	Aythya fuligula	II/1			
		0	x		Ringeltaube ^{*)}	Columba palumbus	II/1			
		0			Rohrhammer ^{*)}	Emberiza schoeniclus				
0					Rohrdommel	Botaurus stellaris	I	sg	1	1
0					Rohrschwirl	Locustella luscinioides		sg	3	V
0	0				Rohrweihe	Circus aeruginosus	I	sg	3	
		0	x		Rotkehlchen ^{*)}	Erithacus rubecula				
0					Rotmilan	Milvus milvus	I	sg	2	V
	0				Rotschenkel	Tringa totanus	II/2	sg	1	2
x	0				Saatkrähe	Corvus frugilegus	II/2		V	
0					Schellente	Bucephala clangula	II/2		2	
0					Schilfrohrsänger	Acrocephalus schoenobaenus		sg	1	2
0					Schlagschwirl	Locustella fluviatilis			3	
0					Schleiereule	Tyto alba		sg	2	
0					Schnatterente	Anas strepera	II/1		3	
		0			Schwanzmeise ^{*)}	Aegithalos caudatus				
x	0				Schwarzhalstaucher	Podiceps nigricollis		sg	1	V
x	0				Schwarzkehlchen	Saxicola torquata			3	
0					Schwarzkopfmöwe	Larus melanocephalus	I		2	R
0					Schwarzmilan	Milvus migrans	I	sg	3	
x	0				Schwarzspecht	Dryocopus martius	I	sg	V	
0					Schwarzstorch	Ciconia nigra	I	sg	3	3
0					Seeadler	Haliaeetus albicilla	I			
x	0				Seidenreiher	Egretta garzetta	I	sg		
		0	x		Singdrossel ^{*)}	Turdus philomelos	II/2			
		0			Sommergoldhähnchen ^{*)}	Regulus ignicapillus				
x	x	x	0		Sperber	Accipiter nisus		sg		
0	0				Sperbergrasmücke	Sylvia nisoria	I	sg	1	
x	0				Sperlingskauz	Glaucidium passerinum	I	sg	V	
		0			Star ^{*)}	Sturnus vulgaris	II/2			
x	0				Steinkauz	Athene noctua		sg	1	2
0					Steinrötel	Monizicola saxatilis		sg		
x	0				Steinschmätzer	Oenanthe oenanthe			1	2
0					Stelzenläufer	Himantopus himantopus		sg		
		0	x		Stieglitz ^{*)}	Carduelis carduelis				
		0			Stockente ^{*)}	Anas platyrhynchos	II/1			
		0			Sumpfmeise ^{*)}	Parus palustris				
x	x	0			Sumpfrohrsänger ^{*)}	Acrocephalus palustris				

V	L	E	NW	PO	Art (deutsch)	Art (wiss.)	Anhang I/II	streng geschützte Arten	RL B	RL D
x	0				Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	II/1			
x	0				Tannenhäher ^{*)}	<i>Nucifraga caryocatactes</i>				
		0	x		Tannenmeise ^{*)}	<i>Parus ater</i>				
x	0				Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	II/2	sg	V	V
x	0				Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				
		0			Trauerschnäpper ^{*)}	<i>Ficedula hypoleuca</i>				
0					Tüpfelsumpfhuhn	<i>Porzana porzana</i>	I	sg	1	1
		0	x		Türkentaube ^{*)}	<i>Streptopelia decaocto</i>	II/2			
x	x		0		Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>		sg		
0					Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>	II/2	sg	V	V
0					Uferschnepfe	<i>Limosa limosa</i>	II/2	sg	1	1
0					Uferschwalbe	<i>Riparia riparia</i>		sg	V	V
0					Uhu	<i>Bubo bubo</i>	I	sg	3	3
		0	x		Wacholderdrossel ^{*)}	<i>Turdus pilaris</i>	II/2			
x	0				Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	II/2		V	
x	0				Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	I	sg	1	2
		0			Waldbaumläufer ^{*)}	<i>Certhia familiaris</i>				
x	0				Waldkauz	<i>Strix aluco</i>		sg		
		0			Waldlaubsänger ^{*)}	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>				
x	0		0		Waldohreule	<i>Asio otus</i>		sg	V	
x	0				Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	II/1		V	
	0				Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>		sg	2	
x	0				Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	I	sg	3	3
x	0				Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>				
x	0				Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	II/2		2	
		0	x		Weidenmeise ^{*)}	<i>Parus montanus</i>				
x	0				Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>		sg	3	3
x	0				Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>		sg	3	3
x	0				Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>		sg	3	
x	0				Wiedehopf	<i>Upupa epops</i>		sg	1	1
x	0				Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>			V	
x	0				Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>			3	V
0	0				Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	I	sg	1	2
		0			Wintergoldhähnchen ^{*)}	<i>Regulus regulus</i>				
		0	x		Zaunkönig ^{*)}	<i>Troglodytes troglodytes</i>				
0					Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>		sg	1	2
		0	x		Zilpzalp ^{*)}	<i>Phylloscopus collybita</i>				
x	0				Zippammer	<i>Emberiza cia</i>		sg	1	1
0					Zwergdommel	<i>Ixobrychus minutus</i>		sg	1	1
x	0				Zwergschnäpper	<i>Ficedula parva</i>		sg	2	
		0			Zwergtaucher ^{*)}	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				V

^{*)} weit verbreitete Arten („Allerweltsarten“), bei denen regelmäßig davon auszugehen ist, dass durch Vorhaben keine populationsbezogene Verschlechterung des Erhaltungszustandes erfolgt. Vgl. Abschnitt "Relevanzprüfung" der Internet-Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung bei der Vorhabenzulassung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

KaMiSo KampfMittel-Sondierung

Süddeutschland GmbH



Abs.: KaMiSo GmbH * Wildberger Str. 16 * 71034 Böblingen

REHAU AG+Co
Frau Solveig Rangics
Rheniumhaus
Otto-Hahn-Straße 2
95111 Rehau

über

WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH
Herrn Klaus Würschinger
Akazienstraße 29
10823 Berlin

71034 Böblingen
Wildberger Str. 16
Tel. 07031 46153
Fax 07031 461546
email: kontakt@kamiso.de
Internet: www.kamiso.de

27. April 2016

1. Teil-Abschlußbericht

Auftraggeber: REHAU AG+Co, Rehau

Baustelle: Bayreuth, Nordring
Bestellnummer 033/4537607081 vom 11.04.2016
Luftbilddatenbank Dr. Carls vom 11.03.2016
KMS-Auftrags-Nr. 770 379

Ansprechpartner: WEBERWÜRSCHINGER, Herr Würschinger
KaMiSo Süddeutschland GmbH, Herr Merkle

Leistungen: Durchführen einer EDV-gestützten Oberflächensondierung
Feld 1-4; Flächen 1-7 13.418m²

Beginn der Arbeiten: 25.04.2016 Ende der Arbeiten: 26.04.2016

/2

Hauptsitz:
90431 Nürnberg, Schieräckerstr. 35
Tel. 0911 6601690, Fax 6601691

Steuer-Nr.: 241/116/11633 Finanzamt Nürnberg

Bankverbindung: Konto 5 151 238
Sparkasse Nürnberg (BLZ 760 501 01)

Niederlassung:
71034 Böblingen, Wildberger Str. 16
Tel. 07031 46153, Fax 461546

USt.-IdNr.: DE237642660
BIC: SSK NDE 77XXX IBAN: DE69 76050101 0005151238
Handelsregister: Amtsgericht Nürnberg, HRB 25845
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Thomas Albertz, Roland Merkle

KaMiSo Kampfmittel-Sondierung

Süddeutschland GmbH



Seite 2 zu unserem Schlußbericht vom 27.04.2016

KMS-Auftrags-Nr. 770 379

Bemerkungen:

Munitionsfunde: keine

Im Zeitraum vom 25. – 26.04.2016 wurden die im Planauszug schraffierten Flächen 1-7 mittels EDV-gestützter Mehrkanalsensorik absondiert und ausgewertet.

Die im Planauszug nicht schraffierten Flächen konnten aufgrund Bewuchses/Bebauung nicht untersucht werden.

Die im Planauszug grün schraffierten Flächen können punktuell beräumt werden.

Die im Planauszug braun schraffierten Flächen können aufgrund ihrer starken ferromagnetischen Belastung punktuell nicht beräumt werden.

In diesen Bereichen müsste ein baubegleitender Abtrag des Oberbodens bis zum anstehenden nicht verunreinigten Boden durchgeführt werden.

Anbei die Auswerteprotokolle der Firma E.W. Sondiertechnik.

Roland Merkle

KaMiSo Kampfmittelsondierung
Süddeutschland GmbH

Hauptsitz:

**90431 Nürnberg, Schieräckerstr. 35
Tel. 0911 6601690, Fax 6601691**

Steuer-Nr.: 241/116/11633 Finanzamt Nürnberg

**Bankverbindung: Konto 5 151 238
Sparkasse Nürnberg (BLZ 760 501 01)**

Niederlassung:

**71034 Böblingen, Wildberger Str. 16
Tel. 07031 46153, Fax 461546**

USt.-IdNr.: DE237642660

BIC: SSK NDE 77XXX IBAN: DE69 76050101 0005151238

Handelsregister: Amtsgericht Nürnberg, HRB 25845

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Thomas Albertz, Roland Merkle

E.W. Sondiertechnik
Uwe Eligehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondiertechnik.de
info@ewsondiertechnik.de



Projekt:

2016-013_KaMiSo-Bayreuth

Auftraggeber:

KaMiSo GmbH
Wildbergerstraße 16
D - 71034 Böblingen

Ausführungszeitraum:

25.04.2016 - 26.04.2016

E.W. Sondiertechnik
Uwe Elligehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

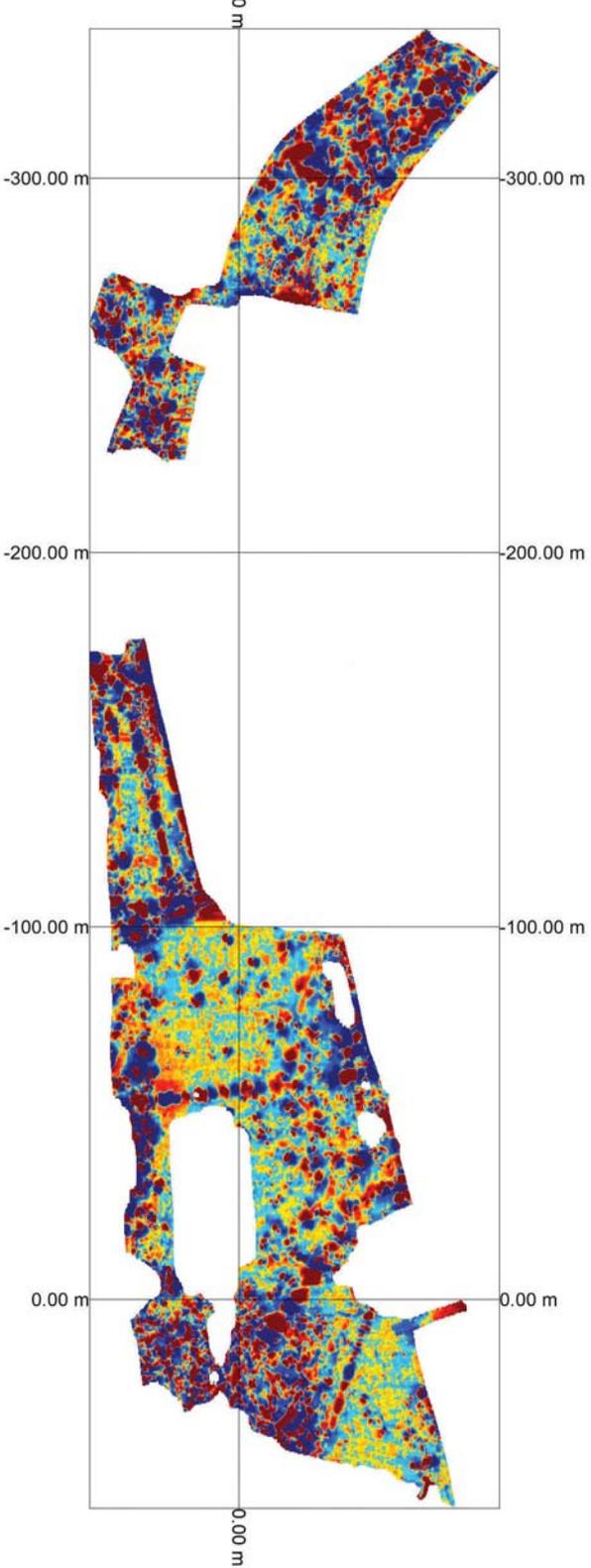
T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



E.W. Sondiertechnik
Erkundung - Beratung - Kampfmittelbeseitigung

Name:	Felder 1 bis 4
Kennung:	48
Maßstab:	1:2000
Feldbreite:	395.34 m
Spurlänge:	108.80 m
Spurabstand:	0.33 m
Punktabstand:	0.10 m
Fläche:	13181.04 qm
Minimum:	-6207.25 nT
Maximum:	9656.88 nT



E.W. Sondiertechnik
 Uwe Elligehausen
 Metzger Straße 48
 D - 58091 Hagen

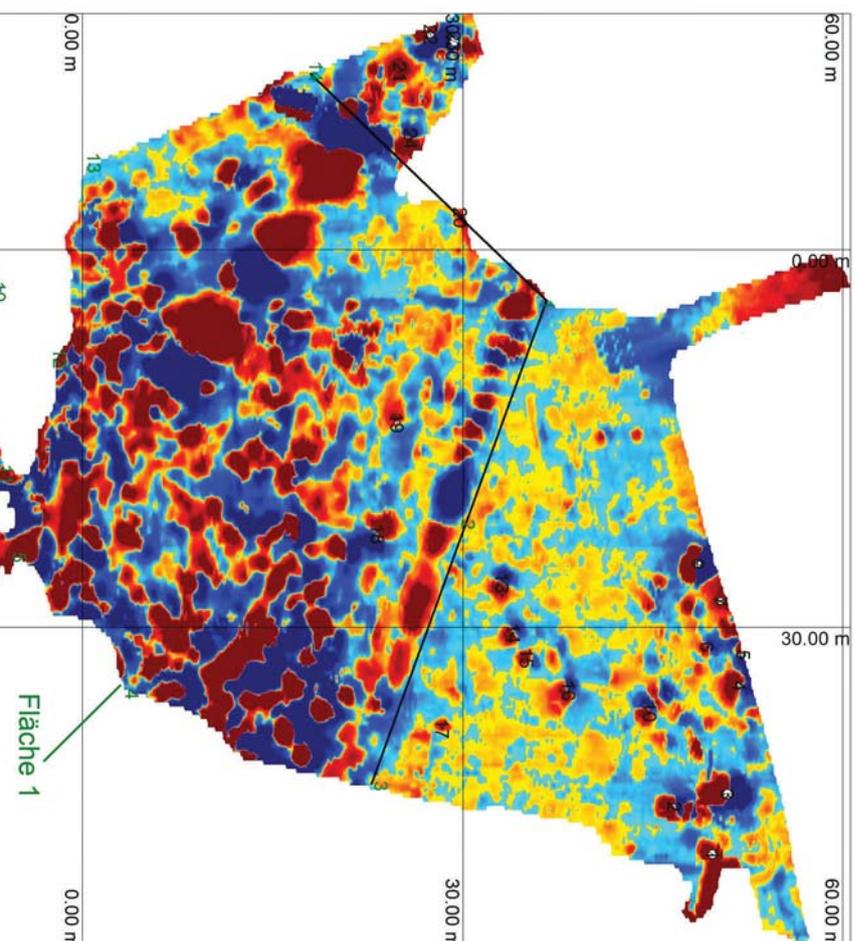
T: +49 2331 - 7394900
 M: +49 178 - 6788800
 F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
 info@ewsondertechnik.de



E.W. Sondiertechnik
 Erkundung - Beratung - Kampfmittelbeseitigung

Name:	Feld_1
Kennung:	12
Maßstab:	1:600
Feldbreite:	74.25 m
Spurlänge:	89.20 m
Spurabstand:	0.33 m
Punktabstand:	0.10 m
Fläche:	3125.71 qm
Minimum:	-6027.86 nT
Maximum:	3725.82 nT



E.W. Sondiertechnik
Uwe Eilgehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



Objekte

Nr.	Geogr. Breite WGS8	Geogr. Länge WGS8	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Min [nT]	Max [nT]
1	49° 57' 14,2686" N	11° 34' 22,8593" E	2,12	0,75	218,3	-26,9	181,1
2	49° 57' 14,1686" N	11° 34' 22,6687" E	0,88	0,41	86,8	-183,2	207,6
3	49° 57' 14,3095" N	11° 34' 22,6190" E	1,40	0,78	260,6	-293,8	480,1
4	49° 57' 14,3171" N	11° 34' 22,1885" E	1,32	0,51	49,6	-66,2	103,0
5	49° 57' 14,2546" N	11° 34' 22,0317" E	0,35	0,15	1,8	-58,7	66,7
6	49° 57' 14,2896" N	11° 34' 21,8493" E	1,86	0,57	98,0	-20,1	120,9
7	49° 57' 14,2311" N	11° 34' 21,7019" E	0,35	0,64	136,7	-6027,9	3725,8
8	49° 57' 14,1058" N	11° 34' 22,2899" E	0,36	0,19	3,4	-98,5	134,1
9	49° 57' 13,7285" N	11° 34' 21,7768" E	0,62	0,28	11,1	-111,9	163,0
10	49° 57' 13,7580" N	11° 34' 21,9781" E	0,46	0,20	3,9	-61,6	112,2
11	49° 57' 13,8922" N	11° 34' 22,0784" E	0,51	0,21	5,0	-2,8	105,1
12	49° 57' 13,9989" N	11° 34' 22,0594" E	0,96	0,17	2,6	-80,1	93,9
13	49° 57' 13,8982" N	11° 34' 22,2639" E	0,32	0,32	1,7	-65,0	115,9
14	49° 57' 13,4111" N	11° 34' 21,5814" E	0,84	0,43	43,0	-24,9	59,8
15	49° 57' 13,4616" N	11° 34' 21,1381" E	1,84	0,43	9,7	-10,4	60,4
16	49° 57' 13,6226" N	11° 34' 20,3209" E	1,06	0,27	1,7	-6,9	103,4
17	49° 57' 13,4684" N	11° 34' 19,7401" E	0,40	0,15	1,7	-6,9	103,4
18	49° 57' 13,5467" N	11° 34' 19,5910" E	0,36	0,56	92,8	-288,3	526,6
19	49° 57' 13,6067" N	11° 34' 19,6189" E	2,07	0,79	260,3	-154,1	89,3
20	49° 57' 13,4957" N	11° 34' 20,0068" E	0,33	0,19	3,9	-114,2	190,3

Grenze nicht interpretierbarer Fläche_
Fläche 1

Nr.	Geogr. Länge WGS8	Geogr. Breite WGS8
1	11° 34' 20,6857" E	49° 57' 13,8440" N
2	11° 34' 21,5480" E	49° 57' 13,6433" N
3	11° 34' 22,2917" E	49° 57' 13,7456" N
4	11° 34' 21,6745" E	49° 57' 12,4976" N
5	11° 34' 21,9238" E	49° 57' 12,1998" N
6	11° 34' 21,5927" E	49° 57' 11,8405" N
7	11° 34' 20,7484" E	49° 57' 11,7370" N
8	11° 34' 20,2518" E	49° 57' 12,1480" N
9	11° 34' 20,6160" E	49° 57' 12,4458" N
10	11° 34' 21,3444" E	49° 57' 12,6812" N
11	11° 34' 20,9039" E	49° 57' 12,8318" N
12	11° 34' 19,7386" E	49° 57' 13,2549" N

E.W. Sondiertechnik
Uwe Elligehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

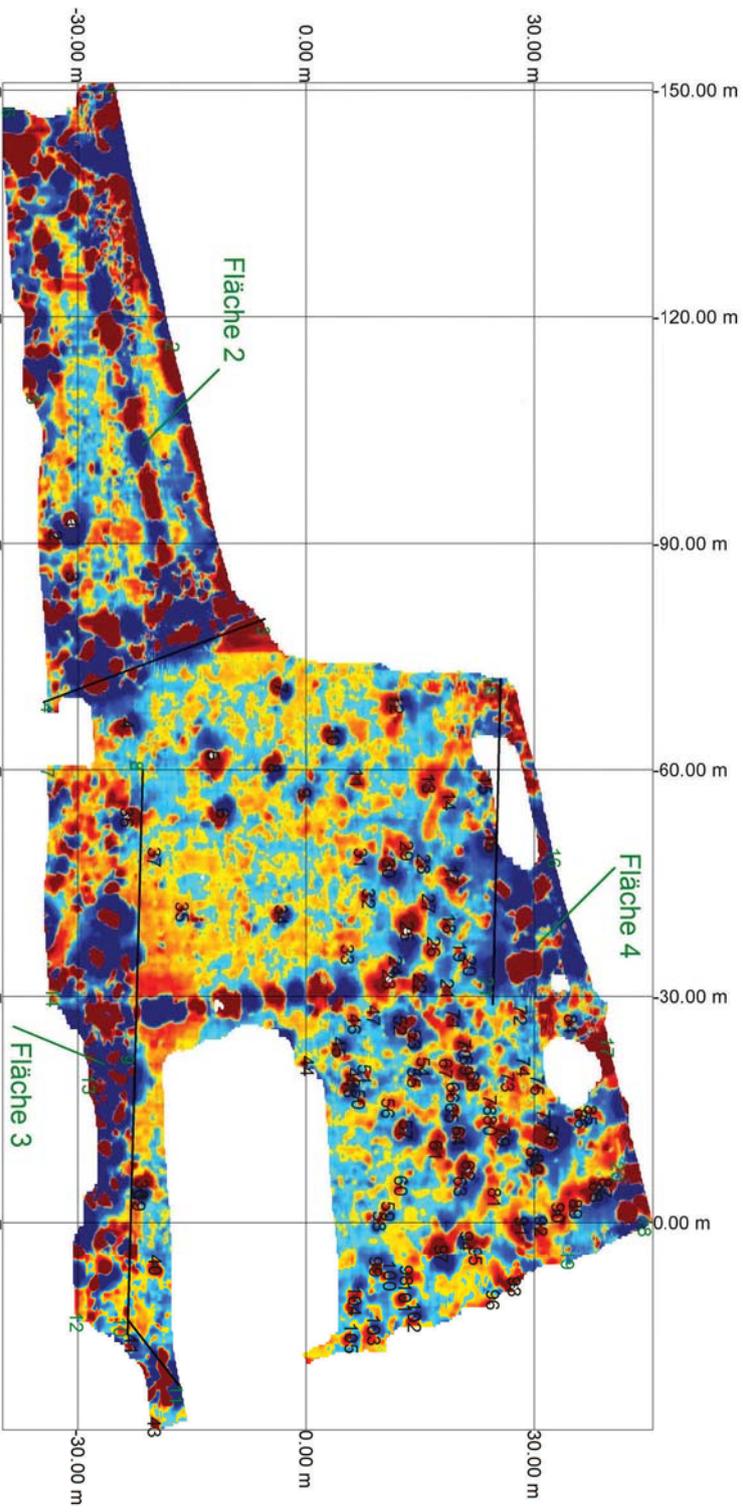
T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



E.W. Sondiertechnik
Erkundung - Beratung - Kampfmittelbeseitigung

Name:	Feld_2
Kennung:	21
Maßstab:	1:1000
Feldbreite:	178.53 m
Spurlänge:	85.40 m
Spurabstand:	0.33 m
Punktabstand:	0.10 m
Fläche:	6524.12 qm
Minimum:	-4076.84 nT
Maximum:	7468.22 nT



E.W. Sondiertechnik
 Uwe Eijgenhausen
 Metzger Straße 48
 D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



Objekte

Nr.	Geogr.Länge WGS8	Geogr. Breite WGS8	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Min [mT]	Max [mT]	Magn.Moment [Am ²]
1	11° 34' 14.4983"E	49° 57' 11.6712"N	1,35	1,19	890,2	-509,1	2814,7	104,14
2	11° 34' 14.5761"E	49° 57' 11.6027"N	1,10	0,61	121,3	-305,9	414,5	14,18
3	11° 34' 14.8492"E	49° 57' 11.6747"N	0,68	0,28	200,2	-1,29	200,2	1,29
4	11° 34' 15.8280"E	49° 57' 11.9070"N	0,95	0,48	580,0	-164,3	360,2	6,78
5	11° 34' 16.0389"E	49° 57' 12.2710"N	2,74	1,02	157,0	-497,6	618,5	64,34
6	11° 34' 16.4208"E	49° 57' 12,3130"N	0,36	0,31	497,6	-67,6	618,5	10,81
7	11° 34' 16.3916"E	49° 57' 12,3500"N	0,20	0,20	470,9	-507,9	670,9	10,81
8	11° 34' 16.2964"E	49° 57' 12,6815"N	0,16	0,16	2,3	-83,3	809,2	0,27
9	11° 34' 16.9067"E	49° 57' 12,7823"N	0,76	0,42	39,4	-244,0	373,4	4,61
10	11° 34' 16.1889"E	49° 57' 12,8816"N	1,19	0,34	20,5	-21,8	82,6	2,39
11	11° 34' 16.9991"E	49° 57' 13,0534"N	1,99	0,62	125,5	-77,9	142,8	14,59
12	11° 34' 16.2231"E	49° 57' 13,1884"N	1,99	0,48	568,8	-4,7	63,4	6,65
13	11° 34' 16.3399"E	49° 57' 13,2763"N	1,93	0,48	57,0	-19,1	48,2	6,66
14	11° 34' 16.2317"E	49° 57' 13,4274"N	0,32	0,20	4,5	-118,2	299,6	12,92
15	11° 34' 16.8175"E	49° 57' 13,4295"N	0,21	0,20	103,0	-88,9	419,1	12,92
16	11° 34' 16.8175"E	49° 57' 13,4295"N	0,21	0,20	219,0	-88,9	193,1	22,92
17	11° 34' 17.1552"E	49° 57' 13,2766"N	1,64	0,45	47,1	-27,8	171,9	5,51
18	11° 34' 17.3426"E	49° 57' 13,3209"N	0,62	0,17	2,8	-50,0	40,7	0,32
19	11° 34' 17.4386"E	49° 57' 13,3629"N	0,47	0,17	2,4	-50,0	54,3	0,28
20	11° 34' 17.5892"E	49° 57' 13,2674"N	1,09	0,36	24,3	-13,3	159,9	2,84
21	11° 34' 17.5892"E	49° 57' 13,2674"N	0,75	0,48	56,3	-235,4	689,4	6,58
22	11° 34' 17.5535"E	49° 57' 13,1518"N	2,40	1,00	240,0	-80,2	78,5	2,84
23	11° 34' 17.5280"E	49° 57' 13,0198"N	0,58	0,23	6,6	-108,7	201,7	6,97
24	11° 34' 17.4533"E	49° 57' 13,0483"N	2,44	1,02	563,1	-44,4	110,2	13,97
25	11° 34' 17.2091"E	49° 57' 13,0926"N	0,35	0,16	2,3	-95,5	71,0	0,32
26	11° 34' 17.0221"E	49° 57' 13,1881"N	0,35	0,16	2,7	-80,9	100,8	0,32
27	11° 34' 16.7586"E	49° 57' 13,1671"N	1,61	0,42	122,4	-21,4	62,4	4,64
28	11° 34' 16.7586"E	49° 57' 13,1671"N	1,61	0,42	122,4	-189,2	443,9	14,32
29	11° 34' 16.6716"E	49° 57' 13,0949"N	0,96	0,27	9,9	-30,9	56,3	1,16
30	11° 34' 16.7869"E	49° 57' 12,8994"N	0,15	0,15	1,8	-52,2	72,1	0,20
31	11° 34' 16.7182"E	49° 57' 12,9333"N	1,23	0,27	21,5	-18,4	201,4	2,22
32	11° 34' 16.9890"E	49° 57' 12,8432"N	0,36	0,35	2,9	-13,2	201,4	2,22
33	11° 34' 17.3591"E	49° 57' 12,9628"N	1,76	0,91	392,7	-165,5	508,9	46,26
34	11° 34' 17.0976"E	49° 57' 12,9628"N	0,80	0,22	5,6	-28,6	47,9	0,56
35	11° 34' 16.4501"E	49° 57' 12,0227"N	0,32	0,29	13,2	-620,3	462,3	1,54
36	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 11,9670"N	0,46	0,21	4,9	-139,0	76,8	0,57
37	11° 34' 18.9967"E	49° 57' 11,9559"N	1,29	0,29	6,1	-17,0	123,2	0,71
38	11° 34' 18.9967"E	49° 57' 12,0270"N	0,36	0,33	32,1	-205,4	210,2	3,76
39	11° 34' 19.9616"E	49° 57' 11,9248"N	0,13	0,13	1,2	-45,4	290,9	0,14
40	11° 34' 20.5101"E	49° 57' 12,0228"N	0,61	0,24	6,9	-89,2	119,0	0,81
41	11° 34' 19.0271"E	49° 57' 12,5730"N	0,80	0,36	29,9	-13,2	201,4	2,22
42	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 12,8059"N	0,36	0,35	2,9	-30,9	56,3	1,16
43	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 12,8059"N	0,36	0,35	2,9	-30,9	56,3	1,16
44	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 12,8059"N	0,36	0,35	2,9	-30,9	56,3	1,16
45	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 12,8059"N	0,36	0,35	2,9	-30,9	56,3	1,16
46	11° 34' 18.9205"E	49° 57' 12,8059"N	0,36	0,35	2,9	-30,9	56,3	1,16
47	11° 34' 17.7670"E	49° 57' 12,9641"N	0,47	0,14	3,70	-109,6	174,0	0,47
48	11° 34' 18.2464"E	49° 57' 12,8548"N	0,35	0,20	10,2	-25,1	85,5	1,19
49	11° 34' 18.1816"E	49° 57' 12,8694"N	1,04	0,30	13,6	-31,6	64,8	1,59
50	11° 34' 18.3219"E	49° 57' 12,8899"N	1,04	0,30	13,6	-31,6	64,8	1,59
51	11° 34' 18.1570"E	49° 57' 12,9161"N	0,54	0,17	2,6	-23,5	63,9	0,50
52	11° 34' 18.6617"E	49° 57' 13,2194"N	1,47	0,67	36,3	-11,1	98,4	1,220
61	11° 34' 18.7950"E	49° 57' 13,3578"N	1,89	0,41	16,1	-47,6	122,0	1,826
62	11° 34' 18.9026"E	49° 57' 13,3332"N	0,72	0,20	4,4	-138,8	48,9	0,52
63	11° 34' 18.2800"E	49° 57' 13,3864"N	1,07	0,44	44,0	-192,6	608,7	5,16
64	11° 34' 18.2800"E	49° 57' 13,3864"N	1,07	0,44	44,0	-192,6	608,7	5,16
65	11° 34' 18.2771"E	49° 57' 13,2505"N	1,25	0,37	20,6	-102,3	72,1	2,44
66	11° 34' 18.2771"E	49° 57' 13,2505"N	1,25	0,37	20,6	-102,3	72,1	2,44
67	11° 34' 18.2036"E	49° 57' 13,3772"N	1,19	0,37	27,5	-38,7	99,9	3,21
68	11° 34' 18.0974"E	49° 57' 13,3481"N	1,76	0,52	72,7	-44,7	67,5	8,50
69	11° 34' 17.9882"E	49° 57' 13,3401"N	2,09	0,62	126,1	-40,0	75,0	14,75
70	11° 34' 17.9882"E	49° 57' 13,3401"N	2,09	0,62	126,1	-40,0	75,0	14,75
71	11° 34' 17.9292"E	49° 57' 13,2932"N	0,71	0,30	14,2	-96,6	164,6	1,66

E.W. Sondiertechnik
Uwe Elligehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



Grenzen nicht interpretierbarer Flächen_
Flächen 2, 3, 4

Nr.	Geogr.Länge WGS8	Geogr. Breite WGS8
1	11° 34' 11.6177" E	49° 57' 11.8376" N
2	11° 34' 13.3233" E	49° 57' 12.0897" N
3	11° 34' 13.2104" E	49° 57' 12.4849" N
4	11° 34' 13.6286" E	49° 57' 11.9898" N
5	11° 34' 11.76697" E	49° 57' 11.4036" N
6	11° 34' 16.1540" E	49° 57' 11.5688" N
7	11° 34' 16.1043" E	49° 57' 11.9478" N
8	11° 34' 18.0577" E	49° 57' 11.9088" N
9	11° 34' 18.8451" E	49° 57' 11.8764" N
10	11° 34' 20.2920" E	49° 57' 12.1159" N
11	11° 34' 18.8119" E	49° 57' 11.6916" N
12	11° 34' 18.2233" E	49° 57' 11.4317" N
13	11° 34' 16.5436" E	49° 57' 11.4431" N
14	11° 34' 16.5436" E	49° 57' 13.7210" N
15	11° 34' 16.7168" E	49° 57' 13.3475" N
16	11° 34' 17.9749" E	49° 57' 13.9475" N
17	11° 34' 19.1663" E	49° 57' 14.1061" N
18	11° 34' 19.3981" E	49° 57' 13.7792" N
19	11° 34' 18.8026" E	49° 57' 13.9928" N
20	11° 34' 17.5776" E	49° 57' 13.4361" N
21		

E.W. Sondiertechnik
Uwe Elligehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

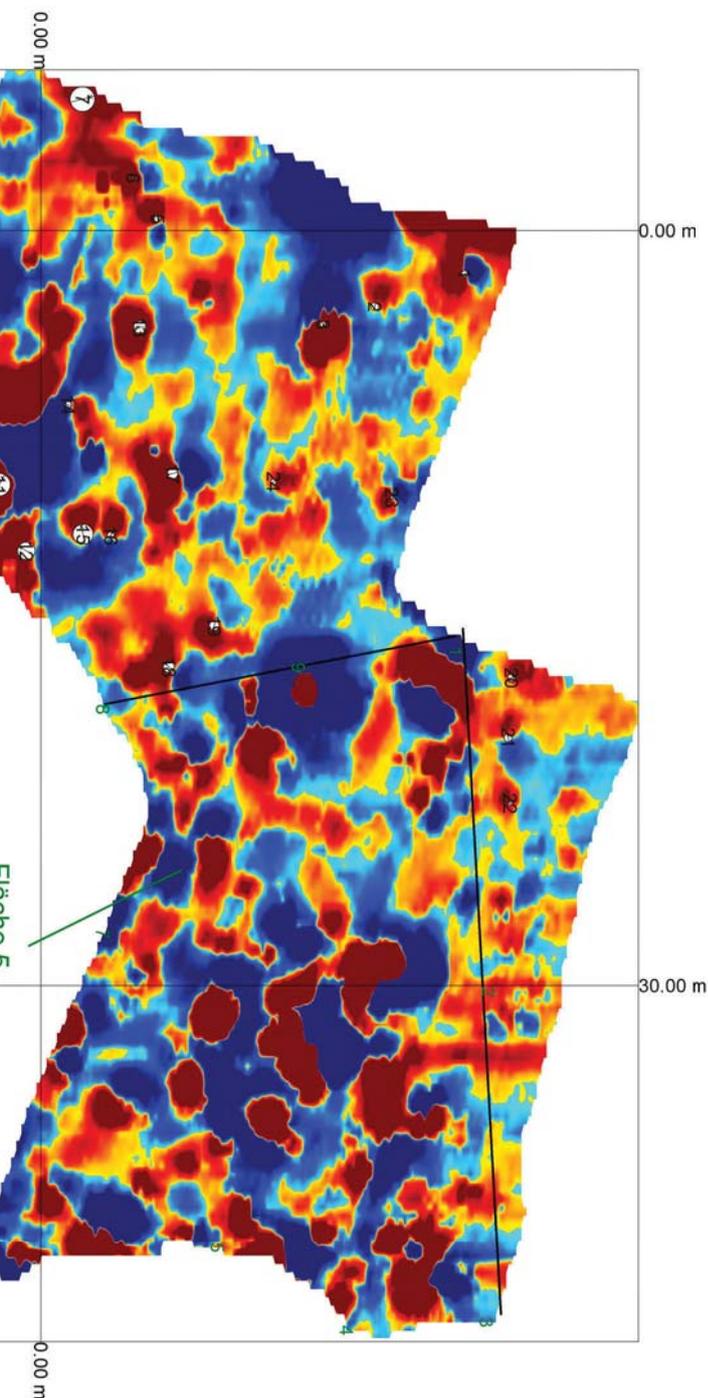
T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



E.W. Sondiertechnik
Erkundung - Beratung - Kampfmittelbeseitigung

Name:	Feld_3
Kennung:	30
Maßstab:	1:300
Feldbreite:	50.49 m
Spurlänge:	30.60 m
Spurabstand:	0.33 m
Punktabstand:	0.10 m
Fläche:	913.87 qm
Minimum:	-4767.19 nT
Maximum:	9984.47 nT



E.W. Sondiertechnik
Uwe Eilgehausen
Metzer Straße 48
D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
M: +49 178 - 6788800
F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
info@ewsondertechnik.de



Objekte

Nr.	Geogr.Länge WGS8	Geogr.Breite WGS8	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Min [nT]	Max [nT]	Magn.Moment [Am ²]
1	11° 34' 7.0809" E	49° 57' 12.1495" N	0,58	0,27	10,4	-125,7	162,2	1,21
2	11° 34' 7.1468" E	49° 57' 12.0348" N	1,21	0,34	20,9	-34,8	62,1	2,44
3	11° 34' 7.1816" E	49° 57' 11.9688" N	0,26	0,25	7,8	-155,2	766,7	0,91
4	11° 34' 6.9714" E	49° 57' 11.7578" N	0,71	0,30	14,7	-77,4	200,2	1,72
5	11° 34' 6.9901" E	49° 57' 11.7267" N	0,11	0,14	1,3	-52,8	314,6	0,16
6	11° 34' 6.9830" E	49° 57' 11.6927" N	2,09	1,00	548,0	-49,8	161,1	63,82
7	11° 34' 6.9830" E	49° 57' 11.5377" N	1,18	0,44	45,4	-75,7	150,9	5,32
8	11° 34' 7.4603" E	49° 57' 11.4575" N	1,44	1,07	633,5	-93,4	830,3	74,10
10	11° 34' 7.5014" E	49° 57' 11.5557" N	1,30	0,94	433,5	-93,4	1327,4	50,72
11	11° 34' 7.6332" E	49° 57' 11.5907" N	1,78	0,72	192,1	-81,8	212,7	22,47
12	11° 34' 7.1875" E	49° 57' 11.7354" N	0,51	0,51	70,9	-29,1	293,6	8,30
13	11° 34' 7.3422" E	49° 57' 11.6441" N	1,27	0,30	13,9	-141,3	188,0	1,53
14	11° 34' 7.8000" E	49° 57' 11.6628" N	0,64	0,82	284,0	-83,0	188,4	33,22
15	11° 34' 7.8020" E	49° 57' 11.6928" N	0,54	0,30	13,9	-134,0	114,0	1,60
16	11° 34' 7.8650" E	49° 57' 11.7724" N	1,92	0,48	43,7	-49,7	179,2	4,94
17	11° 34' 7.8650" E	49° 57' 11.7724" N	1,42	0,43	40,6	-24,5	104,3	4,74
19	11° 34' 7.7823" E	49° 57' 11.8301" N	1,42	0,31	16,3	-19,7	80,5	1,91
20	11° 34' 7.8863" E	49° 57' 12.2093" N	1,12	0,35	21,5	-37,1	70,1	2,52
21	11° 34' 8.0059" E	49° 57' 12.2074" N	0,66	0,19	3,5	-13,6	66,3	0,41
22	11° 34' 8.1370" E	49° 57' 12.0568" N	0,85	0,24	6,9	-24,1	103,6	0,82
23	11° 34' 7.4957" E	49° 57' 11.9058" N						
24	11° 34' 7.4957" E	49° 57' 11.9058" N						

Grenzen nicht interpretierbarer Flächen_
Fläche 5

Nr.	Geogr.Länge WGS8	Geogr.Breite WGS8
1	11° 34' 7.8331" E	49° 57' 12.1381" N
2	11° 34' 8.5118" E	49° 57' 12.1802" N
3	11° 34' 9.1740" E	49° 57' 12.1769" N
4	11° 34' 9.1908" E	49° 57' 11.9989" N
5	11° 34' 9.0723" E	49° 57' 11.8258" N
6	11° 34' 8.3960" E	49° 57' 11.6879" N
7	11° 34' 7.9490" E	49° 57' 11.6879" N
8	11° 34' 7.8862" E	49° 57' 11.9374" N

E.W. Sondiertechnik
 Uwe Elligehausen
 Metzger Straße 48
 D - 58091 Hagen

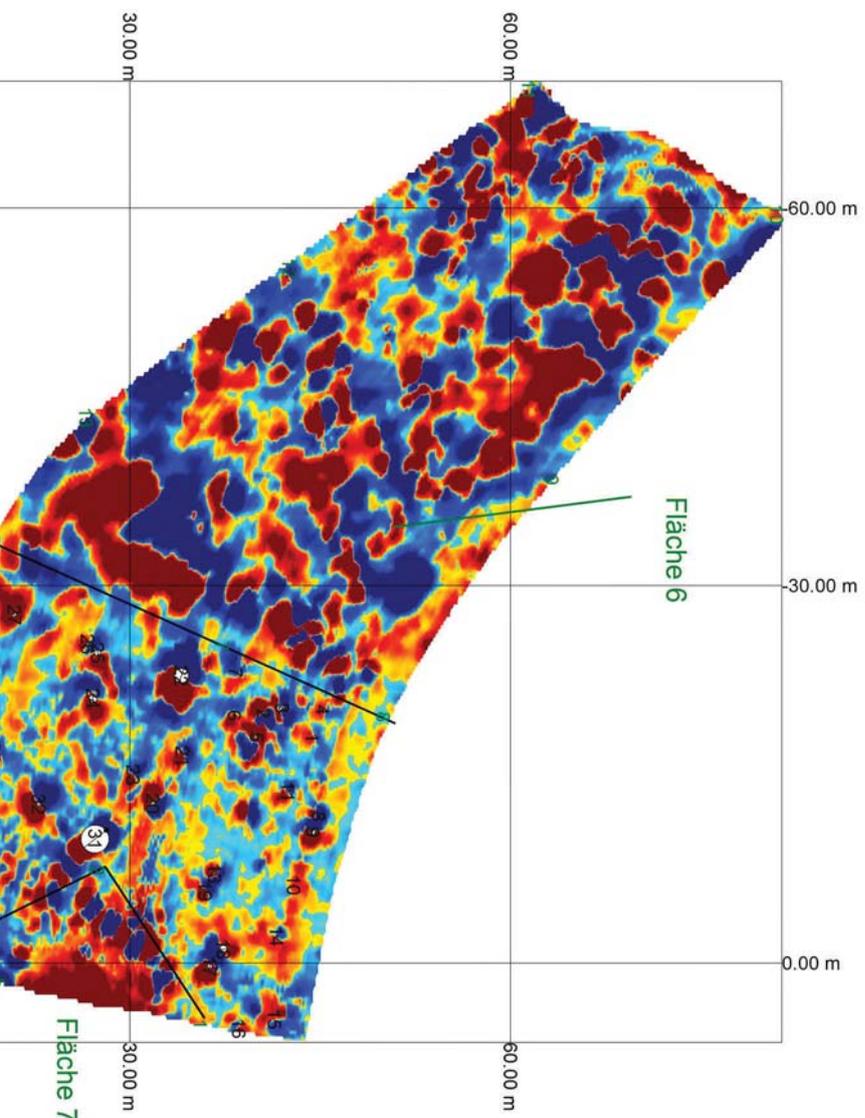
T: +49 2331 - 7394900
 M: +49 178 - 6788800
 F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
 info@ewsondertechnik.de



E.W. Sondiertechnik
 Erkundung - Beratung - Kampfmittelbeseitigung

Name:	Field_4
Kennung:	39
Maßstab:	1:600
Feldbreite:	76.56 m
Spurlänge:	83.60 m
Spurabstand:	0.33 m
Punktabstand:	0.10 m
Fläche:	2651.04 qm
Minimum:	-2616.88 nT
Maximum:	3102.28 nT



E.W. Sondiertechnik
 Uwe Eljehausen
 Metzger Straße 48
 D - 58091 Hagen

T: +49 2331 - 7394900
 M: +49 178 - 6788800
 F: +49 2331 - 7395334

www.ewsondertechnik.de
 info@ewsondertechnik.de



Objekte

Nr.	Geogr. Länge WGS8	Geogr. Breite WGS8	Tiefe [m]	Durchm. [m]	Volumen [l]	Min [J/T]	Max [J/T]Magn. Moment [Am ²]
1	11°34' 5,0146° E	49° 57' 13,6926° N	0,50	0,15	1,7	-28,0	39,0
2	11°34' 5,0146° E	49° 57' 13,6926° N	1,40	0,28	11,4	-38,6	289,4
3	11°34' 5,0146° E	49° 57' 13,6926° N	0,72	0,17	4,2	-127,8	40,6
4	11°34' 5,0133° E	49° 57' 13,5518° N	0,58	0,40	33,2	-167,5	433,6
5	11°34' 5,0133° E	49° 57' 13,5518° N	0,72	0,25	8,3	-40,6	58,7
6	11°34' 5,0133° E	49° 57' 13,5518° N	0,84	0,26	8,9	-44,4	33,3
7	11°34' 5,7550° E	49° 57' 13,4976° N	0,96	0,26	2,6	-251,1	121,3
8	11°34' 6,3291° E	49° 57' 13,7089° N	0,21	0,17	61,3	-316,2	352,4
9	11°34' 6,3292° E	49° 57' 13,6947° N	0,79	0,49	1,9	-13,4	39,6
10	11°34' 6,0229° E	49° 57' 13,6456° N	0,57	0,15	1,9	-3,9	3,6
11	11°34' 6,0229° E	49° 57' 13,6456° N	0,86	0,30	14,7	-12,9	28,4
12	11°34' 6,0229° E	49° 57' 13,6314° N	0,86	0,30	14,7	-12,9	28,4
13	11°34' 6,0229° E	49° 57' 13,6035° N	0,62	0,18	3,9	-47,2	43,8
14	11°34' 6,8072° E	49° 57' 13,5969° N	0,40	0,14	1,5	-38,8	48,1
15	11°34' 7,1378° E	49° 57' 13,5060° N	0,40	0,14	1,7	-31,6	44,1
16	11°34' 7,1749° E	49° 57' 13,5080° N	0,46	0,15	1,7	-185,1	559,1
17	11°34' 6,9279° E	49° 57' 13,4325° N	0,71	0,42	39,1	-185,1	457,1
18	11°34' 6,8588° E	49° 57' 13,4665° N	1,52	0,63	128,5	-180,0	208,8
19	11°34' 6,8527° E	49° 57' 13,4198° N	0,11	0,13	1,2	-180,0	208,8
20	11°34' 6,2789° E	49° 57' 13,2884° N	0,53	0,37	27,1	-435,7	459,9
21	11°34' 6,0907° E	49° 57' 13,2884° N	0,58	0,26	7,6	-49,2	128,3
22	11°34' 6,0907° E	49° 57' 13,2884° N	0,74	0,46	1,3	-48,2	92,5
23	11°34' 6,1896° E	49° 57' 13,2596° N	1,30	1,30	890,8	-89,3	92,5
24	11°34' 6,1896° E	49° 57' 13,2596° N	1,96	0,71	187,1	-76,0	130,8
25	11°34' 6,7699° E	49° 57' 13,1462° N	1,65	0,51	70,0	-60,8	70,2
26	11°34' 6,6425° E	49° 57' 13,1210° N	0,94	0,30	14,0	-60,8	64,3
27	11°34' 5,5268° E	49° 57' 12,9338° N	1,31	0,39	30,1	-15,9	108,7
28	11°34' 5,4730° E	49° 57' 12,8488° N	1,88	0,51	68,5	-17,1	78,0
29	11°34' 6,1407° E	49° 57' 12,7569° N	1,23	0,39	31,8	-56,0	89,4
30	11°34' 6,1407° E	49° 57' 12,7569° N	0,62	0,35	31,8	-297,6	295,6
31	11°34' 6,2146° E	49° 57' 12,8389° N	0,39	0,28	64,2	-99,6	324,9
32	11°34' 6,2146° E	49° 57' 12,8389° N	0,84	0,49	60,2	-326,7	390,2
33	11°34' 6,7888° E	49° 57' 12,7379° N	2,02	0,83	130,4	-48,2	82,7
34	11°34' 6,2183° E	49° 57' 12,6226° N	2,02	0,63	2,1	-40,4	52,9
35	11°34' 6,0735° E	49° 57' 12,8808° N	0,47	0,16	2,1	-1097,6	1755,4
36	11°34' 6,8754° E	49° 57' 12,4721° N	0,37	0,51	43,7	-21,7	97,8
37	11°34' 6,9624° E	49° 57' 12,2203° N	1,74	0,44	69,3	-89,8	46,1
38	11°34' 7,0901° E	49° 57' 12,3366° N	0,88	0,29	12,6	-89,8	1,47

Grenzen nicht interpretierbarer Flächen_
 Fläche 6

Nr.	Geogr. Länge WGS8	Geogr. Breite WGS8
1	11°34' 7,1563° E	49° 57' 13,4081° N
2	11°34' 6,5443° E	49° 57' 13,1459° N
3	11°34' 6,8257° E	49° 57' 12,8255° N
4	11°34' 6,8257° E	49° 57' 12,4468° N
5	11°34' 6,0735° E	49° 57' 12,8932° N
6	11°34' 6,2991° E	49° 57' 12,8932° N
7	11°34' 6,6504° E	49° 57' 13,4631° N
8	11°34' 6,9318° E	49° 57' 13,8722° N
9	11°34' 4,9882° E	49° 57' 14,3046° N
10	11°34' 3,9288° E	49° 57' 14,8808° N

Ingenieurbüro Karl Müller GmbH

Nürnberger Str. 100 - 95448 Bayreuth
Telefon: 0921/75924-0 . Telefax 0921/75924-19
Internet: <http://www.ibkmueller.de>
email: post@ibkmueller.de



Kurzbeschreibung einschl. Grobkostenschätzung nach DIN 276

für die Erschließung Baugrundstück am Nordring in Bayreuth

Auftraggeber: Weber-Würschinger
Architekten GmbH
Akazienstraße 29

10823 Berlin

Projektant: Ingenieurbüro
Karl Müller GmbH
Nürnberger Straße 100
95448 Bayreuth

aufgestellt:
Bayreuth, 25.04.2016

Christian Kastner
IB Karl Müller GmbH
Bayreuth

Kostengruppe 200 - Herrichten und Erschließen

Kostengruppe 220 - Öffentliche Erschließung

Kostengruppe 221 - Abwasserentsorgung

1. Schmutzwasser

Im Bereich vom Nordring wird die Abwasserentsorgung im Trennsystem durchgeführt (Schmutzwasser, Regenwasser).

Der vorhandene Schmutzwasserkanal im öffentlichen Straßenbereich ist ausreichend zur Aufnahme des anfallenden Schmutzwassers auf dem Baugrundstück.

Der Anschluss kann in diesem Bereich frei wählbar erfolgen.

Das Erdgeschoss sollte höhenmäßig über dem Niveau vom Anschlusspunkt im öffentlichen Bereich ausgeführt werden, um eine Hebeanlage für dieses und die darüber liegenden Stockwerke zu vermeiden.

Auf dem Grundstück befinden sich Mischwasserleitungen, die zur Entwässerung der Bezirksklinik dienen.

Eine sinnvolle Umverlegung der Leitungen außerhalb vom Baugrundstück ist nicht möglich.

Dieses Entwässerungssystem sollte auf dem Grundstück umverlegt werden, sobald die Lage der neuen Gebäudeteile klar ist, um weitere Verlegungen zu vermeiden (Grunddienstbarkeit offensichtlich vorhanden).

Der vorhandene Anschluss an den öffentlichen Kanal kann wahrscheinlich weiter genutzt werden.

Kosten

Erschließungsbeitrag/Anschlusskosten €
Umverlegung der Mischwasserleitung: Demontage / Abbruch von Schächten und Leitungen in Teilbereichen	7.500,00 €
Neue Mischwasserleitungen, einschl. Erdarbeiten ca. 200 m x 200,00 €/m	<u>40.000,00 €</u>
	<u>€</u>

2. Regenwasser

Das anfallende Regenwasser kann in den vorhandenen Hauptregenwasserkanal am Nordring eingeleitet werden.

Zur Vermeidung einer Hebeanlage sollten die Hofflächen über dem Anstichpunkt an den Regenwasserkanal liegen.

Es darf nach Rücksprache mit der Stadt Bayreuth nur die übliche maximale Drosselabflussspende von 70 l/s x ha eingeleitet werden.

Die befestigten Flächen sollten deshalb mit einer hohen Durchlässigkeit geplant werden (Rasengittersteine, große Pflasterfugen etc.).

Die überschüssige Regenwassermenge kann entweder versickert werden oder es kommt ein entsprechender Stauraumkanal mit Drosselbauwerk zur Ausführung.

Kosten

Erschließungsbeitrag/Anschlusskosten €

Die Kosten für die Rückhaltemaßnahme (Versickerung bzw. Drosselbauwerk) können erst bei der weiteren Planung ermittelt werden.

Es ist ein Außenanlagenplan für diese Berechnung notwendig.

Die gemachte Beschränkung der Einleitungen kann als ortsüblich angesehen werden und würde auf anderen Grundstücken auch anfallen.

Kostengruppe 222 - Wasserversorgung

Die Erschließung vom Baugrundstück mit Trinkwasser ist vom Nordring und der Cottenbacher Straße aus möglich.

Die vorhandene Städtische Trinkwasserleitung der Bezirksklinik ist weiterhin notwendig. Daher muss eine Umverlegung der Leitung außerhalb vom neuen Gebäude kostenmäßig mit eingeplant werden.

Die weitere Trinkwasserleitung zur Gärtnerei ist nach der Umverlagerung der Einrichtung zu demonstrieren.

Kosten

Erschließungsbeitrag/Anschlusskosten €

Umverlegung der Trinkwasserleitung
ca. 140 m x 150,00 €/m 21.000,00 €

Demontage / Rückbau Gärtnereianschluss
pauschal 5.000,00 €

€

Kostengruppe 223 - Gasversorgung

Die Erschließung vom Baugrundstück mit Erdgas ist vom Nordring aus einer Mitteldruckleitung aus möglich.

Zu den üblichen Anschlusskosten kommen noch die Kosten für eine entsprechende Station zur Druckminderung.

Die vorhandene Gasanschlussleitung der Gärtnerei liegt auf dem Baugrundstück.

Der Anschluss wird nach Rücksprache mit dem Bezirk nicht mehr benötigt/derzeit abgesperrt und muss demontiert werden. Der Anschluss ist für das neue Baugrundstück nicht ausreichend.

Kosten

Erschließungsbeitrag/Anschlusskosten €
Zusatzkosten für eine Gasdruckregelstation/Übergabe aus Mitteldruck auf Niederdruck pauschal	50.000,00 €
Demontage Gasanschluss Gärtnerei pauschal	<u>8.000,00 €</u>
	<u>€</u>

Kostengruppe 224 - Fernwärmeversorgung

Es ist kein Fernwärmenetz am Nordring installiert.
Auch das Netz der Bezirksklinik ist nicht ausreichend für den Neubau.

Die Energieversorgung kann über die Gasleitung oder ein mögliches Geothermiefeld sichergestellt werden (siehe Geothermieuntersuchung).

Kosten

Fernwärmenetz nicht vorhanden.

Kostenermittlung
für
das PROJEKT 129 Bayreuth Nordring
Voruntersuchungen – Elektrotechnische Anlagen



Aufgestellt durch:



Warmensteinacher Str. 87
95448 Bayreuth
Tel. 0921 / 93607
Fax. 0921 / 93819
E-Mail: info@pbk-gmbh.de

Aufgabenstellung:

Für die Bebauung eines Grundstückes am Nordring in Bayreuth sollen sämtliche bekannte Strom-, Daten-, Informations- und interne elektrotechnische Leitungen ermittelt werden. Diese sind graphisch in einem Übersichtsplan darzustellen.

Zielsetzung:

Zielsetzung ist es, eine Aussage treffen zu können, ob elektrotechnische Versorgungsleitungen das geplante Baufeld queren, welche Möglichkeiten bestehen diese umzulegen, bzw. diese Leitungen zu entfernen. Dies ist mit Kosten zu hinterlegen.

Des Weiteren ist zu klären, wo evtl. Erschließungsmedien (Strom, Daten, Telefon, TV) anstehen, die für einen möglichen Neubau herangezogen werden können.

Folgende Spartenankünfte wurden eingeholt und abgeglichen:

- Spartenankunft der Stadtwerke Bayreuth
- Spartenankunft der Telekom
- Spartenankunft Kabel Deutschland
- Interne Pläne des Bezirkes Oberfranken
- Pläne Telekom, die vom Bezirk Oberfranken zu Verfügung gestellt wurden

Ergebnisse:

Elektrotechnische Versorgungsleitungen, die das geplante Baufeld queren

Nach der Prüfung sämtlicher o.g. Pläne, und dem Übertrag in den Gesamtplan (Planungsbüro Käppel, Plannummer 261, vom 01.04.2016), kann man feststellen, dass sich im geplanten Baufeld keine elektrotechnischen Versorgungsleitungen der Stadtwerke, Telekom und Kabel Deutschland befinden.

Der Stromanschluss 20 KV des Bezirkes Oberfranken wird nicht, wie vermutet, über das Baugrundstück versorgt, sondern an der Cottenbacher Straße, etwa auf Höhe der Hausnummer 22. Es sind keine 20 KV Leitungen zu erwarten.

Ebenfalls kreuzt keine bekannte Datenleitung, weder von den Stadtwerken, noch von der Telekom, das Baufeld.

Hier sind keine Kosten zu erwarten.

Evtl. Erschließungsmedien (Strom, Daten, Telefon, TV)

Stromeinspeisung

Eine mögliche 20 KV Einspeisung des Baugrundstückes ist an der Ecke Nordring / Cottenbacher Straße (etwa auf Höhe Cottenbacher Straße 2). Hier ist eine Verteilung der 20 KV Leitung vorhanden, ebenfalls sind Leerrohre über die Straße vorhanden.

Dateneinspeisung LWL

Eine mögliche Dateneinspeisung über die Stadtwerke Bayreuth ist an derselben Stelle möglich, da im Rohrnetz der Stadtwerke ebenfalls eine Datenanbindungsstrasse vorhanden ist.

Telefonanbindung

Das Stammkabel der Telekom ist entlang der Cottenbacher Straße geführt. Hier könnte die Telefonanbindung für den Neubau problemlos abgezweigt werden.

Kosten:

Wie in den Ergebnissen beschrieben, sollten im Grundstück keine Versorgungsleitungen umgelegt werden müssen.

Hier fallen nach dem jetzigen Wissensstand keine Kosten an.

Für die Anbindung der Medien sind folgende Kosten anzunehmen:

KG 225 20 KV Anbindung Strom der Stadtwerke Bayreuth	30.000,00 €
KG 226 Datenanbindung LWL Stadtwerke Bayreuth	5.000,00 €
KG 226 Telefonanbindung Telekom	3.000,00 €

Anmerkung:

Die Kosten wurden bei den jeweiligen Institutionen als Bau- und Bereitstellungskosten grob abgefragt, Unterhaltungs- und Folgekosten wurden nicht berücksichtigt.

Die getroffenen Aussagen wurden auf Grundlage der zu Verfügung gestellten Pläne der o.g. Institutionen gemacht. Sollten die Pläne Fehler enthalten, bzw. sollten die Pläne unvollständig sein, können hierzu keine Ansprüche an das Planungsbüro Käppel gestellt werden.

Bayreuth den 03.05.2016

Aufgestellt: T. Barthelmann

KAMPFMITTELVORERKUNDUNG



Bayreuth im Luftbild vom 02.09.1945
(Flugnummer: 104W-LIB-129, #3359, Ausgangsmaßstab ca. 1:15.000)

„BAYREUTH, BEZIRKSKRANKENHAUS SÜD“

AUSWERTUNGSPROTOKOLL

Beweissicherung durch kombinierte Luftbild- und Aktenauswertung

Stufe 1: Kampfmittelvorerkundung & Stufe 2: Qualifizierte Verdachtsdokumentation

Auftraggeber:	WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH
Projekt:	Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd
Datum des Auftrages:	04.03.2016
Abgabedatum:	11.03.2016
1. Gutachter:	M.Sc.-Geogr. Luca Ebner
2. Gutachter:	Dipl.-Geogr. Wolfgang Müller
Unser Zeichen:	16021751

Dieses Gutachten bleibt unbeschadet des Nutzungsrechtes des Auftraggebers geistiges Eigentum der LUFTBILDDATENBANK DR. CARLS GMBH. Die Weitergabe darf ausschließlich als Gesamtwerk in unveränderter Form erfolgen.

Inhaltsverzeichnis

1.	ZUSAMMENFASSUNG	3
2.	AUFGABENSTELLUNG	3
3.	AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN	4
3.1	Historische Akten, Fachliteratur und sonstige Quellen	4
3.2	Historische Luftaufnahmen	4
4.	ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG	5
4.1	Dokumentierte Kriegsereignisse	5
4.2	Befunde der Luftbildauswertung	6
5.	FAZIT	7
6.	LITERATUR UND ARCHIVQUELLEN	9
6.1	Standardliteratur zum Luft- und Bodenkrieg	9
6.2	Archive der ehemaligen Alliierten	9
6.3	Internetquellen	10
6.4	Ergänzende Literatur mit spezieller Relevanz für das Auswertungsgebiet	10
	ANHANG I: METHODIK DER LUFTBILDAUSWERTUNG	11
	Ziel der Luftbildauswertung	11
	Ursachen der potentiellen Kampfmittelbelastung	11
	Arbeitsgrundlagen und deren Beschaffung	11
	Vorgehensweise	12
	ANHANG II: KOORDINATENLISTE DER ERMITTELTEN BEFUNDE (GK ZONE 4)	13
	ANLAGE: ERGEBNISKARTE	

1. ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende Gutachten zu „Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd“ wurde im Rahmen der historischen Kampfmittelvorerkundung erstellt. Es liefert Erkenntnisse über eine mögliche Belastung mit Kampfmitteln. Die Auswertung stützt sich auf Luftaufnahmen vom 16.03.1943 bis 02.09.1945 sowie historische Dokumente und führt zu folgenden Ergebnissen:

Im Projektgebiet „Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd“ konnte eine potentielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

Innerhalb der ausgewiesenen Sicherheitszone ist mit Bombenblindgängern zu rechnen.

Gemäß Arbeitshilfen Kampfmittelräumung besteht für die ausgewiesenen Bereiche weiterer Erkundungsbedarf (AH KMR 2014, S. 46). Zur Klärung der weiteren Vorgehensweise empfehlen wir die Konsultation einer Fachfirma für die Kampfmittelbeseitigung (vgl. Stufe 3 unseres Angebotes). Diese muss über die Zulassung nach § 7 SprengG und entsprechendes Personal mit Befähigungsschein nach § 20 SprengG verfügen. Für die übrigen Flächen besteht kein weiterer Erkundungsbedarf (AH KMR 2014, S. 46).

2. AUFGABENSTELLUNG

Gegenstand der Luftbild- und Aktenauswertung ist der Hang zwischen dem Bezirkskrankenhaus Bayreuth und dem Nordring, vgl. Abb. 1:

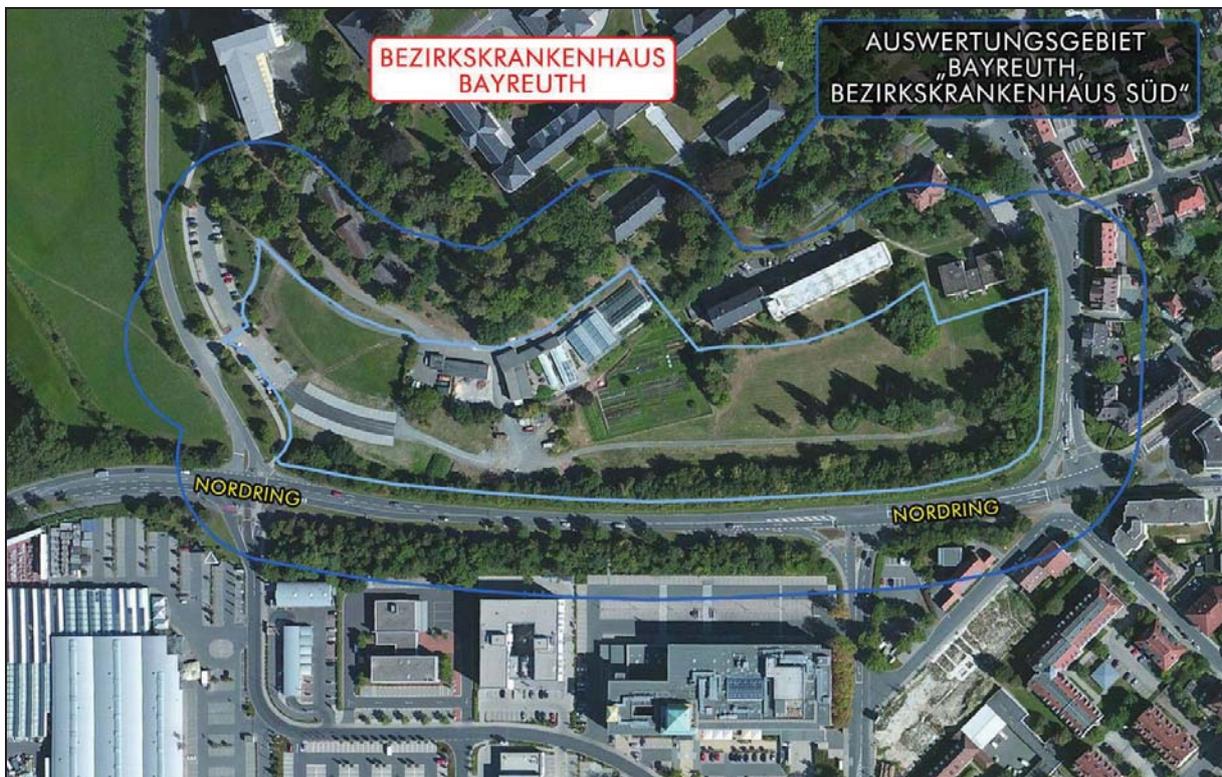


Abb. 1: Lage des Bauareals (hellblau markiert) und des um 50 m gepufferten Auswertungsgebietes (dunkelblau markiert) mit hinterlegtem aktuellem Luftbild (©2016 Microsoft Corporation).

Zur Ermittlung der potentiellen Kampfmittelbelastung sollen Unterlagen zum Zweiten Weltkrieg systematisch auf folgende Verursachungszenarien untersucht werden: Luftangriffe, Bodenkämpfe, Munitionsvernichtung, militärischer Regelbetrieb, Munitionsproduktion und -lagerung (vgl. AH KMR 2014). Dazu zählen unter anderem Blindgängerverdachtspunkte, Bombentrichter, bombardierte Flächen, Gebäudeschäden, Spuren von Bodenkämpfen, militärisch genutzte Areale oder potentielle Entsorgungsbereiche.

3. AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Historische Akten, Fachliteratur und sonstige Quellen

Ergänzend zu den historischen Luftbildern (vgl. Kap. 3.2) wurden firmeneigene historische Aktenkopien aus den Beständen des US-Nationalarchivs (NARA, College Park MD), der US-Air Force Historical Research Agency (AFHRA, Maxwell AL), des Combined Arms Research Center (CARL, Fort Leavenworth, Kansas), des britischen Nationalarchivs (TNA, Kew), des Bundesarchivs Freiburg sowie die im Literaturverzeichnis aufgeführte Fachliteratur und Internetquellen auf standortrelevante Informationen durchsucht (vgl. Kap. 4.1).

3.2 Historische Luftaufnahmen

Für das Projekt „Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd“ wurden die in Tab. 1 aufgelisteten Luftbildserien ausgewertet. Die Bildpaare können zu stereoskopischen Auswertungszwecken verwendet werden:

Tab. 1: Liste der verwendeten Luftbilder

Lfd. Nr.	Flug-Nr.	Flugdatum	Maßstab [ca. 1:X]	Bild-Nr.	Menge	Bildpaare	Qualität/ Bemerkung
01	D-292	16.03.1943	22.000	1017	1	-	mäßig
02	J-448	25.02.1944	63.000	7026-7027	2	1	mäßig
03	106G-3288	07.10.1944	9.000 55.000	3065	1	-	gut
				3067	1	-	
				7011-7012	2	1	
04	7-026A	17.12.1944	63.000	8015-8016	2	1	gut
05	32-0923	25.03.1945	9.500 11.000	3117	1	-	gut
				4115-4116	2	1	
06	104W-040C	08.04.1945	14.000	3243-3244	2	1	mäßig
07	34-3707	08.04.1945	11.000	3104-3105	2	1	gut
08	7-240A	08.04.1945	12.000	3087-3088	2	1	gut
09	7-241A	08.04.1945	12.000	3092-3093	2	1	gut
10	34-3766	09.04.1945	11.000	3044-3045	2	1	gut
				4052-4053	2	1	
11	7-258A	09.04.1945	13.000	4156	1	-	gut
12	106G-5265	10.04.1945	7.500	3079-3080	2	1	gut
13	7-272A	10.04.1945	44.000	8082-8083	2	1	gut
14	106G-5287	11.04.1945	8.500	3084-3085	2	1	gut
15	7-299A	17.04.1945	34.000	8034-8035	2	1	mäßig
16	422-BS-4167-21	06.08.1945	43.000	82	1	-	mäßig
17	104W-LIB-129	02.09.1945	15.000	3359	1	-	sehr gut
Summe:					35	14	

Die Grundlage der ausgewerteten Luftbilder ist als sehr gut zu bewerten. Es liegen zahlreiche Luftbildserien von guter und sehr guter Qualität ab März 1943 vor. Die strategischen und taktischen Luftangriffe (vgl. Kap. 4.1) können mit den ausgewählten Bildflügen nachvollzogen werden. Der Zeitraum nach der Einnahme wird durch drei Befliegungen ab dem 17.04.1945 dokumentiert.

4. ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG

4.1 Dokumentierte Kriegsergebnisse

Die Auswertung der Archivalien und der Fachliteratur führte zu dem Ergebnis, dass Bayreuth mindestens sechs Mal Ziel alliierter Luftangriffe war. Bei den Angriffen zwischen dem 05.04 und 11.04.1945 wurden insgesamt über 2.400 Spreng- und 600 Brandbomben auf die Stadt abgeworfen. Eine ausführliche Angriffschronik kann der Tabelle 2 entnommen werden. Dabei waren vor allem der ca. 1 Kilometer südöstlich des Auswertungsgebietes gelegene Bahnhof sowie das Munitionsdepot im Westen der Stadt das Ziel der Bomber.

Tab. 2: Dokumentierte Luftangriffe auf Bayreuth

Nr.	Datum	Einheit	Anzahl Flugzeuge	Tonnage	Ziel	Detail	Quelle
1	13.01.1941	-	-	-	Bahnhof Baumwollspinnerei	schwere Schäden an der Baumwollspinnerei, geringe Schäden am Bahnhof	HDBG
2	05.04.1945	US 8th (1st and 2nd AD)	73x B-17 39x B-24	4x1000lb GP 703x500lb GP 36x150lb GP 408x500lb IB	Bahnhof Munitionsdepot	mind. 75% der Gleise unterbrochen; 1/3 der Gebäude westlich des Bahnhofs schwer getroffen; Nordwestliche Außenbezirke beschädigt/zerstört; Schäden im Norden der Stadt	DAVIS (2006), FREEMAN (1986) S.480, NARA, VEEH (2003) S.456
3	08.04.1945	US 8th (2nd AD)	51x B-24	293x500lb GP 228x500lb IB	Munitionsdepot	schwere Beschädigungen des Depots und der Kasernen	DAVIS (2006), FREEMAN (1986) S.483, NARA, VEEH (2003) S.456
4	10.04.1945	RAF BC	7x Mosquitos	3,7 t HE	Innenstadt	-	DAVIS (2006), MIDDLEBROOK (1990) S.694
5	11.04.1945	RAF BC	100x Halifax 14x Lancaster 8x Mosquitos	385,2 t HE 19,9 t IB	Bahnhof, Süden Bayreuths	Schwere Schäden an Zügen und Schienen (100%); Warenlager: mehrere Treffer, Treffer in Umgebung des Bahnhofs	DAVIS (2006), MIDDLEBROOK (1990) S.694, NARA, VEEH (2003) S.456
6	12.04.1945	1st TACAF	12 Jagdbomber	23x260lb FRAG	Flugplatz Laineck	23 Treffer auf Flugplatz, intensives Flakfeuer	AFHRA (MF A-6356)

US 8th 8th United States Army Air Force
 RAF BC Royal Air Force Bomber Command
 GP General Purpose (Bombentyp, Sprengbombe)
 HE High Explosive (Bombentyp, Sprengbombe)
 IB Incendiary Bomb (Bombentyp, Brandbombe)
 FRAG Fragmentation Bomb (Splitterbombe)
 lb Pfund (1lb = 0,4536 kg)

Im Verlauf der Einnahme Bayreuths lag die Stadt am 14.04.1945 unter intensivem Artilleriebeschuss, der sich allerdings auf den etwa 3,5 km östlich des Auswertungsgebietes gelegenen Stadtteil St. Johannis konzentrierte. Die Amerikaner vermuteten dort einen deutschen Generalstab. Noch am gleichen Tag wurde die Stadt an amerikanische Verbände übergeben (HDBG; MEHNER 1984-1995: 380; WILLIAMS 1994: 494; VEEH 2003: 466).

4.2 Befunde der Luftbildauswertung

Zur Dokumentation der Auswertung wurden die sechs in Tab. 2 aufgeführten Luftbilder digital aufbereitet und anhand eines digitalen Orthophotos (Quelle: BVV) georeferenziert. Die Lage des Bauprojektes (vgl. Abb. 1-3, hellblaue Markierung) wurde auf die historischen Luftbilder übertragen und mit einem Sicherheitspuffer von 50 Metern versehen (vgl. Abb. 1-3, dunkelblaue Markierung, „Auswertungsgebiet“).

Tab. 2: Liste der georeferenzierten Luftbilder

Lfd. Nr.	Flugdatum	Flug-Nr.	Bild-Nr.	Menge
1	25.03.1945	32-0923	3117	1
2	10.04.1945	106G-5265	3079	1
3	11.04.1945	106G-5287	3084	1
Summe:				3

Aus der visuellen Interpretation der in Tabelle 1 aufgeführten Luftaufnahmen lassen sich folgende Aussagen ableiten (vgl. Abb. 2-3):

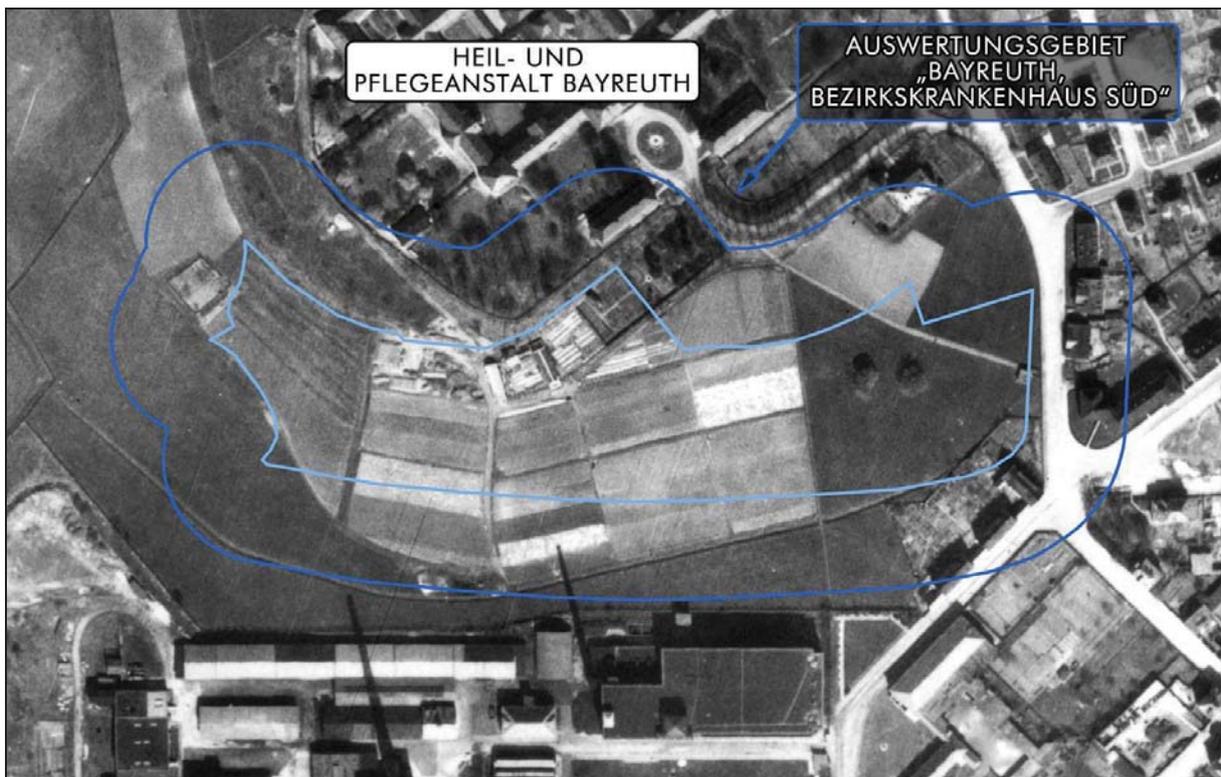


Abb. 2: Das Bauareal (hellblau markiert) mit dem um 50 m gepufferten Auswertungsgebiet (dunkelblau) im Luftbild vom 10.04.1945 (Flug-Nr. 106G-5265, #3079, Ausgangsmaßstab ca. 1:7.500).

1. Das Auswertungsgebiet war zur Zeit des Zweiten Weltkrieges größtenteils unbebaut und wurde landwirtschaftlich genutzt. Das Bezirkskrankenhaus existierte bereits als „Heil- und Pflegeanstalt Bayreuth“ (BEZIRKSKRANKENHAUS BAYREUTH). Der heutige Nordring war noch nicht angelegt. (vgl. Abb. 2-3). Heute wird das Projektgebiet teilweise gewerblich genutzt (vgl. Abb. 1).

2. Die Bodensicht ist auf den Freiflächen uneingeschränkt. Im Bereich der Heil- und Pflegeanstalt Bayreuth wird sie durch Gebäude, Vegetation sowie deren Schattenfall beeinträchtigt (vgl. Abb. 2-3).
3. Mit den Luftbildern ab dem 11.04.1945 (Flug-Nr.: 106G-5287) lassen sich sieben Blindgängerverdachtspunkte und zahlreiche Bombentrichter innerhalb des Auswertungsgebiets identifizieren (vgl. Abb. 3), die aus dem schweren Luftangriff der RAF vom selben Tag resultieren (vgl. Kap. 4.1). Innerhalb der Sicherheitszone mit einem Radius von 50 m um Bombardierungen muss verstärkt mit Bombenblindgängern gerechnet werden. Diese Zone umfasst den zentralen und östlichen Teil des Projektgebiets (vgl. ERGEBNISKARTE).
4. Analog zu den Akten sind mit den Nachkriegsbefliegungen ab dem 17.04.1945 (Flug-Nr.: 7-299A) keine Hinweise auf Einnahmekämpfe innerhalb des Untersuchungsgebiets zu identifizieren.

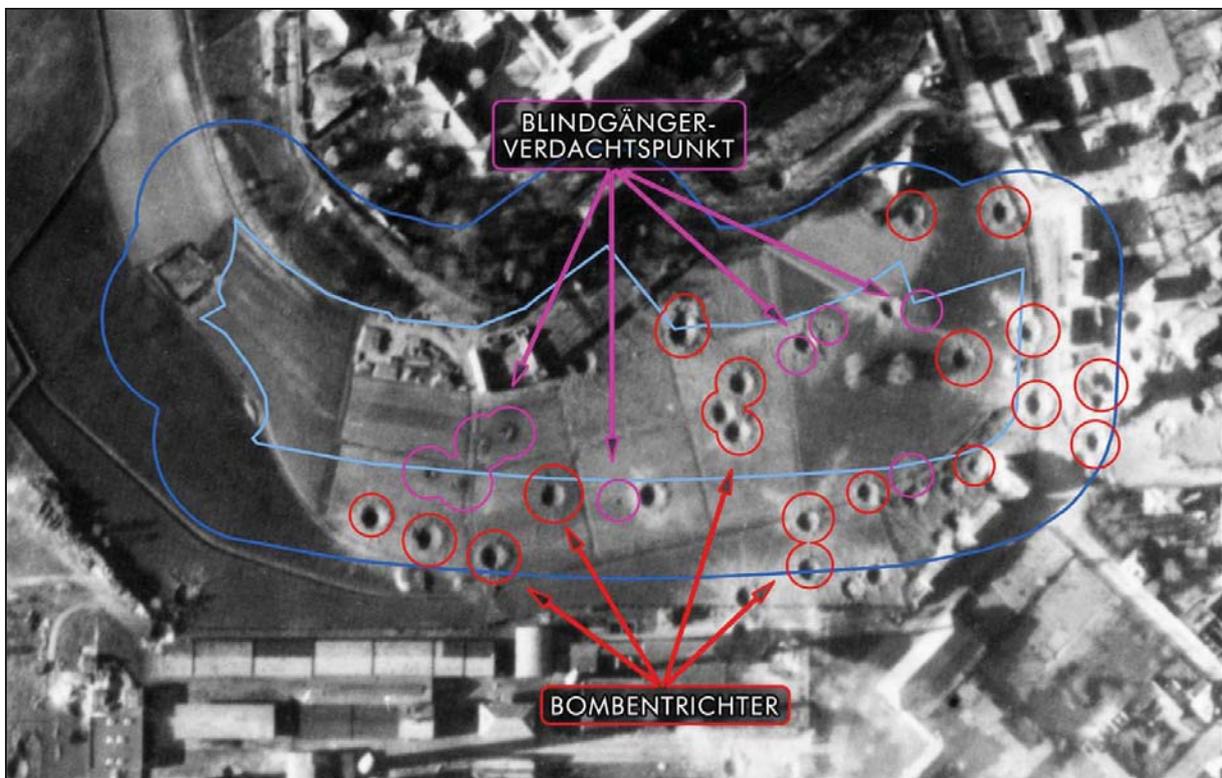


Abb. 3: Blindgängerverdachtspunkte und zahlreiche Bombentrichter im Bereich des Auswertungsgebietes (blau markiert) als Resultat eines Luftangriffes vom 11.04.1945 im Kriegsluftbild vom selben Tag (Flug-Nr. 106G-5287, #3084, Ausgangsmaßstab ca. 1:8.500).

5. FAZIT

Für das Untersuchungsareal „Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd“ konnte nach Auswertung der verwendeten Luftbildserien und Unterlagen eine potentielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

Es muss innerhalb der ausgewiesenen Sicherheitszone mit Bombenblindgängern gerechnet werden (Verursachungszenario „Luftangriffe“).

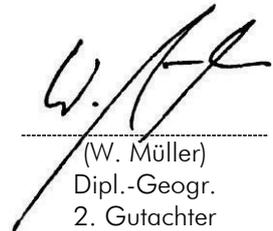
Alle ermittelten Befunde sind der Koordinatenliste in ANHANG II sowie der Ergebniskarte (vgl. ANLAGE) zu entnehmen.

Gemäß Arbeitshilfen Kampfmittelräumung besteht für die ausgewiesenen Bereiche weiterer Erkundungsbedarf (vgl. Ergebniskarte, AH KMR 2014, S. 46). Zur Klärung der weiteren Vorgehensweise empfehlen wir die Konsultation einer Fachfirma für die Kampfmittelbeseitigung (vgl. Stufe 3 unseres Angebotes). Diese muss über die Zulassung nach § 7 SprengG und entsprechendes Personal mit Befähigungsschein nach § 20 SprengG verfügen. Für die übrigen Flächen besteht kein weiterer Erkundungsbedarf (AH KMR 2014, S. 46).

Diese Aussagen können nur auf die verwendeten Quellen bzw. Luftaufnahmen bezogen werden und lassen keine darüber hinausgehenden Schlussfolgerungen zu. Für die Ermittlung der tatsächlichen Kampfmittelbelastung kommen ausschließlich technische Methoden der Kampfmittelerkundung in Betracht.



(L. Ebner)
M.Sc.-Geogr.
1. Gutachter



(W. Müller)
Dipl.-Geogr.
2. Gutachter

6. LITERATUR UND ARCHIVQUELLEN

6.1 Standardliteratur zum Luft- und Bodenkrieg

BLÄSI, H. (1997): Einsätze des 42nd Bombardment Wing der 1st Tactical Air Force (P) gegen Ziele im Reich – 1. Dezember 1944 bis Mai 1945 (unveröffentlichte Zusammenstellung zur 12. U.S. Air Force). – ohne Ortsangabe.

- Auflistung der taktischen Angriffe der United States 12th Air Force.

CARTER, K.C. & MUELLER, R. (Hrsg., 1991): Combat Chronology 1941-1945 – U.S. Army Air Forces in World War II, 2. Aufl. – Washington D.C.

- Beschreibung der Operationen der US Army Air Forces.

DAVIS, R.G. (2006): Bombing the European Axis Powers: A Historical Digest of the Combined Bomber Offensive, 1939-1945. – Maxwell AL.

- Chronologische Zusammenfassung der alliierten Bomberoffensive.

FREEMAN, R.A. (1986): Mighty Eighth War Diary, 3. Aufl. – London.

- Beschreibung der Einsätze der United States 8th Air Force.

MEHNER, K. (Hrsg., 1984-1995): Die geheimen Tagesberichte der Deutschen Wehrmachtführung im Zweiten Weltkrieg 1939-1945, 12 Bände. – Osnabrück.

- Gegenseitige Lageberichterstattung von Wehrmachts-, Heeres- und Luftwaffenführung.

MIDDLEBROOK, M. & EVERITT, C. (1990): The Bomber Command War Diaries – An Operational Reference Book: 1939-1945, 2. Aufl. – London.

- Beschreibung der Angriffe der britischen Royal Air Force.

SCHNATZ, H. (1998): Einsätze der 9. BD, 9. AF über dem Reichsgebiet 12.09.1944-03.05.1945 (unveröffentlichtes Manuskript zur 9. US Air Force). – Koblenz.

- Auflistung der taktischen Angriffe der 9th Bomb Division, 9th United States Air Force.

WILLIAMS, M.H. (Hrsg., 1994): United States Army in World War II – Special Studies: Chronology 1941-1945. – Washington D.C.

- Chronologie zu weltweiten Vorgängen bei den US-Bodentruppen im Zweiten Weltkrieg.

6.2 Archive der ehemaligen Alliierten

AIR FORCE HISTORICAL RESEARCH AGENCY (AFHRA), Maxwell AL.

1ST TACAF COSUMS; Mikrofilm C5032

8TH AIR FORCE S.A. & K. REPORTS; Mikrofilme A5225 – A5240

8TH AIR FORCE MISSION REPORTS; Mikrofilme A5925 – A5999, B5000 – B5032

IX BOMBER COMMAND MISSIONS; Mikrofilme B5795 – B5810

IX TAC OPERATIONS SUMMARIES; Mikrofilme B5860 – B5861

XII TAC DAILY SUMMARIES OF OPERATIONS; Mikrofilme A6353 – A6355

15TH AIR FORCE WEEKLY OPERATION SUMMARIES; Mikrofilme A6379 – A6390

15TH AIR FORCE TARGET & DUTY SHEETS; Mikrofilme A6432 – A6434

15TH AIR FORCE MISSION REPORTS; Mikrofilme A6440 – A6515

XIX TAC MISSION REPORTS; Mikrofilme B5909 – B5933

XXIX TAC MISSION REPORTS; Mikrofilme B5945 – B5962

NATIONAL ARCHIVES RECORDS ADMINISTRATION (NARA), College Park MD.

USSBS SEC 4/2N/4I, DAILY OPERATIONS OF RAF BOMBER COMMAND; RG 243/Entry 26/ Box15

USSBS SEC 4/3A, DAMAGE ASSESSMENT PHOTO INTELLIGENCE REPORTS OF EUROPEAN TARGETS; RG 243/Entry 27

WORLD WAR II OPERATIONS REPORTS, 1940 – 1948; RG 407/Entry 427

THE NATIONAL ARCHIVE (TNA), Kew GB.

SECOND TACTICAL AIR FORCE DAILY LOG; AIR 37/714 – 37/718

6.3 Internetquellen

BEZIRKSKRANKENHAUS BAYREUTH: Chronik des Bezirkskrankenhauses Bayreuth.

URL:

http://www.bezirkskliniken-oberfranken.de/pages/html/bayreuth/ueber_uns/unser_haus/chronik.html (zuletzt aufgerufen: 09.03.2016)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST / HAUS DER BAYERISCHEN GESCHICHTE (HDBG) (Hrsg., 2009): Zerstört und (wieder-)aufgebaut – Bayern nach 1945.

URL: <http://www.hdbg.de/wiederaufbau/bayern-nach-1945/>

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB) & BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (BMVG) (Hrsg., 2014): Arbeitshilfen Kampfmittelräumung – Baufachliche Richtlinien zur wirtschaftlichen Erkundung, Planung und Räumung von Kampfmitteln auf Liegenschaften des Bundes (AH KMR). – Berlin & Bonn.

URL: <http://www.arbeitshilfen-kampfmittelraeumung.de/downloads.html>

6.4 Ergänzende Literatur mit spezieller Relevanz für das Auswertungsgebiet

VEEH, H. (2003): Die Kriegsfurie über Franken 1945 und das Ende in den Alpen, 4. Aufl.

- *Beschreibung der Kämpfe in Franken und Süddeutschland.*

ANHANG I: METHODIK DER LUFTBILDAUSWERTUNG

Ziel der Luftbildauswertung

Die vorliegende Luftbildinterpretation im Zuge der Kampfmittelvorerkundung hat die Erfassung und Lokalisierung von luftsichtigen Kriegsschäden und Belastungen des Untergrundes infolge von Kriegereignissen des Zweiten Weltkriegs zum Ziel.

Ursachen der potentiellen Kampfmittelbelastung

Die Ursachen für mögliche Belastungen des Untergrundes mit Kampfmitteln lassen sich in erster Linie auf Angriffe der alliierten strategischen und taktischen Bomberverbände zurückführen.

Aufgrund des hohen Gefahrenpotentials, das auch heute noch besonders von Sprengbombenblindgängern ausgeht, ist in den von diesem Bombentyp betroffenen Bereichen von einer hohen potentiellen Kampfmittelbelastung auszugehen. Im Gegensatz dazu ist die Gefährdung, die durch Blindgänger von Brandbomben verursacht wird, als wesentlich geringer einzuschätzen.

Aus der Fachliteratur geht hervor, dass ca. 10-15 % aller im Zweiten Weltkrieg abgeworfenen Sprengbomben nicht zur Detonation gelangten. In einem nachweislich bombardierten Gebiet muss deshalb immer mit Blindgängern gerechnet werden, auch wenn sie luftsichtig nicht (mehr) zu erkennen sind. In der Praxis hat sich eine Sicherheitszone von etwa 50 m um einen ermittelten Befund bewährt. In diesem sogenannten Nahbereich muss verstärkt mit Blindgängern gerechnet werden, die in das Erdreich eingedrungen sein können. Die bei der Luftbildauswertung ermittelten Sprengbombeneinwirkungen (Blindgängerverdachtspunkte, Bombenrichter, zerstörte Bausubstanz, bombardierte Flächen) werden um 50 m gepuffert, um eine erhöhte Sicherheit der Befunde gewähren zu können.

Neben den Auswirkungen der Luftangriffe müssen im Rahmen einer räumlich differenzierten Beurteilung der möglichen Kampfmittelbelastung auch kampfmittelrelevante Flächennutzungen berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich insbesondere um Teilflächen, auf denen mit Munition bzw. konventionellen Sprengstoffen jedweder Art umgegangen wurde oder umgegangen worden sein könnte. Aus diesem Grund werden bei der Erfassung der potentiellen Kampfmittelbelastung auch militärisch genutzte Areale (Flakstellungen, Kasernen, Übungsgelände, etc.) und potentielle Entsorgungsbereiche (z.B. Hohlformen, geschobene Flächen) sowie Bodenkämpfe berücksichtigt.

Arbeitsgrundlagen und deren Beschaffung

Luftbilder

Für die multitemporale Luftbildauswertung werden, soweit verfügbar, mehrere Luftbildserien aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges beschafft.

Dem Erwerb der Luftbilder geht eine EDV-gestützte Luftbildrecherche voraus. Die zugrunde liegenden Daten stammen aus dem Bestand der nationalen und internationalen Luftbildarchive (englische Archive JARIC, ACIU, MAPRW, amerikanisches Archiv NARA, Archiv Kanada, Archiv Holland, Bundesarchiv Koblenz und firmeneigener Bestand der Luftbilddatenbank).

Auf Basis der Recherche wird eine Bildauswahl getroffen, die eine möglichst gute zeitliche Abdeckung (multitemporal) des gesamten Kriegszeitraums gewährleisten soll. Hierdurch können Schäden an Gebäuden sowie Veränderungen der Bodenoberfläche dokumentiert werden, welche

einen Hinweis auf Bombardierungen liefern. Bombardierungsschäden wurden nach einem Luftangriff teilweise sehr rasch behoben. Je länger die Zeitspanne zwischen einem Angriff und verfügbaren Luftaufnahmen ist, umso schwieriger sind Bombardierungsschäden nachzuweisen. In manchen Fällen wurden Schäden annähernd spurlos beseitigt. Neben einer möglichst zeitlich differenzierten Abdeckung wird die Beschaffung von Bildflügen kurz nach dokumentierten Bombardierungen angestrebt. Erkenntnislücken können aus nicht verfügbaren Luftbildserien bzw. nicht beflogenen Zeiträumen resultieren.

Um die letzten Kriegseinwirkungen durch Bodenkämpfe innerhalb eines Untersuchungsgebietes erfassen und den Endbombardierungszustand feststellen zu können, werden – soweit verfügbar – frühestmögliche Bildflüge aus der Nachkriegszeit beschafft.

Akten und Literatur

Zusätzlich zur Luftbildauswertung werden schriftliche Dokumentationen zu verschiedenen Kriegseignissen hinzugezogen sowie eine Internet- und Gemeinderecherche durchgeführt. Die Ergebnisse liefern hilfreiche Ergänzungen zur multitemporalen Luftbildauswertung. Sie verhelfen zu einem schlüssigen Gesamtbild der Kriegsgeschehnisse innerhalb einer Region bzw. einer Ortschaft.

Die historischen Akten des US-Nationalarchives (NARA), des britischen Nationalarchives (TNA) und der Air Force Historical Research Agency (AFHRA) geben Informationen zu im Zweiten Weltkrieg durchgeführten Aufklärungsflügen sowie zu strategischen und taktischen Luftangriffen. Zum Teil wurden die Akten der taktischen Lufteinheiten verortet und können über ein Geographisches Informationssystem (GIS) abgefragt werden. In Kombination mit den gewonnenen Luftbildbefunden dienen sie als wichtige Interpretationshilfe.

Vorgehensweise

Die visuelle Interpretation der Kriegsluftbilder erfolgt unter Verwendung des Geographischen Informationssystems ArcGIS 10.2 (ESRI, digital). Mit Hilfe von Bildpaaren kann eine stereoskopische Auswertung durchgeführt werden, wodurch Bildfehler aufgedeckt und Bombardierungsschäden infolge des räumlichen Eindrucks gut identifiziert werden können. Im Vorfeld wird eine digitale Aufbereitung der Luftbilder mittels Adobe Photoshop durchgeführt.

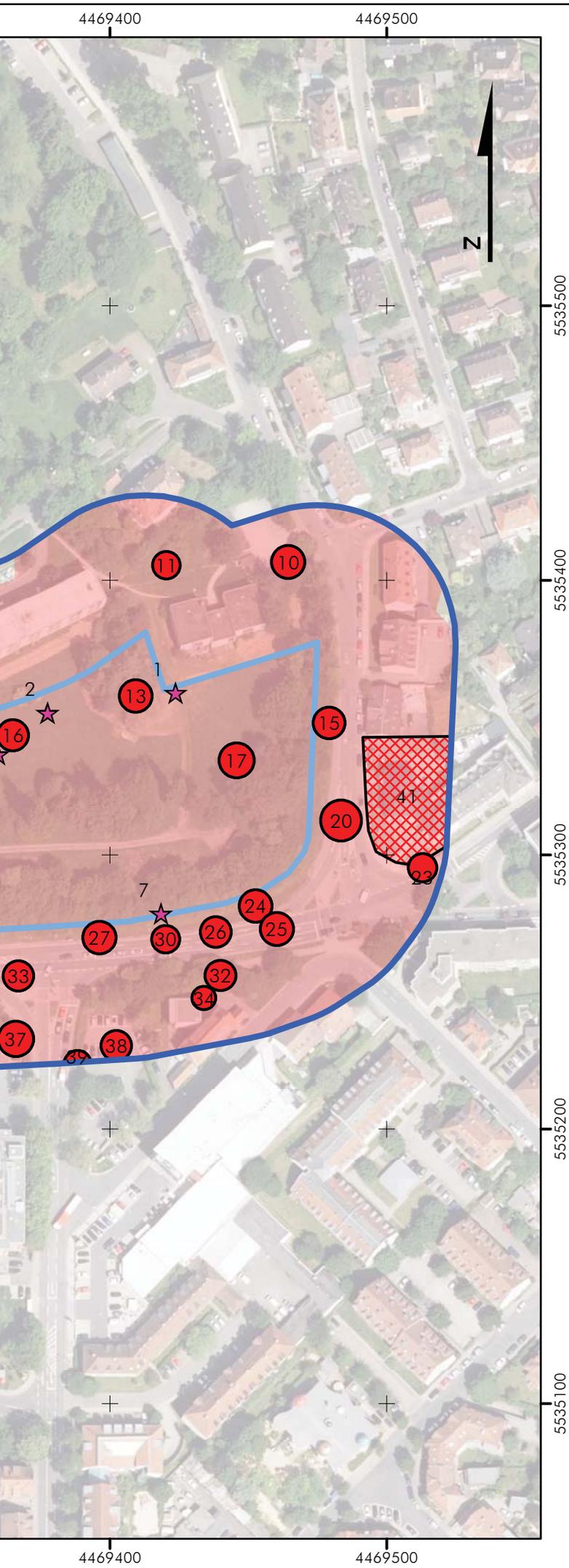
Im Fokus der Luftbildauswertung stehen neben Blindgängerverdachtspunkten unter anderem Bombentrichter, beschädigte Gebäude, Flakstellungen, Flächen mit Hinweisen auf Artilleriebeschuss und Laufgräben. Das hierbei abgeleitete Schadenspotential soll Hinweise auf räumliche Schwerpunkte möglicher Belastungen mit Kampfmitteln geben. In manchen Fällen können bzgl. der potentiellen Kampfmittelbelastung lediglich Verdachtsflächen festgehalten werden.

Anschließend werden die Befunde der Luftbildauswertung mit Hilfe des GIS digital in die Kartengrundlage übertragen.

Die Ergebnisse der Luftbildauswertung werden mit den Ergebnissen der Akten- und Literaturlauswertung abgeglichen. Daraus erfolgt eine Bewertung der potentiellen Kampfmittelbelastung für das Projektgebiet sowie eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen.

ANHANG II: KOORDINATENLISTE DER ERMITTELTEN BEFUNDE (GK ZONE 4)

Lfd. Nr.	Befund	Rechtswert	Hochwert	A [m ²]
1	Blindgängerverdachtspunkt	4469424	5535359	-
2	Blindgängerverdachtspunkt	4469377	5535352	-
3	Blindgängerverdachtspunkt	4469359	5535337	-
4	Blindgängerverdachtspunkt	4469212	5535301	-
5	Blindgängerverdachtspunkt	4469200	5535295	-
6	Blindgängerverdachtspunkt	4469174	5535279	-
7	Blindgängerverdachtspunkt	4469418	5535279	-
8	Blindgängerverdachtspunkt	4469188	5535275	-
9	Blindgängerverdachtspunkt	4469270	5535266	-
10	Bombenrichter	4469464	5535407	113
11	Bombenrichter	4469420	5535405	77
12	Bombenrichter	4469302	5535359	62
13	Bombenrichter	4469409	5535358	111
14	Bombenrichter	4469302	5535350	160
15	Bombenrichter	4469479	5535348	104
16	Bombenrichter	4469365	5535344	101
17	Bombenrichter	4469446	5535334	128
18	Bombenrichter	4469252	5535331	128
19	Bombenrichter	4469332	5535325	91
20	Bombenrichter	4469484	5535312	172
21	Bombenrichter	4469322	5535307	119
22	Bombenrichter	4469329	5535301	134
23	Bombenrichter	4469513	5535295	83
24	Bombenrichter	4469453	5535281	109
25	Bombenrichter	4469460	5535273	114
26	Bombenrichter	4469438	5535272	99
27	Bombenrichter	4469396	5535270	111
28	Bombenrichter	4469287	5535269	144
29	Bombenrichter	4469237	5535269	160
30	Bombenrichter	4469420	5535269	79
31	Bombenrichter	4469146	5535258	178
32	Bombenrichter	4469440	5535256	96
33	Bombenrichter	4469367	5535256	96
34	Bombenrichter	4469434	5535248	58
35	Bombenrichter	4469174	5535247	172
36	Bombenrichter	4469206	5535238	155
37	Bombenrichter	4469366	5535233	128
38	Bombenrichter	4469402	5535230	95
39	Bombenrichter	4469388	5535226	31
40	Bombenrichter	4469335	5535223	23
41	bombardierte Fläche	4469508	5535321	1310



Legende

-  Sicherheitszone
-  Auswertungsgebiet
-  Bauareal
-  Blindgängerverdachtspunkt
-  Bombentrichter
-  bombardierte Fläche

Auftraggeber:

WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH

Bayreuth, Bezirkskrankenhaus Süd

16021751

Ergebniskarte

Anlage

zur multitemporalen Luftbilddauswertung

1 : 2.000

Auswertgrundlagen:

Luftaufnahmen der Alliierten
zwischen 1943-1945

Geodätische Grundlagen:

Gauß-Krüger Zone 4
EPSG-Code: 31468

Kartengrundlagen:

Digitale Orthophotos; © BW 2016

Karteninhalt:

Befunde der
Kampfmittelvorerkundung

Bearbeitung:

Luftbilddatenbank
Dr. Carls GmbH

Datum:

März 2016

Gilt nur in Verbindung mit dem Auswertungsprotokoll!



**P I E W A K &
P A R T N E R G m b H**
INGENIEURBÜRO FÜR
HYDROGEOLOGIE
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

**Bayreuth
BV Am Nordring
- Altlastenerkundung -**

Auftraggeber:
WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin



Projekt: Bayreuth, BV Am Nordring,
Altlastenerkundung

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: GBW, Bayreuth

Projektnummer: 16052

Bearbeiter: Ralf Wiegand, Diplom-Geologe

Ort/Datum: Bayreuth, 14.06.2016



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Geotechnische Aufgabenstellung	1
3	Verwendete Unterlagen.....	2
4	Lage und Geländemorphologie.....	3
5	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	3
6	Bauvorhaben.....	4
7	Untersuchungsarbeiten	4
7.1	Probenahme	5
7.2	Chemische Untersuchungen	6
8	Ergebnisse	7
8.1	Schichtbeschreibung.....	7
8.1.1	Schicht 1: Mutterboden.....	7
8.1.2	Schicht 2: Auffüllung	7
8.1.3	Schicht 3: Bindige Deckschichten.....	8
8.1.4	Schicht 4: Gemischtkörnige Deckschichten	8
8.1.5	Schicht 5: Organogene Böden.....	9
8.1.6	Schicht 6: Fels, verwittert	9
8.2	Grund- und Schichtwasserverhältnisse.....	10
8.3	Chemische Untersuchungen	10
8.3.1	Wirkungspfad Boden-Gewässer	10
8.3.1.1	Boden-Feststoff	11
8.3.1.2	Boden-Eluat.....	12
8.3.2	Asphaltbeprobung	12
8.4	Sickerwasserprognose.....	13
8.4.1	Allgemeines	13
8.4.2	Transportprognose.....	14
9	Volumen und Kubatur der Auffüllungen.....	15
10	Gefährdungsabschätzung.....	15
11	Weitere Maßnahmen	16



Anlagen

- Anlage 1 Lage des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2 Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500
- Anlage 3 Darstellung der Rammkernsondierungen
- Anlage 4 Protokolle der chemischen Untersuchungen
- Anlage 5 Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit Grenzwerten



1 Veranlassung

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth wurde durch die WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin mit der Erkundung der Altlastenverhältnisse auf dem Grundstück „Am Nordring“ beauftragt. Gegenstand dieses Gutachtens ist eine Beschreibung der altlastenspezifischen Standortverhältnisse.

2 Aufgabenstellung

Für die Untersuchungsfläche liegen altlastenrelevante Anhaltspunkte vor. Aus diesem Grund ist die Durchführung einer Orientierenden Untersuchung zur Feststellung und Einschätzung folgender Aufgabenstellungen erforderlich:

- Erkundung der hydrogeologischen und geologischen Situation
- Lokalisieren von Belastungszentren
- Erfassen des Schadstoffinventars
- Ermitteln der mobilen und mobilisierbaren Anteile
- Erstellen einer Sickerwasserprognose
- Beurteilung der Notwendigkeit weiterer Maßnahmen

Ziel der Orientierenden Untersuchung ist die Feststellung, ob konkrete Anhaltspunkte vorliegen, die den hinreichenden Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast begründen bzw. diesen ausräumen (BBodSchG §9 Absatz 2 mit BBodSchV §4).



3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Bestandsplan mit Höhenkoten, BV Nordring in Bayreuth, Ingenieurbüro Sauer-
mann, Maßstab 1 : 250 vom 21.03.2016
- [U2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster zur Bauvorlage vom 07.12.2015.
- [U3] Lageplan, Luftbild mit Lage der zu untersuchenden Flächen,
WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U4] Lageplan, Erschließung, WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U5] Auszug aus dem Altlastenkataster , Schreiben der Stadt Bayreuth vom 8.12.2015
- [U6] Fotomappe, WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U7] Kampfmittelvorerkundung, Bayreuth, Bezirkskrankenhaus, Luftbilddatenbank Dr.
Carls GmbH vom 11.03.2016
- [U8] Topographische Karte, Blatt 6035, Bayreuth, Maßstab 1 : 25.000
- [U9] Geologische Karte, Blatt 6035, Bayreuth, Maßstab 1 : 25.000
- [U10] Erläuterungen zur Geologischen, Blatt 6035 Bayreuth, Karte 1 : 25.000
- [U11] Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen (RKS)
- [U12] Merkblatt Nr. 3.8/1 (Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen
Bodenveränderungen und Gewässerveränderungen –Wirkungspfad Boden-
Gewässer, 31.10.2001) des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft
- [U13] Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung,
Hipp/Rech, Turian, 1. Auflage, München, Berlin, Rehm-Verlagsgruppe, 2000
- [U14] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststof-
fen/Abfällen – Technische Regeln, LAGA, 06.11.2003
- [U15] Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung
von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenauf-
bruch), ehem. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Bayerisches Landes-
amt für Umwelt, 20.03.2001



4 Lage und Geländemorphologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Bayreuth zwischen dem Nordring und dem Bezirkskrankenhaus auf dem Flurstück Nr. 1477. Es wird derzeit als Grünfläche und als Gärtnerei des Bezirkskrankenhauses genutzt.

Auf dem Gelände sind einige Gebäude, Gewächshäuser und Garagen sowie Asphalt-, Schotter- und Parkplätze, Wiesen, Gemüsegärten sowie Bäume vorhanden. Die bestehenden Gebäude werden noch zurückgebaut.

Das Untersuchungsgebiet wird im Süden durch den Nordring und im Norden durch das Bezirkskrankenhaus begrenzt. Im Osten befinden sich die Crottenbacher Straße und im Westen Parkplätze und Grünflächen.

Das Gelände des Untersuchungsgebietes ist nach Süden flach geneigt. Im Süden zum Nordring ist ein Lärmschutzwall vorhanden und nach Norden zum Bezirkskrankenhaus steigt das Gelände allmählich steiler an. Der Höhenunterschied beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 10 m.

Als Höhenbezugspunkte dienen die Oberkanten von sieben Schachtdeckeln (Anlage 2).

Die Geländehöhe im Norden (bei RKS 13) liegt bei etwa 346 m ü. NN. Sie fällt auf etwa 336 m ü. NN ab im Süden ab. An der südlichen Grenze steigt das Gelände (Lärmschutzwall) wieder an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in den Anlagen 1 bis 2 ersichtlich.

5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Stadt Bayreuth und ihre nähere Umgebung ist dem „Obermainischen Hügelland bzw. Bruchschollenland“ zugehörig. Dieses wird im Südwesten durch den fränkischen Jura und im Nordosten durch das thüringisch-fränkische Mittelgebirge (Fichtelgebirge und Frankenwald) begrenzt. Der Untergrund des Bayreuther Raumes setzt sich aus Gesteinen des Unteren Jura (Lias) und des Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) zusammen.

Das tektonische Bild des Bayreuther Gebietes zeigt Südost-Nordwest gerichtete, große Bruchlinien. Es treten aber auch einzelne kurze Südwest-Nordost gerichtete Verwerfungen auf, die eine jedoch nur untergeordnete Rolle spielen. An den Bruchlinien wurden die Schichten der Trias und des Unteren Jura in einzelne Schollen zerlegt, die gegeneinander verstellt bzw. verworfen sind. Quartäre Überdeckungen treten in Form von Lößlehm, Solifluktions- und Hangschutt, Sanden und Kiesterrassen hervor.



Der Untergrund des Untersuchungsgebietes wird durch den Mittleren Burgsandstein aufgebaut. Diese geologische Einheit ist dem Mittleren Keuper zugehörig. Der Mittlere Burgsandstein ist 40 bis 50 m mächtig. Kennzeichnend für den Mittleren Burgsandstein, wie auch für den gesamten Sandsteinkeuper (Burgsandstein und Blasensandstein), ist ein rascher Wechsel zwischen Arkosen, Mübbsandsteinen, Tonsandsteinen und Tonsteinen. Insgesamt kann er als Sandstein-Tonstein-Wechselfolge charakterisiert werden. Die Sandsteine sind grünlich weiß und kaolin-haltig, vereinzelt auch karbonatisch. Sie wechseln mit graugrünen bis rotbraunen Tonsteinpartien, die partiell stärker sandig ausgebildet sind. Den untersten Bereich des Mittleren Burgsandsteins bildet der sog. „Basisletten“.

Der Burgsandstein wird durch, zum Teil mächtigen Hangschutt überlagert.

Als Grundwasserleiter fungiert der Burgsandstein, der als Kluft-Poren-Grundwasserleiter anzusprechen ist.

Die Vorflut im Untersuchungsgebiet erfolgt über den Roten Main, dann weiter über den Main und Rhein bis zur Nordsee.

6 Bauvorhaben

Detaillierte Angaben über Art und Umfang der Bebauung lagen zur Zeit der Gutachtenerstellung nicht vor.

7 Untersuchungsarbeiten

Es war die Ausführung von siebzehn Rammkernsondierungen geplant. Auf Grund des bestehenden Kampfmittelverdacht wurden die Sondierungspunkte am 26.04.2016 im Beisein des Gutachters durch eine Fachfirma freigemessen und mit Holzpflocken markiert. Am 02.05.2016 (zum Zeitpunkt der Erkundungen) waren jedoch vier eingeschlagene Pflöcke nicht mehr ersichtlich. Sie wurden durch Unbekannte aus dem Bodengezogen und weggeworfen. Somit konnten vier in diesen Bereichen (im mittleren und östlichen Abschnitt der Untersuchungsfläche) geplante Sondierungen nicht ausgeführt.

Zur Erkundung des Untergrundes kamen somit durch die Piewak & Partner GmbH am 02.05 und 03.05.2013 insgesamt 13 Rammkernsondierungen (RKS) zur Ausführung.

Die Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen.

In den Aufschlüssen wurden zusätzlich die Wasserspiegellagen zur Klärung der Grundwasser- verhältnisse eingemessen.

Die Lage der Ansatzpunkte der Sondierungen ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Schichten- profile der Rammkernsondierungen wurden im Gelände nach DIN 4022 aufgenommen und nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt (Anlage 3).



In Tabelle 1 finden sich die wichtigsten Daten zu den einzelnen Aufschlüssen:

Aufschluss	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m] bez. GOK*	Endteufe [m NN**]	Rechtswert (GK 12)	Hochwert (GK 12)	Bemerkungen
RKS 1	339,05	10,80	328,25	4469103	5535306	kein Bohrfortschritt
RKS 2	339,69	5,00	334,69	4469153	5535295	Endtiefe
RKS 3	339,12	5,00	334,12	4469231	5535287	kein Bohrfortschritt
RKS 4	337,14	3,00	334,14	4469280	5535304	kein Bohrfortschritt
RKS 5	337,27	6,60	330,67	4469295	5535285	kein Bohrfortschritt
RKS 6	337,69	3,00	334,69	4469311	5535326	kein Bohrfortschritt
RKS 7	336,31	3,00	333,31	4469355	5535316	kein Bohrfortschritt
RKS 8	339,69	4,30	335,39	4469358	5535343	kein Bohrfortschritt
RKS 9	337,70	5,00	332,70	4469426	5535289	kein Bohrfortschritt
RKS 10	339,22	4,45	334,77	4469258	5535329	kein Bohrfortschritt
RKS 11	342,68	2,20	340,48	4469163	5535352	kein Bohrfortschritt
RKS 12	342,80	3,50	339,30	4469233	5535360	kein Bohrfortschritt
RKS 13	344,51	3,10	341,41	4469262	5535385	kein Bohrfortschritt
DPL 1	337,27	8,00	329,27	4469295	5535285	kein Rammfortschritt
DPH 1	339,22	6,30	332,92	4469258	5535329	kein Rammfortschritt
DPH 2	339,69	4,10	335,59	4469358	5535343	kein Rammfortschritt
DPH 3	337,70	8,90	328,80	4469426	5535289	kein Rammfortschritt

Tabelle 1: Höhen, Endteufen und Koordinaten (Gauss-Krüger 12°) der Aufschlüsse

* Geländeoberkante, nachfolgend GOK genannt, ** Normalnull, nachfolgend NN genannt

7.1 Probenahme

Im Rahmen der Beurteilung der Untergrundverhältnisse sowie zur Durchführung chemischer Untersuchungen wurden aus den Rammkernsondierungen und Schürfen Bodenproben der Güteklasse 3 entnommen.

Die Probenahme erfolgte horizont- bzw. schichtspezifisch.

Die Bodenproben wurden in 0,5-l-Braungläser mit luftdicht schließenden Schraubdeckeln gefüllt und anschließend stoßsicher und gekühlt in ein akkreditiertes Prüflaboratorium transportiert.



7.2 Chemische Untersuchungen

Ausgewählte entnommene Bodenproben wurden entsprechend BBodSchV aufbereitet und die Fraktion < 2 mm im akkreditierten Prüflaboratorium synlab auf folgende Parameter untersucht.

Boden - Feststoff

- Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Zink, Kobalt, Quecksilber
- Kohlenwasserstoffe, PAK

Boden – Eluat

Folgende ausgewählte Proben mit erhöhten Arsen und Schwermetallgehalten wurden im Eluat untersucht:

- P 4a (Arsen)
- P 5a (Arsen)
- P 9b (Arsen, Kupfer, Zink)

Weiterhin wurden der im Norden (Wegbereich) bestehenden Asphaltdecke drei Proben (P 11a, P 12a und P13a) entnommen. Diese Proben wurden im Gesamtfeststoff zur Überprüfung des Teergehaltes des Asphalttes auf PAK untersucht.



8 Ergebnisse

8.1 Schichtbeschreibung

Der Untergrund lässt sich in sechs Schichten gliedern. Unter dem Mutterboden (Schicht 1) folgt eine Auffüllung (Schicht 2). Unter der Auffüllung sind überwiegend bindige Deckschichten (Schicht 3) und gemischtkörnige Deckschichten (Schicht 4) vorhanden. Bei RKS 1 wurden auch organische Böden angetroffen (Schicht 5.) Die Reihenfolge dieser Deckschichten ist nicht bei allen Aufschlüssen gleich. Die unterste in den Sondierungen angetroffene Schicht ist der verwitterte Fels (Schicht 6). Die Schichtenfolgen sind nachfolgend beschrieben.

8.1.1 Schicht 1: Mutterboden

Der Mutterboden ist etwa 0,20 m bis 0,30 m mächtig. Da diese Schicht als Baugrund keine Verwendung findet, wird nicht näher auf sie eingegangen. Der Mutterboden ist für landschaftsgestalterische Zwecke von Bedeutung. Er sollte deshalb abgeschoben und für die Wiedernutzung getrennt gelagert werden.

8.1.2 Schicht 2: Auffüllung

Auffüllungen wurden im Untersuchungsgebiet in allen Rammkernsondierungen unter dem Mutterboden bzw. unter den Schwarzdecken angetroffen. Im nördlichen Teil des Grundstücks sind die Auffüllungen 0,7 bis 1,0 m mächtig. Im südlichen Teil des Grundstücks reichen sie bis in eine Tiefe von etwa 3 m. Am westlichen Ende des Grundstücks wurde mit der Sondierung RKS 1 eine Tiefe von 7 m erreicht. Die mittlere Auffüllungsmächtigkeit beträgt somit (ohne Berücksichtigung der sehr hohen und wahrscheinlich engräumig begrenzten Auffüllungsmächtigkeit bei RKS 1) ca. 2 m.

Bei der mit den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 10 angetroffenen Auffüllung handelt es sich überwiegend um tonige Materialien mit schluffigen, sandigen und kiesigen Beimengungen. In den Auffüllungen sind größere Anteile an Ziegelstückchen vorhanden. Auch Glas, Holzstücke und Asche (nur in RKS 9) sowie kohlige Anteile wurden angetroffen. Die Konsistenz der Auffüllungen ist meist weich oder weich bis steif. Die Auffüllungen stellen umgelagerten Erdaushub mit Bauschuttresten sowie geringen Hausbrandanteilen dar.

Bei RKS 1 ist die Auffüllung mit 7 m sehr mächtig. Die Basis liegt bei etwa 332 m ü. NN (7 m u. GOK). Hier sind auch organische Bestandteile vorhanden. Die Konsistenz war in den tieferen Abschnitten in dieser Sondierung weich bis breiig.



Die Tone besitzen überwiegend leicht- und mittelplastische Eigenschaften. Im Tiefenbereich von 3 bis 5 m bestand bei RKS 1 ein teer- bis dieselähnlicher Geruch. In den anderen Aufschlüssen (RKS 2 bis RKS 13) bestanden neben kohligem und einzelnen aschehaltigen Anteilen keine weiteren organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten.

8.1.3 Schicht 3: Bindige Deckschichten

Bindige Deckschichten wurden in allen Rammkernsondierungen bis auf RKS 9 angetroffen. Hierbei handelt es sich überwiegend um schluffige Tone mit variablen Sand- und Kiesanteilen. Die bindige Deckschicht besitzt meist braune und graubraune Farbtöne. Die angetroffene Konsistenz der Tone war größtenteils weich bis steif. Mit zunehmender Tiefe waren steife bis halbfeste und halbfeste Konsistenzen vorhanden. Die bindigen Deckschichten können bereichsweise bis zur größeren Tiefe (5 m) reichen. Bei den direkt über dem verwitterten Fels angetroffenen, bindigen Deckschichten von halbfester bis fester Konsistenz, handelt es sich um den Felsersatz. Innerhalb der bindigen Deckschichten bestanden keine organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten.

8.1.4 Schicht 4: Gemischtkörnige Deckschichten

Die gemischtkörnigen Deckschichten wurden im Untersuchungsgebiet lediglich in den Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 9 und RKS 11 angetroffen. Hierbei handelt es sich überwiegend um kiesige, schluffige Sande von rotbrauner und hellgrauer Farbe. Die Sande sind überwiegend locker bis mitteldicht sowie mitteldicht gelagert. Bei RKS 5 und RKS 9 kann es sich um eine alte Rinnenfüllung handeln.

Bei der RKS 11 wurde direkt über dem verwitterten Fels eine geringmächtige, gemischtkörnige Deckschicht angetroffen. Hierbei handelt es sich vermutlich um den Felsersatz.

Innerhalb der gemischtkörnigen Deckschichten bestanden keine organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten.



8.1.5 Schicht 5: Organogene Böden

In der Rammkernsondierung RKS 1 wurde unter der 7 m mächtigen Auffüllung ein 3,7 m mächtiger, organischer Ton erbohrt. Hierbei handelt es sich um einen dunkelgrauen, organischen, sandigen und schluffigen Ton. Die Basis des organischen Tons liegt bei 328,35 m ü. NN (10,7 m u. GOK). Möglicherweise handelt es sich um Ablagerungen in einem alten Weiher oder um einen alten, verlandeten Nebenarm des Roten Mains. Die Tone sind ausgeprägt plastisch. Die Konsistenz ist zum Teil weich bis breiig.

Innerhalb der organogenen Böden bestanden keine organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten.

8.1.6 Schicht 6: Fels, verwittert

Der verwitterte Fels wurde im Untersuchungsgebiet in fast allen Aufschlüssen angetroffen. Die Felsoberkante schwankt im Untersuchungsgebiet zwischen 2,1 und 4,9 m u. GOK. Die Oberkante des verwitterten Felses liegt somit in Abhängigkeit der Lage im Untersuchungsgebiet zwischen 339,5 und 341,5 mNN im höher gelegenen Norden und 333 bis 335 mNN im tiefer gelegenen Süden. Mit der am Lärmschutzwall gelegenen Sondierung RKS 5 wurde eine Schichtoberkante von 330,8 mNN (6,5 m u. GOK) festgestellt. Im westlichsten Bereich (RKS 1) liegt die Felsoberkante mit 328,35 mNN noch wesentlich tiefer.

Beim verwitterten Fels handelt es sich um eine Wechsellagerung von verwitterten Sand- und Tonsteinen des Mittleren Burgsandsteins (kmBm). Bereichsweise ist der Fels tiefgründig sehr stark verwittert. Die Sandsteine besitzen hellgraue bis braune Farben und sind stellenweise stark geklüftet. Die Tonsteine sind überwiegend rotbraun gefärbt.

Das verwitterte Gestein ist besonders an diesen Trennflächen entfestigt und deshalb mürb bis sehr mürb. Der ursprüngliche Gesteinsverband ist aber noch erhalten.

Frischer, unverwitterter und harter Fels wurde nicht angetroffen. Es ist aber davon auszugehen, dass mit zunehmender Bohrtiefe der verwitterte und geklüftete Sandstein in frischen Fels übergeht.

Innerhalb verwitterten Felses bestanden keine organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten.



8.2 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Ein großflächiger grund- bzw. schichtwasserführender Horizont wurde im Untersuchungsgebiet innerhalb der erreichten Erkundungstiefen nicht angetroffen.

Nur in den Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 5 und RKS 9 wurde eine Wasserführung in einer Tiefe von 6,23 m (332,82 mNN), 2,23 m (335,04 mNN) bzw. 3,65 m (334,05 mNN) angetroffen. Diese liegen im südlichen Teil der Untersuchungsfläche

Nach stärkeren Niederschlägen kann es im südlichen tiefer gelegenen Teil der Untersuchungsfläche innerhalb der Deckschichten bzw. in den Auffüllungen zu einem Aufstau von Schichtwasser kommen. Ein schichtwasserführender Horizont wurde lokal (mit RKS 5) festgestellt. Hier besteht eine Wasserführung innerhalb der Auffüllung unmittelbar über dem bindig ausgebildeten natürlichen Boden. Der entsprechende Wasserspiegel liegt bei 2,23 m u. GOK (335,04 mNN).

Das Grundwasser ist entsprechend den morphologischen und vorflutrelevanten Verhältnissen bei ca. 331 bis 333 mNN zu erwarten. Der Rote Main stellt den Vorfluter dar. Er fließt auf Höhe des Untersuchungsgebietes bei ca. 329 mNN. Es ist von einer nordwestlichen Grundwasserfließrichtung auszugehen.

Entsprechend den jahreszeitlichen Bedingungen ist mit Schwankungen des Grundwasserspiegels zu rechnen.

8.3 Chemische Untersuchungen

Die Analysenergebnisse sind in den Anlagen 3 und 4 ersichtlich.

8.3.1 Wirkungspfad Boden-Gewässer

Es erfolgte ein Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit den Werten des Merkblattes Nr. 3.8/1 (Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerveränderungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer, 31.10.2001) des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Bewertungsgrundlage für den **Pfad Boden-Grundwasser** ist die BBodSchV in Verbindung mit dem Merkblatt 3.8-1 des ehem. bayerischen LfW.

Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen, liegen demnach i.d.R. vor, wenn eine Überschreitung von Grenzwerten gegeben oder zu erwarten ist, bzw. ein hinreichender Verdacht aufgrund sonstiger Feststellungen besteht.

Die in diesem Merkblatt aufgelisteten Hilfs,- Prüf- und Stufenwerte können wie folgt charakterisiert werden:



Feststoff

Die Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung besteht grundsätzlich nicht, wenn die untersuchten Gesamtstoffgehalte unter den **Hilfswerten 1** liegen. Werden Konzentrationen über dem **Hilfswert 1** nachgewiesen, ist für lipophile organisch-chemische Stoffgruppen (Mineralölkohlenwasserstoffe, PCB, PBSM, Chlorphenole, Chlorbenzole) von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser auszugehen. Überschreitungen des **Hilfswert 1** bei anorganischen und organischen hydrophilen Stoffen haben weitere Untersuchungen (i. d. R. Eluatuntersuchungen) zur Folge.

Eluat

Werden im Eluat die Prüfwerte überschritten, ist von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser auszugehen.

Grundwasser

Eine Unterschreitung des **Stufe-1-Wertes** stellt keine bzw. eine geringfügige Grundwasserverunreinigung dar. Weitere Untersuchungen bzw. eine Grundwassersanierung sind nicht erforderlich.

Eine Überschreitung des **Stufe-1-Wertes** ist als erhebliche Grundwasserverunreinigung zu charakterisieren. Im Stadium der Orientierenden Untersuchung sind somit weitere Untersuchungen (Detailuntersuchung) notwendig. Treten im Rahmen der Detailuntersuchung **Stufe-1-Wert**-Überschreitungen auf, sollten weitere Maßnahmen zur Charakterisierung des Gefährdungspotenziales und oder eine Grundwasserüberwachung durchgeführt werden.

Eine Überschreitung des **Stufe-2-Wertes** im Rahmen der Detailuntersuchung erfordert i. d. R. eine Grundwassersanierung.

8.3.1.1 Boden-Feststoff

Es bestehen lokal erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Kupfer, Zink, PAK und MKW innerhalb der Auffüllung. Der natürlich anstehende Boden unterhalb der Auffüllung besitzt keine erhöhten Schadstoffgehalte.

Die organoleptisch-sensorischen Auffälligkeiten in der Sondierung RKS 1 wurden analytisch bestätigt. Die Auffüllung ist bis zur Schichtunterkante von 7 m u. GOK schadstoffverunreinigt.

Es bestehen folgende Hilfswert 1-Überschreitungen:

- Blei (954 mg/kg) und PAK 13 (mg/kg) in Probe MP 1 (0,2 bis 3,0 m u. GOK)
- MKW (450 mg/kg) und PAK (37 mg/kg) in Probe P 1c (3,0 bis 5,0 m u. GOK)
- MKW (260 mg/kg) in Probe P 1d (5,0 bis 7,0 m u. GOK)



Die in Probe 1c nachgewiesenen Mineralölkohlenwasserstoffe sind zum Großteil langkettig (Kohlenstoffkettenlängen >C22). Es handelt sich hier höchstwahrscheinlich um Altöl- Schmierölanteile. Demgegenüber besteht in Probe P 1d ein höherer kurzkettiger Anteil (Kohlenstoffkettenlängen <C22), wie er für Diesel oder Heizöl typisch ist.

Im Bereich der weiteren Untersuchungsfläche wurden innerhalb der Auffüllungen folgende erhöhte Schadstoffgehalte festgestellt (Hilfswert 1-Überschreitungen):

- Arsen in RKS 4 (0,2 bis 0,9 m u. GOK)
- Arsen in RKS 5 (0,2 bis 1,0 m u. GOK)
- Arsen, Kupfer, Zink und PAK in RKS 9 (0,95 bis 3,0 m u. GOK)
- MKW in RKS 11 (0,1 bis 1,0 m u. GOK)

Der innerhalb der Auffüllung der RKS 11d festgestellte erhöhte MKW-Gehalt wird überwiegend durch sehr langkettige Kohlenwasserstoffe (Kohlenstoffkettenlängen >C40), wie Asphalt oder Wachse hervorgerufen.

Die schadstoffspezifischen Auffälligkeiten bestehen, mit Ausnahme der RKS 11, im südlichen Bereich der Untersuchungsfläche.

8.3.1.2 Boden-Eluat

Zur Überprüfung der Mobilität der Schadstoffe wurden an ausgewählten Proben mit erhöhten Arsen- bzw. Schwermetallgehalten im Feststoff chemische Untersuchungen im Eluat (S4-Eluat) ausgeführt.

Es bestehen keine relevante Mobilisierbarkeiten der untersuchten Parameter.

8.3.2 Asphaltbeprobung

Die untersuchten Asphaltproben sind mit PAK-Konzentrationen von unter 10 mg/kg nach [U15] als nicht teerhaltig einzustufen.

8.4 Sickerwasserprognose

8.4.1 Allgemeines

Gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchV (U13) ist zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastenverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Im Rahmen der Sickerwasserprognose ist abzuschätzen und zu bewerten, ob die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser den Prüfwert am Ort der Beurteilung überschreitet. Der nach Bodenschutzrecht maßgebliche **Ort für die Beurteilung** einer Grundwasserverunreinigung oder einer Gefahr für das Grundwasser ist der Bereich, an dem die Stoffe im Sickerwasser noch in unveränderter Konzentration vorliegen. Dieser Ort der Beurteilung ist der Übergangsbereich vom Sickerwasser in das Grundwasser (Altlast liegt über Grundwasser) oder der Kontaktbereich zwischen Bodenverunreinigung und Grundwasser (Altlast liegt im Grundwasser).

Bei der Abschätzung des Schadstoffeintrags im Übergangsbereich der ungesättigten zur gesättigten Zone ist insbesondere die Abbau- und Rückhaltewirkung der ungesättigten Zone zu berücksichtigen. Hierbei sind vor allem die Kriterien Grundwasserflurabstand, Bodenart, Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert, Mobilität und Abbaubarkeit der Stoffe sowie die Grundwasserneubildungsrate/Sickerwasserrate maßgebend.

Bewertungsgrundlagen

Liegen im Feststoff Hilfwert 1-Überschreitungen vor, ergeben sich entsprechend Merkblatt 3.8/3 folgende Schlussfolgerungen:

- Es kann bei den lipophilen Stoffgruppen (Mineralölkohlenwasserstoffe, PCB, PBSM, Chlorphenole und Chlorbenzole) von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme ausgegangen werden. Bei PAK sind zusätzlich Säulenversuche durchzuführen.
- Es sind bei anorganischen und organischen hydrophilen Stoffen S4-Eluatanalysen durchzuführen und deren Ergebnisse zur Emissionsabschätzung heranzuziehen. Werden im Eluat die Prüfwerte überschritten, ist von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme auszugehen.



Von einer Überschreitung des Stufe-2-Wertes im Sickerwasser am Ort der Probenahme ist auszugehen, wenn

- der Hilfwert 2 für leichtflüchtige organische Stoffe (LHKW, BTEX) in der Bodenluft überschritten ist,
- bei den lipophilen organischen Stoffgruppen Mineralölkohlenwasserstoffe, PCB, Chlorphenole und Chlorbenzole der Hilfwert 2 im Feststoff überschritten wird,
- bei PAK im untersuchten Säuleneluat der Stufe-2-Wert überschritten wird,
- bei anorganischen und organischen hydrophilen Stoffen im S4-Eluat der Stufe-2-Wert überschritten wird.

Besteht eine Prüfwert-Überschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme, liegen konkrete Anhaltspunkte für eine Grundwassergefährdung (Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung) vor. Im Rahmen einer Transportprognose ist für diesen Fall das Abbau- und Rückhaltepotenzial der ungesättigten Bodenzone zu charakterisieren.

8.4.2 Transportprognose

Lokal bestehen erhöhte Schadstoffkonzentrationen (MKW, PAK, Arsen, Blei, Kupfer, Zink) innerhalb der Auffüllung. Ein Schadstofftransport in den darunter liegenden natürlich anstehenden Boden hat nicht stattgefunden.

Die Mächtigkeit der unbelasteten bindigen Grundwasserüberdeckung (Unterkante Auffüllung bis Grundwasserspiegel) liegt im Mittel zwischen 2 bis 3 m. Eine Ausnahme besteht im Bereich der Sondierung RKS 1. Hier wurde bei 332,82 mNN innerhalb der Auffüllung ein Wasserspiegel angetroffen, der im zu erwartenden Grundwasserhöhenbereich liegt. Ein lokal direkter Schadstoffübergang in das Grundwasser ist somit im Bereich der RKS 1 zu befürchten. Es ist aber auch im südlichsten und am tiefsten gelegenen Teil der Untersuchungsfläche oberhalb des Grundwassers lokal von der Existenz schichtwasserführende Horizonte auszugehen. Dies wird durch die festgestellten Wasserstände in den Sondierungen RKS 5 und RKS 9 bestätigt. Wie in RKS 5 vorliegend, kann dabei die lokal schadstoffbelastete Auffüllung als wasserführender Horizont fungieren.

Eine Mobilisierbarkeit von Arsen und Schwermetallen wurde messtechnisch-analytisch nicht nachgewiesen. Jedoch besteht insbesondere für die organischen Schadstoffparameter MKW und PAK die Gefahr eines Schadstoffüberganges in das Schichten- bzw. Grundwasser. Die im Bereich von RKS 1 festgestellten MKW sind auf Grund ihrer geringeren Kohlenstoffkettenlängen zum Teil primär mobilisierbar. Da im südlichsten Bereich der Untersuchungsfläche zumindest



lokal ein direkter Kontakt der Auffüllung zu wasserführenden Schichten besteht, kann ein partikelgebundenen Transport von Arsen- und Schwermetallen über die Wasserphase nicht ausgeschlossen werden.

Generell ist für den südlichsten Bereich der Untersuchungsfläche zurzeit und auch in absehbarer Zukunft, insbesondere für MKW (im Bereich von RKS 1), PAK, Arsen und Schwermetallen ein Schadstoffübergang von der Auffüllung in das Grundwasser zu befürchten.

9 Volumen und Kubatur der Auffüllungen

Es ist anzunehmen, dass sich die Auffüllung auf der gesamten Untersuchungsfläche (ca. 30.000 m²) erstreckt. Die mittlere Auffüllungsmächtigkeit beträgt (ohne Berücksichtigung der sehr hohen und wahrscheinlich engräumig begrenzten Auffüllungsmächtigkeit bei RKS 1) ca. 2 m. Daraus ergibt sich ein Gesamtvolumen der Auffüllungen von ca. 60.000 m³. Dies entspricht bei einer Wichte des Bodens von 18 kN/m³ einem Gewicht von ca. 110.000 t.

10 Gefährdungsabschätzung

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen lokal erhöhte Schadstoffgehalte innerhalb der Auffüllung an. Der darunter anstehende natürliche Boden ist nicht verunreinigt. Ein vertikaler Schadstofftransport in die Tiefe besteht somit nicht und ist auch zukünftig nicht zu erwarten. Jedoch besteht im südlichen Untersuchungsbereich lokal ein Kontakt der Auffüllung zum Grundwasser (RKS 1) bzw. zu schichtwasserführenden Horizonten oberhalb des Grundwassers (RKS 5). Insbesondere bei niederschlagsreichen Perioden ist für den südlichen Untersuchungsbereich ein Wasseraufstau innerhalb der Auffüllung auf dem gering durchlässigen bindigen Untergrund zu erwarten. Ein direkter Schadstoffübergang in das Grund- und Schichtenwasser (in gelöster Form bzw. partikelgebunden) ist hier zu befürchten.

Bei Betrachtung der gegebenen hydrogeologischen Verhältnisse (lokal direkter Kontakt der Auffüllung zum Grund- bzw. Schichtenwasser) ist im südlichen Untersuchungsbereich eine Gefährdung der Umwelt, besonders für das Schutzgut Grundwasser, gegeben.

Im Rahmen des Aushubs bzw. der Entfernung der Auffüllung ist mit zusätzlichen Entsorgungskosten zu rechnen.



11 Weitere Maßnahmen

Es besteht im südlichen Untersuchungsbereich ein von der Auffüllung ausgehendes Gefährdungspotential für den Pfad Boden-Grundwasser.

Sanierungsmaßnahmen (Bodenaushub/Entfernung der schadstoffbelasteten Auffüllung) sind notwendig. Im Rahmen der weiteren Planungen wäre dabei zu entscheiden, ob im Anbetracht eines zu erwartenden engräumigen Wechsels der Auffüllungszusammensetzung eine weitere Abgrenzung der festgestellten lokalen Schadstoffbelastungen zielführend ist.

Die prinzipiell notwendige Entfernung der nachweislich belasteten Auffüllungsbereiche sollte unter gutachterlicher Betreuung erfolgen.

Die größte Auffüllungsmächtigkeit mit der einhergehenden höchsten Umweltgefährdung (Auffüllung im Grundwasserbereich) besteht im südwestlichen Untersuchungsbereich (RKS 1). Für die Planungen zur notwendigen Bodensanierung empfehlen wir hier auf jeden Fall die Ausführung weiterer Erkundungen zur Schadensabgrenzung.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 14.06.2016

Bearbeiter
Geschäftsführer

Ralf Wiegand
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

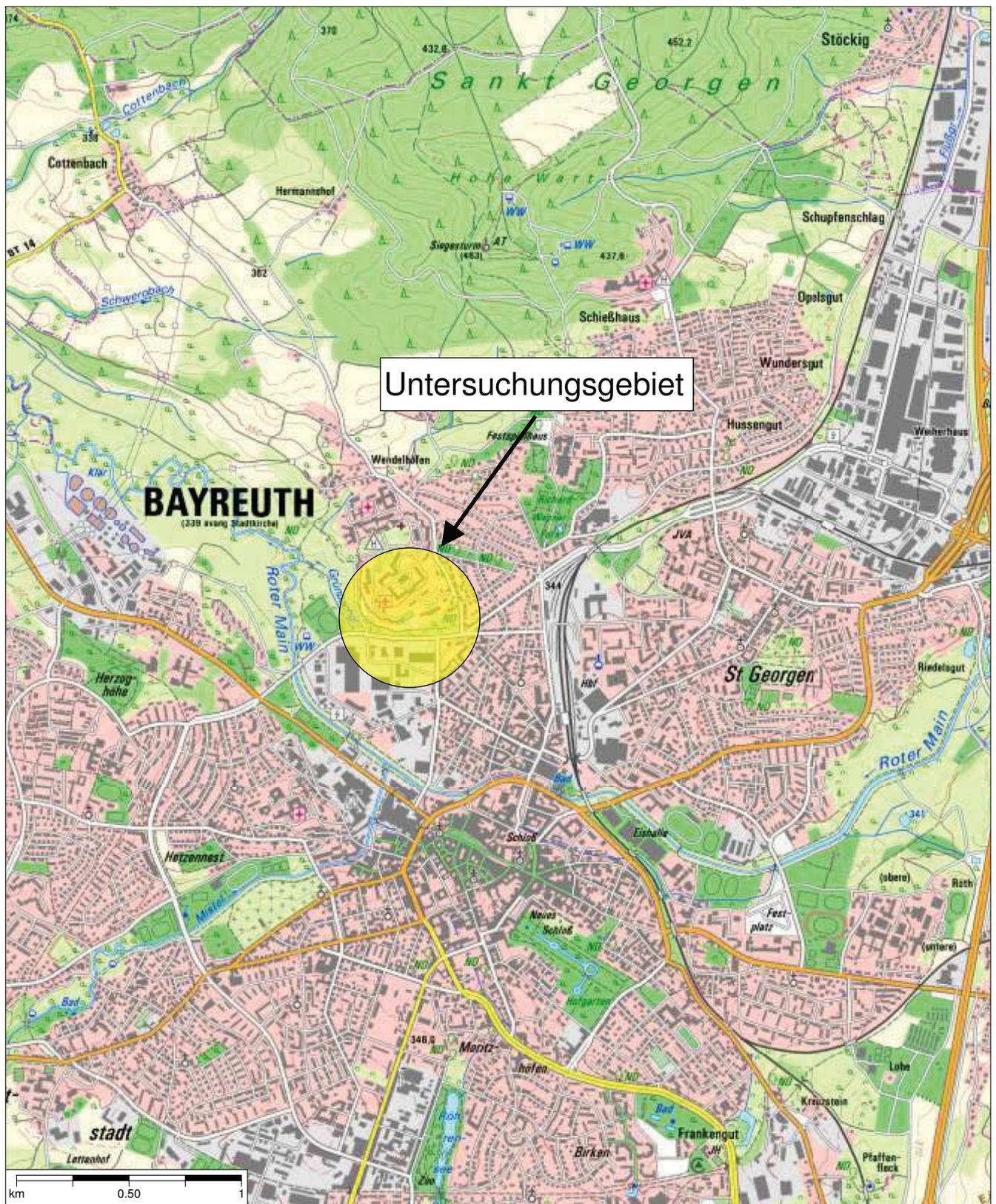
Geschäftsführer

Manfred Piewak
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG



Anlage 1

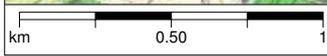
Lage des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000

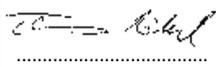


Untersuchungsgebiet

BAYREUTH
(339 evang. Stadtkirche)

St. Georgen

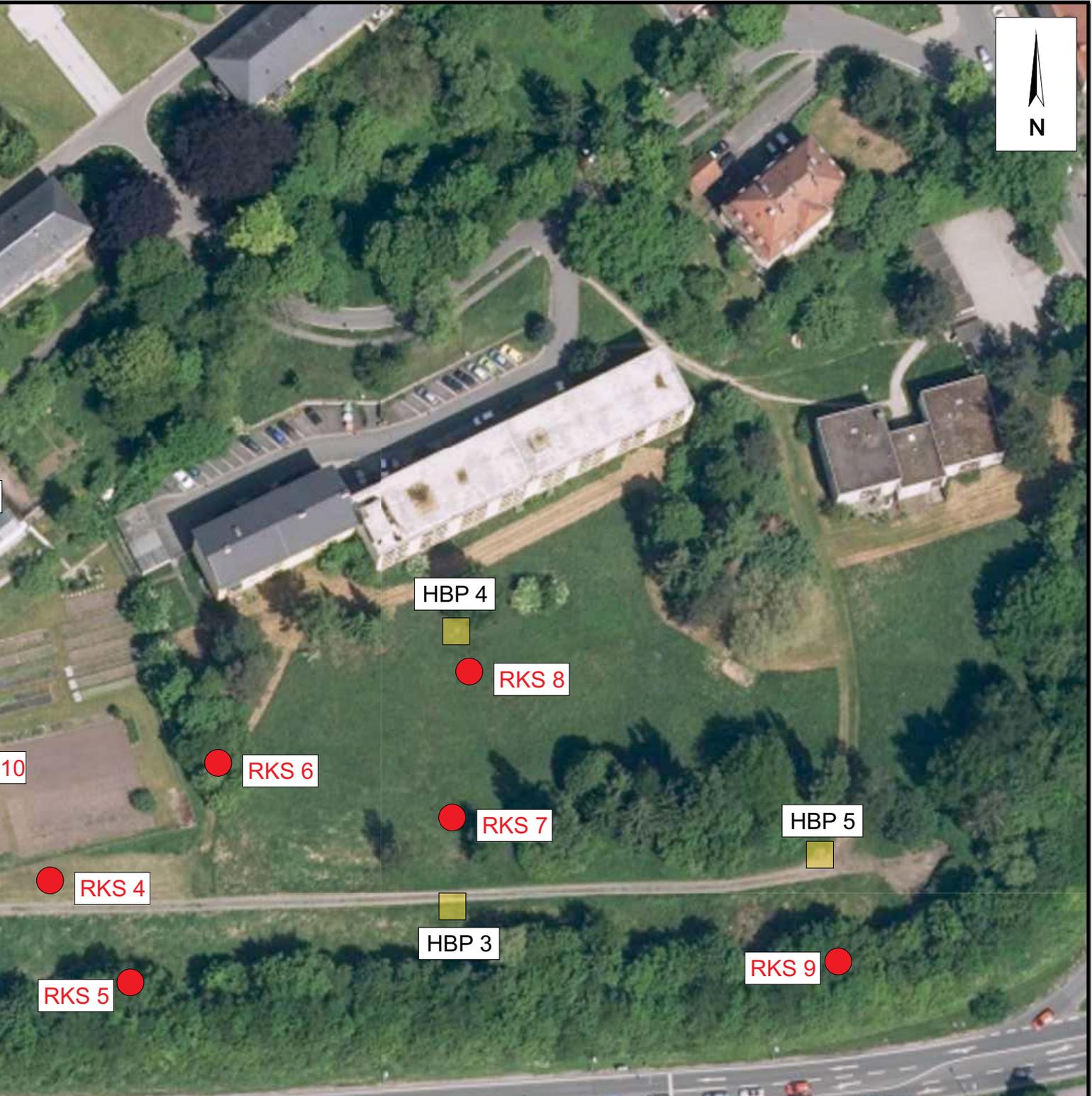


Bayreuth BV am Nordring Bodenuntersuchung		Anlage: 1			
		Projekt-Nr.: 16052			
Maßstab 1:25000	Lage des Untersuchungsgebietes		gez. gepr. geänd.	Tag 02.05.2016	Name TR
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 02.05.2016  (Unterschrift)			



Anlage 2

Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000



Legende		
RKS 1	●	Rammkernsondierung
DPL 1	●	leichte Rammsondierung
DPH 1	●	schwere Rammsondierung
P 14a	■	Asphaltprobenentnahmestelle
HBP 1	■	Höhenbezugspunkt

Bayreuth BV am Nordring Bodenuntersuchung		Anlage: 2		
		Projekt-Nr.: 16052		
Maßstab 1 : 1000	Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte	gez. gepr. geänd.	Tag 25.05.2016	Name TR
		Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de - www.piewak.de		
		Bayreuth, den 25.05.2016 (Unterschrift)		



Anlage 3

Darstellung der Rammkernsondierungen

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.1

Datum: 02.05.2016

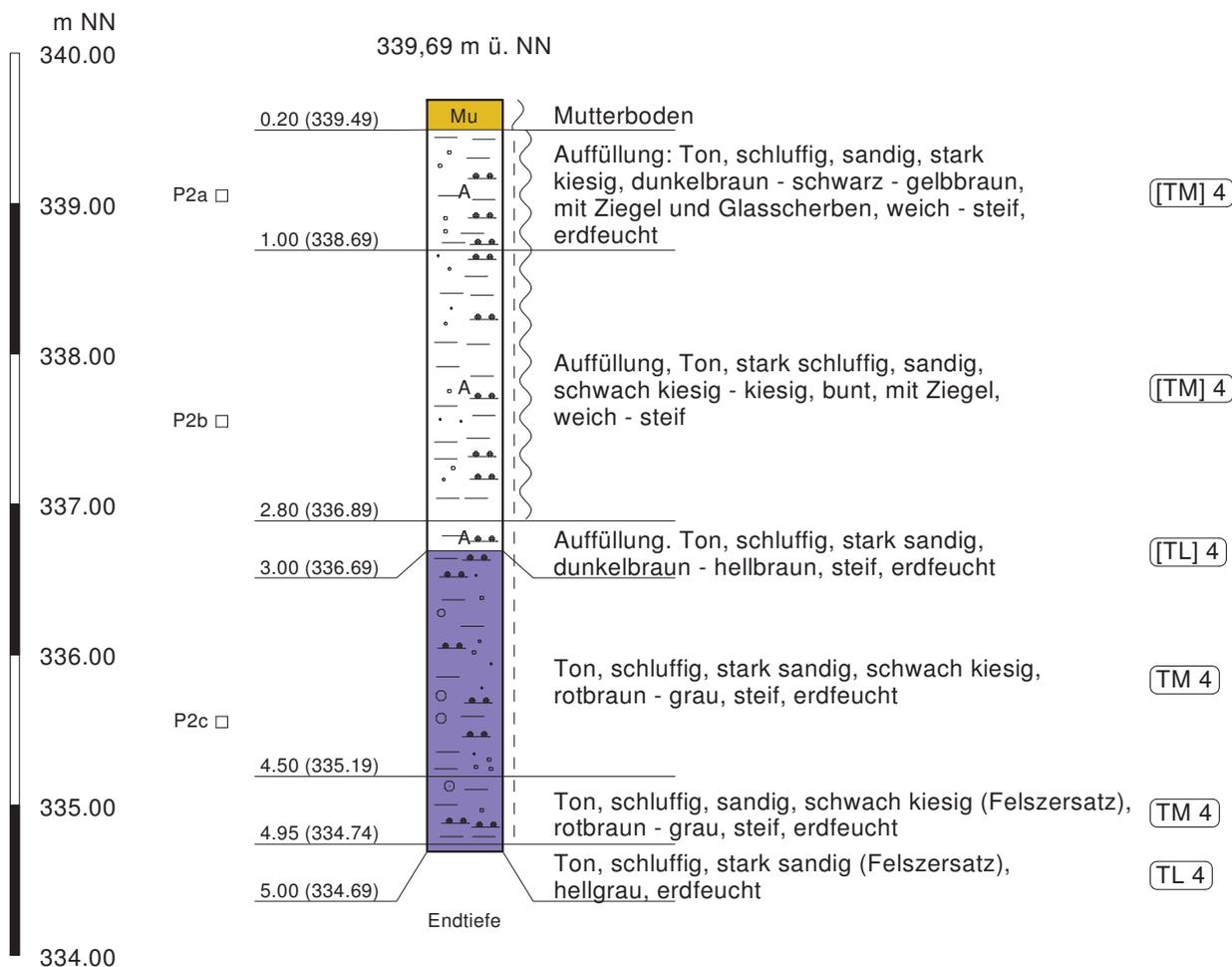
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 2

339,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

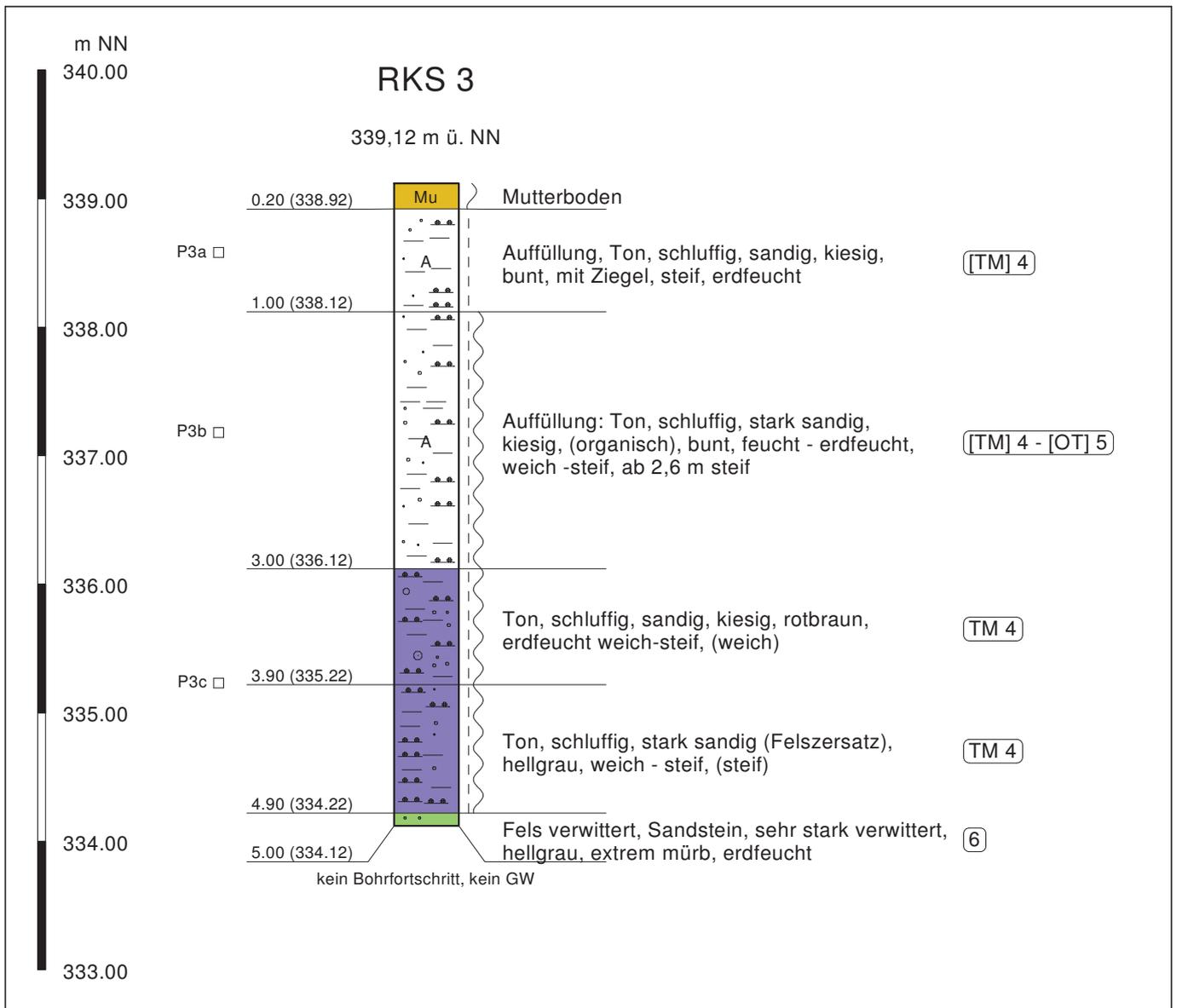
Anlage: 3.2

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung	
Rammkernsondierung	
<p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz  Jean-Paul-Straße 30 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610</p>	Anlage: 3.3
	Datum: 02.05.2016
	Projektnummer: 16052
	Maßstab vert.: 1:50
	Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

m NN

338.00

RKS 4

337,14 m ü. NN

337.00

0.20 (336.94)

Mu

Mutterboden

P4a □

0.70 (336.44)

Auffüllung: Ton, stark schluffig, sandig, hellbraun, mit Ziegel, weich, erdfeucht

[TL] 4

336.00

0.90 (336.24)

Auffüllung: Ton, schluffig, sandig - stark sandig, dunkelbraun, weich, erdfeucht

[TL] 4

1.00 (336.14)

Auffüllung: Ton, schluffig, sandig - stark sandig, hellbraun - graubraun, weich

[TL] 4

335.00

P4b □

2.00 (335.14)

Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig, rotbraun - hellgrau, weich - steif, erdfeucht

TM 4

2.90 (334.24)

Ton, schluffig, sandig - stark sandig, (schwach kiesig), rotbraun - hellgrau, halbfest - fest, erdfeucht

TM 4

334.00

3.00 (334.14)

Fels verwittert, Sandstein, sehr stark verwittert, hellgrau, extrem mürb, erdfeucht

6

kein Bohrfortschritt, kein GW

333.00

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

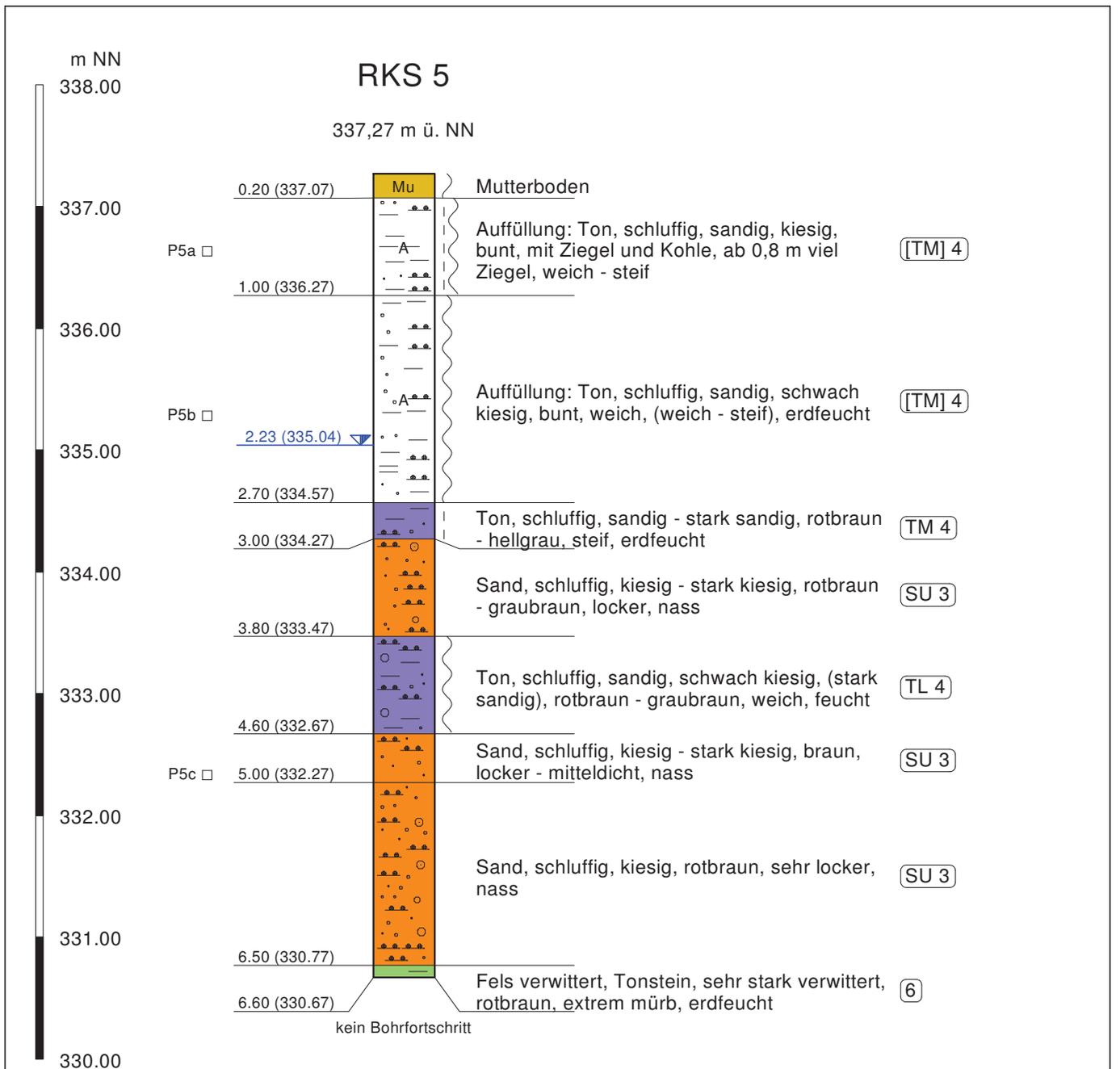
Anlage: 3.4

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz

Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610



Anlage: 3.5

Datum: 02.05.2016

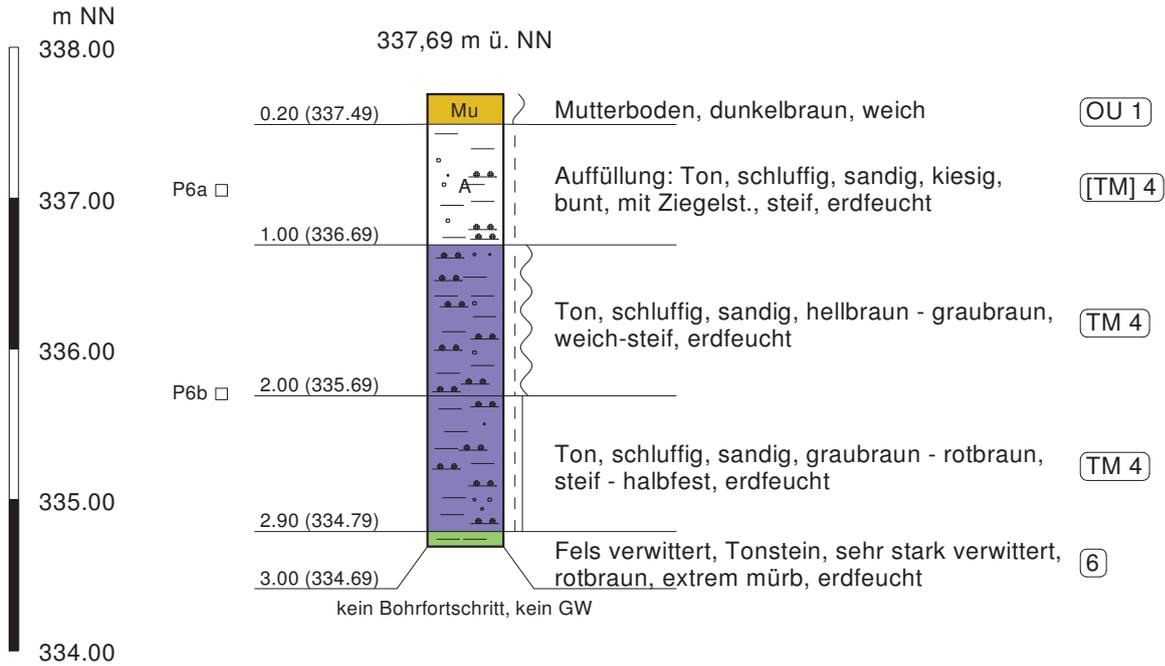
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 6

337,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH
 Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
 Jean-Paul-Straße 30
 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921-5070360
 Fax: 0921-50703610



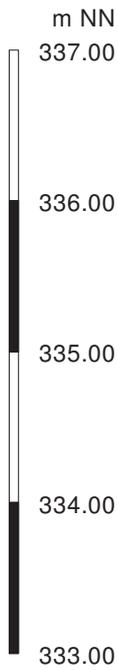
Anlage: 3.6

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

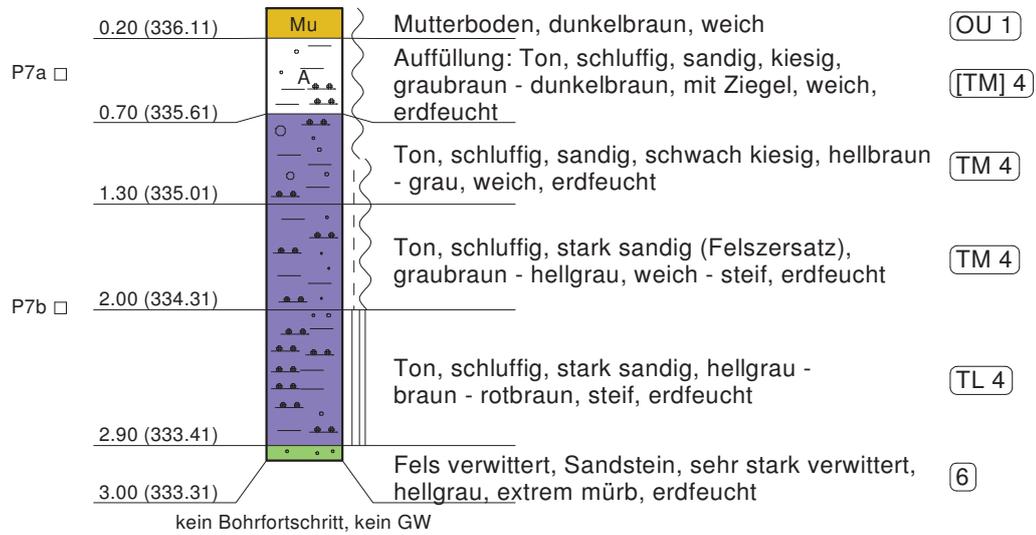
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



RKS 7

336,31 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.7

Datum: 02.05.2016

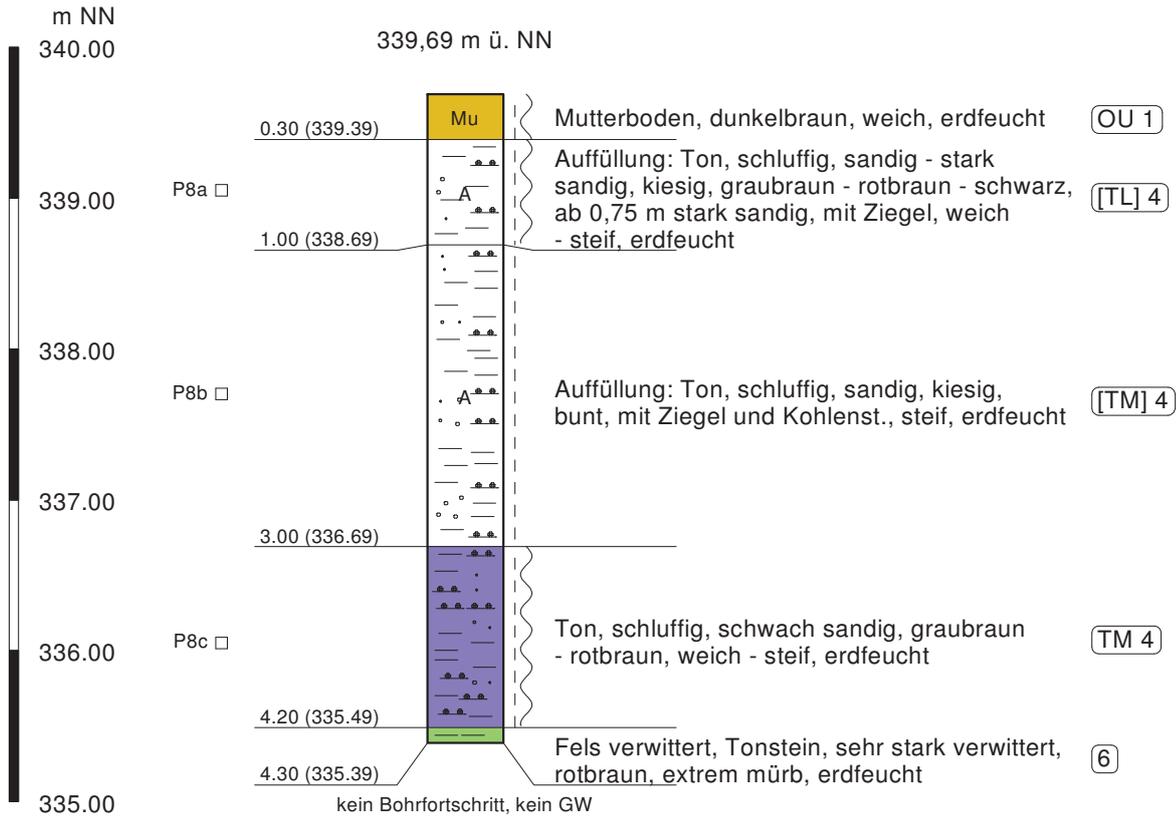
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 8

339,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.8

Datum: 02.05.2016

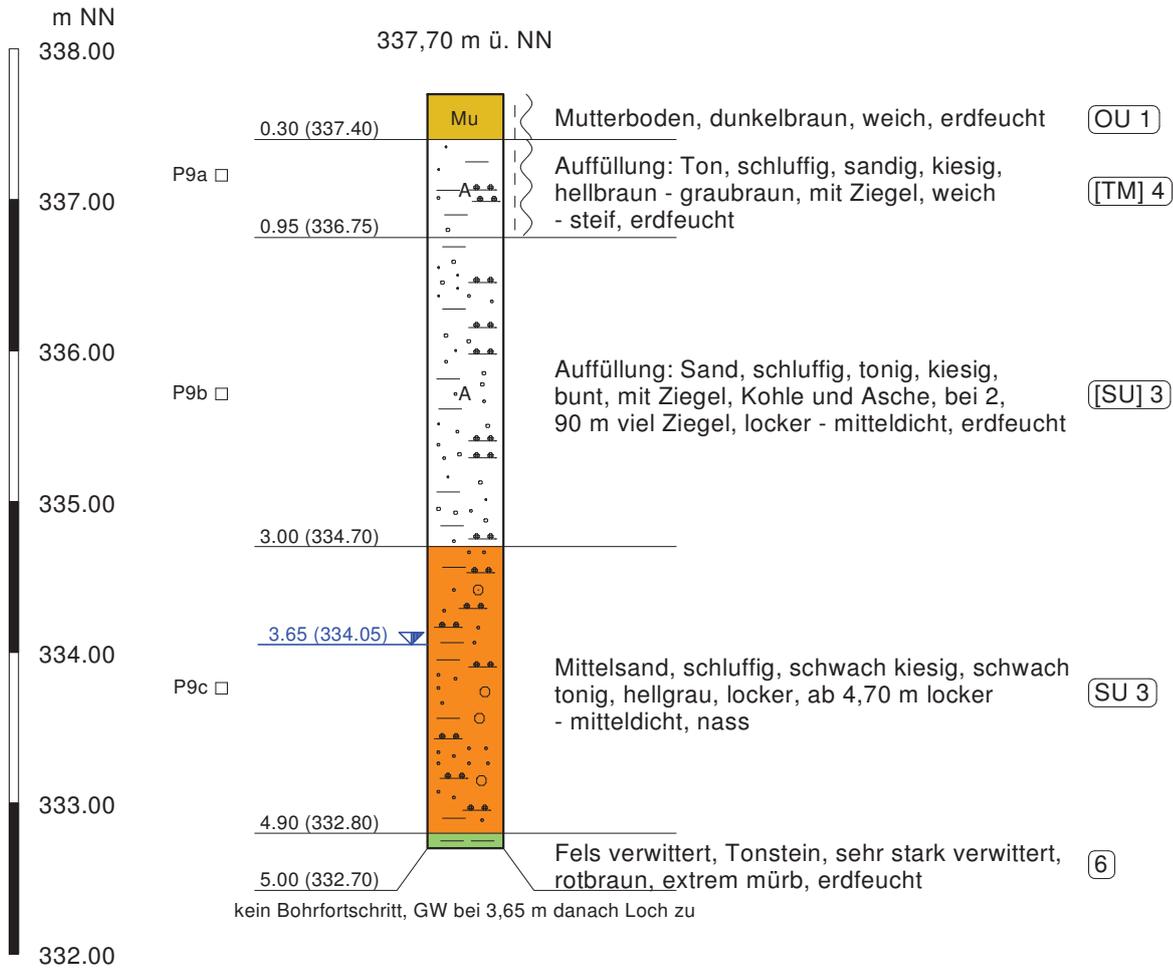
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 9

337,70 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30

95444 Bayreuth

Tel.: 0921-5070360

Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.9

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

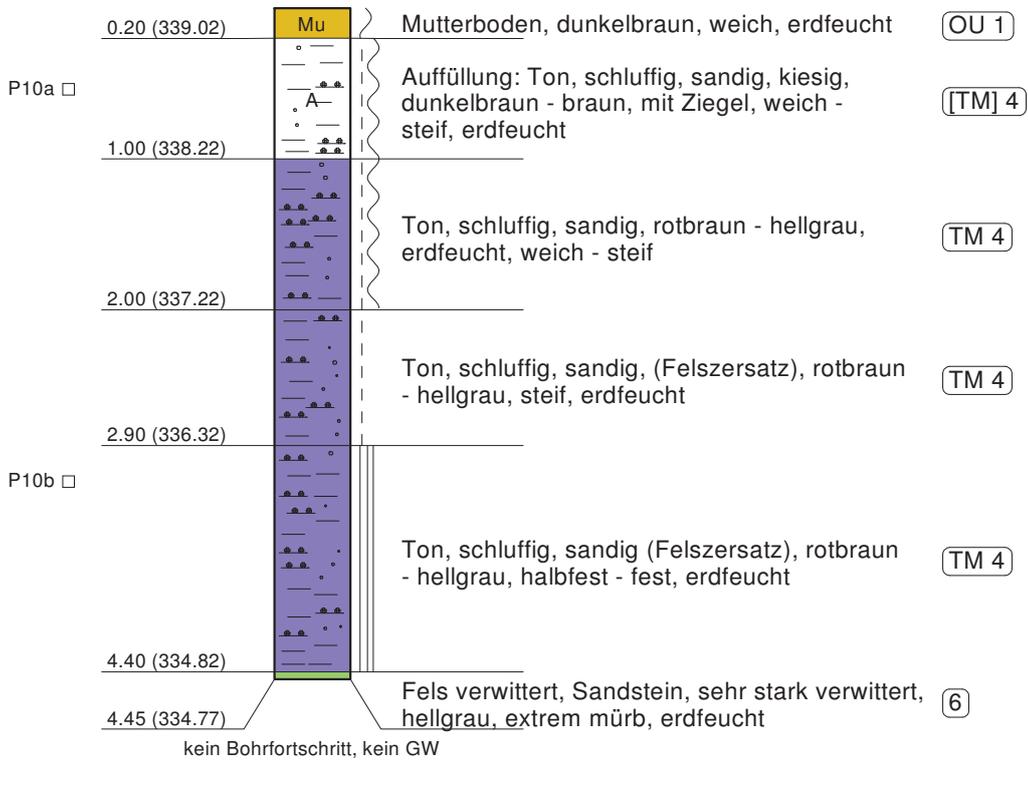
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

m NN
340.00

RKS 10

339,22 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.10

Datum: 03.05.2016

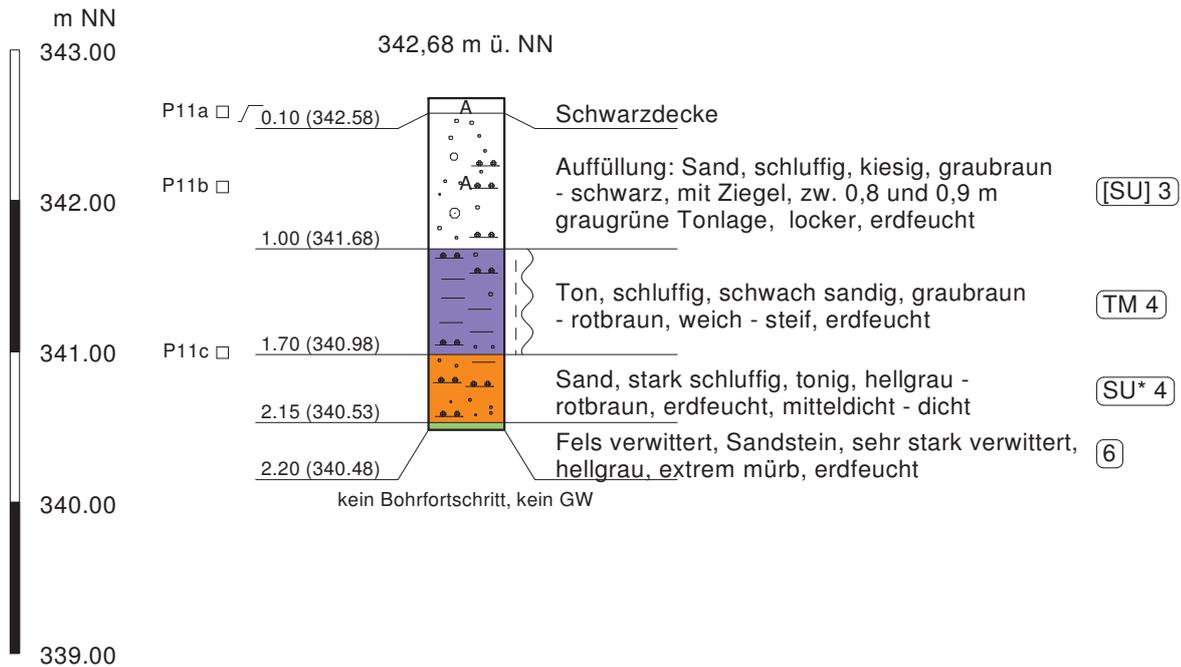
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 11

342,68 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.11

Datum: 03.05.2016

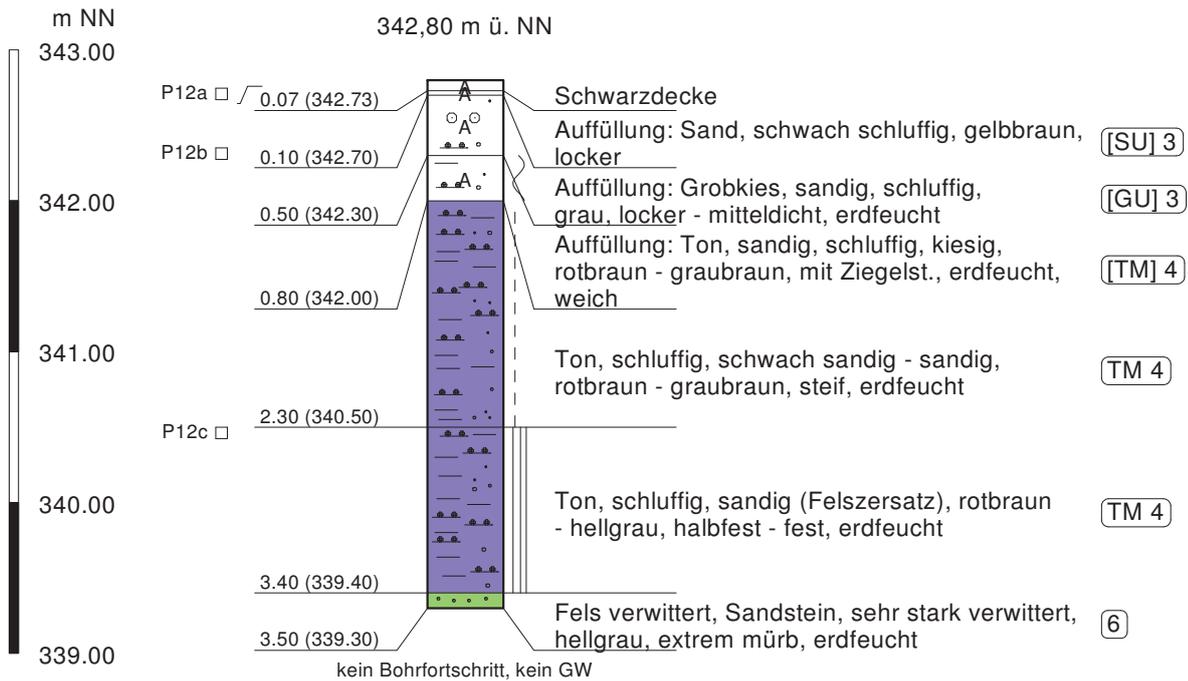
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 12

342,80 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.12

Datum: 03.05.2016

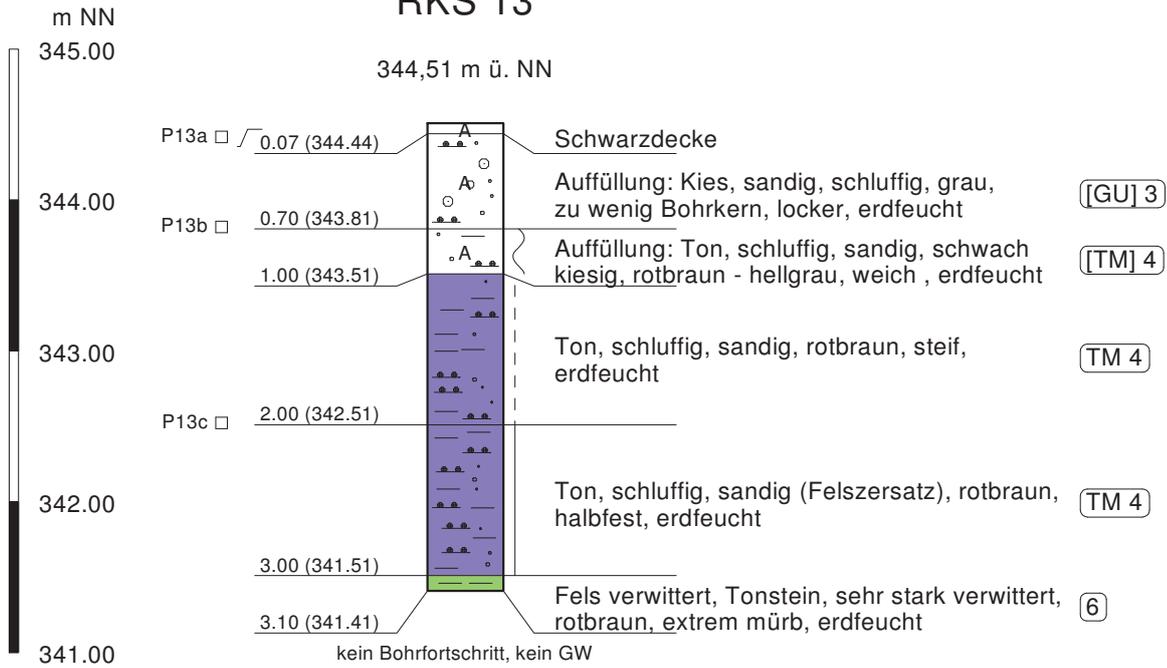
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 13

344,51 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.13

Datum: 03.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Anlage 4

Protokolle der chemischen Untersuchungen

erkundung

att 3.8/1*

wert 1	Hilfswert 2	Probenbezeichnung								
		MP 1 (P1a + P1b)	P 1c	P 1d	P 1e	P2a	MP 2 (P3a + P3b)	P 4a	P 5a	P 5c
10	50	7,5	8,6	7		6,8	7,6	12	11	5,5
100	500	954	24	17		23	25	50	45	
10	50	0,4	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	0,5	<0,3	
50	1000	26	27	25		28	26	22	25	
100	500	14	14	11		22	15	22	19	
100	500	24	20	18		27	19	15	18	
2	10	0,17	0,2	0,12		0,15	0,14	0,27	0,2	
100	2500	96	72	60		91	81	134	98	
5	25	13	37	2,6	n.n.	3,8	4	4,7	4,4	
1	5	0,27	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,3	0,053	<0,05	
100	1000	<50	450	260	50	<50	<50	<50	<50	

wert 1	Hilfswert 2	Probenbezeichnung								
		P 6a	P 7a	P 8a	P 9a	P 9b	P 9c	P 11b	P 11c	P 12b
10	50	5	7,2	7,1	7,2	13	3	6,5		7,6
100	500	15	56	43	26	53	5,6	32		38
10	50	<0,3	0,3	0,3	<0,3	1,4	<0,3	<0,3		<0,3
50	1000	29	15	12	19	16	6,7	22		31
100	500	12	17	18	13	170	7,5	12		20
100	500	16	9,7	10	15	14	8	15		32
2	10	0,13	0,23	0,18	0,093	3	<0,05	0,065		0,073
100	2500	50	62	79	54	2250	15	54		111
5	25	n.n.	0,21	1,3	1,8	27	n.n.	2,1		0,46
1	5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	<0,05	<0,05		<0,05
100	1000	<50	<50	<50	<50	<50	<50	510	<50	<50

Landesamtes für Wasserwirtschaft (Stand 31.10.2001) entnommen.



Anlage 5

Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit Grenzwerten

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

PIEWAK & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Herr Ralf Wiegand
Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth

Leipzig-Markkleeberg

Telefon: 0341/492899-0
Telefax: 0341/492899-333
E-Mail: sui-leipzig@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 4

Datum: 14.06.2016

Prüfbericht Nr.: ULE-16-0047433/03-1
Auftrag-Nr.: ULE-16-0047433
Ihr Auftrag: schriftlich vom 04.05.2016, 16052/tr
Projekt: Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung +
Nachbest. 7.6.
16052/tr
Eingangdatum: 06.05.2016
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 02.05.2016
Prüfzeitraum: 09.05.2016 - 14.06.2016
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: P 4a
Probe Nr. ULE-16-0047433-06

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	4,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: P 5a
Probe Nr. ULE-16-0047433-07

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	8,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: P 9b
Probe Nr. ULE-16-0047433-12

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	3,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	9,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink	µg/l	47	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung:

P 1e

Probe Nr.

ULE-16-0047433-19

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	85,3	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

Probenbezeichnung: P 5c
Probe Nr. ULE-16-0047433-26

Original

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	5,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung: P 11c
Probe Nr. ULE-16-0047433-33

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	85,3	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der synlab Umweltinstitut GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände (DIN EN ISO/IEC 17025).

Der Prüfbericht wurde am 14.06.2016 um 08:45 Uhr durch Elmar Röder (Laborleiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

PIEWAK & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Herr Ralf Wiegand
Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth

Leipzig-Markkleeberg

Telefon: 0341/492899-0
Telefax: 0341/492899-333
E-Mail: sui-leipzig@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 4

Datum: 25.05.2016

Prüfbericht Nr.: ULE-16-0047433/02-1
Auftrag-Nr.: ULE-16-0047433
Ihr Auftrag: schriftlich vom 04.05.2016, 16052/tr
Projekt: Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung
16052/tr
Eingangsdatum: 06.05.2016
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 02.05.2016
Prüfzeitraum: 09.05.2016 - 25.05.2016
Probenart: Asphalt



Probenbezeichnung: P 11a
Probe Nr. ULE-16-0047433-16

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,38	DIN ISO 13877
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Acenaphthen	mg/kg TS	0,071	DIN ISO 13877
Fluoren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 13877
Phenanthren	mg/kg TS	0,62	DIN ISO 13877
Anthracen	mg/kg TS	0,081	DIN ISO 13877
Fluoranthen	mg/kg TS	0,47	DIN ISO 13877
Pyren	mg/kg TS	0,56	DIN ISO 13877
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,094	DIN ISO 13877
Chrysen	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 13877
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 13877
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,062	DIN ISO 13877
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,35	DIN ISO 13877
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,083	DIN ISO 13877
Summe PAK EPA	mg/kg TS	3,3	DIN ISO 13877
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 13877
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 13877
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,85	DIN ISO 13877
Summe PAK (15)	mg/kg TS	2,9	DIN ISO 13877

Probenbezeichnung: P 12a
Probe Nr. ULE-16-0047433-17

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,057	DIN ISO 13877
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Phenanthren	mg/kg TS	0,36	DIN ISO 13877
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Fluoranthen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 13877
Pyren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 13877
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,33	DIN ISO 13877
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,98	DIN ISO 13877
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 13877
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,073	DIN ISO 13877
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,24	DIN ISO 13877
Summe PAK (15)	mg/kg TS	0,92	DIN ISO 13877

Probenbezeichnung: P 13a
Probe Nr. ULE-16-0047433-18

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Phenanthren	mg/kg TS	0,42	DIN ISO 13877
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Fluoranthen	mg/kg TS	0,58	DIN ISO 13877
Pyren	mg/kg TS	0,56	DIN ISO 13877
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 13877
Chrysen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 13877
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 13877
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2	DIN ISO 13877
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 13877
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 13877
Summe PAK (15)	mg/kg TS	2	DIN ISO 13877

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der synlab Umweltinstitut GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände (DIN EN ISO/IEC 17025).

Der Prüfbericht wurde am 25.05.2016 um 15:10 Uhr durch Elmar Röder (Laborleiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

PIEWAK & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Herr Ralf Wiegand
Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth

Leipzig-Markkleeberg

Telefon: 0341/492899-0
Telefax: 0341/492899-333
E-Mail: sui-leipzig@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 16

Datum: 25.05.2016

Prüfbericht Nr.: ULE-16-0047433/01-1
Auftrag-Nr.: ULE-16-0047433
Ihr Auftrag: schriftlich vom 04.05.2016, 16052/tr
Projekt: Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung
16052/tr
Eingangsdatum: 06.05.2016
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 02.05.2016
Prüfzeitraum: 09.05.2016 - 25.05.2016
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: MP 1 (P1a + P1b)
 Probe Nr. ULE-16-0047433-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	84,4	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,095	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	2,5	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,42	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	3,2	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	2,2	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,78	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,67	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,81	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,29	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,79	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,067	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,29	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	13	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,074	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,077	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	13	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	954	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,17	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	96	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 1c

Probe Nr.

ULE-16-0047433-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	75,1	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	110	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	450	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,63	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	2,5	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	17	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	1,3	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	9,7	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	4,9	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,41	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,34	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,23	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,064	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,054	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	37	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	37	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	8,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	72	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 1d

Probe Nr.

ULE-16-0047433-03

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	80,6	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	170	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	260	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,071	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,57	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,78	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,47	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,081	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,098	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,6	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,077	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,093	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	2,6	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,12	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	60	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 2a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-04

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	85,8	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,88	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,71	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,39	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,18	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	6,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	28	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,15	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	91	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung: MP 2 (P3a + P3b)
Probe Nr. ULE-16-0047433-05

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	82,6	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,45	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,84	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,65	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,41	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4,1	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,081	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	4	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,14	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	81	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 4a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-06

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	83,6	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,29	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,073	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,95	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,76	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,44	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,39	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,58	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,49	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,055	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4,7	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,053	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,053	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	4,7	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	50	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,27	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	134	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 5a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-07

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	82,5	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,33	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,077	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,89	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,71	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,41	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,35	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,43	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,23	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4,4	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	4,4	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	45	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	98	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 6a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-08

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	86,7	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	29	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,13	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	50	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 7a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-09

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	82,6	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,085	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,067	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,061	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	56	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	9,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,23	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	62	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 8a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-10

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	85,9	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,16	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,055	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	1,3	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	1,3	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	43	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	79	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 9a

Probe Nr.

ULE-16-0047433-11

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	84,9	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,073	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,16	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,099	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	1,8	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	1,8	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	13	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,093	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	54	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 9b

Probe Nr.

ULE-16-0047433-12

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	85,8	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,51	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	3,2	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,91	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	5,6	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	4,2	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	2,9	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	2,3	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	2,3	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,79	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,6	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,94	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,85	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	27	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	0,16	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	0,39	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	27	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	13	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	53	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	1,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	170	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	3	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	2550	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 9c

Probe Nr.

ULE-16-0047433-13

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	81,6	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	3,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	5,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	6,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	7,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	8,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 11b

Probe Nr.

ULE-16-0047433-14

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	82,7	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	510	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,46	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,42	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,24	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,091	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,23	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,085	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,1	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	2,1	DIN ISO 18287

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	6,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	32	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,065	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	54	DIN EN ISO 11885 (E 22)

Probenbezeichnung:

P 12b

Probe Nr.

ULE-16-0047433-15

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenrückstand	%	88,9	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,058	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,097	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,055	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,077	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,067	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,46	DIN ISO 18287
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe Naphthaline	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287
Summe PAK (15)	mg/kg TS	0,46	DIN ISO 18287

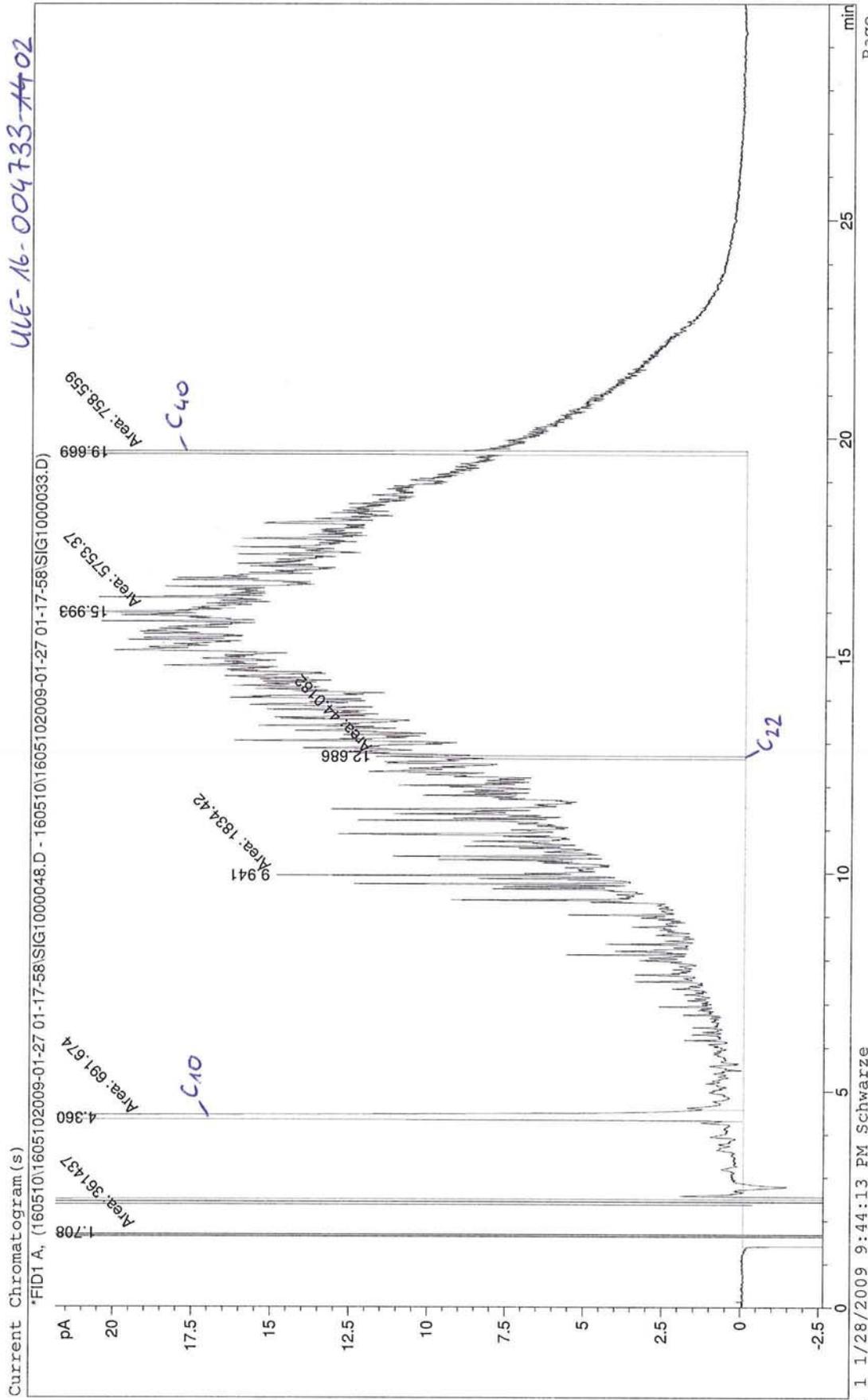
Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	7,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	38	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	31	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	32	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,073	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	111	DIN EN ISO 11885 (E 22)

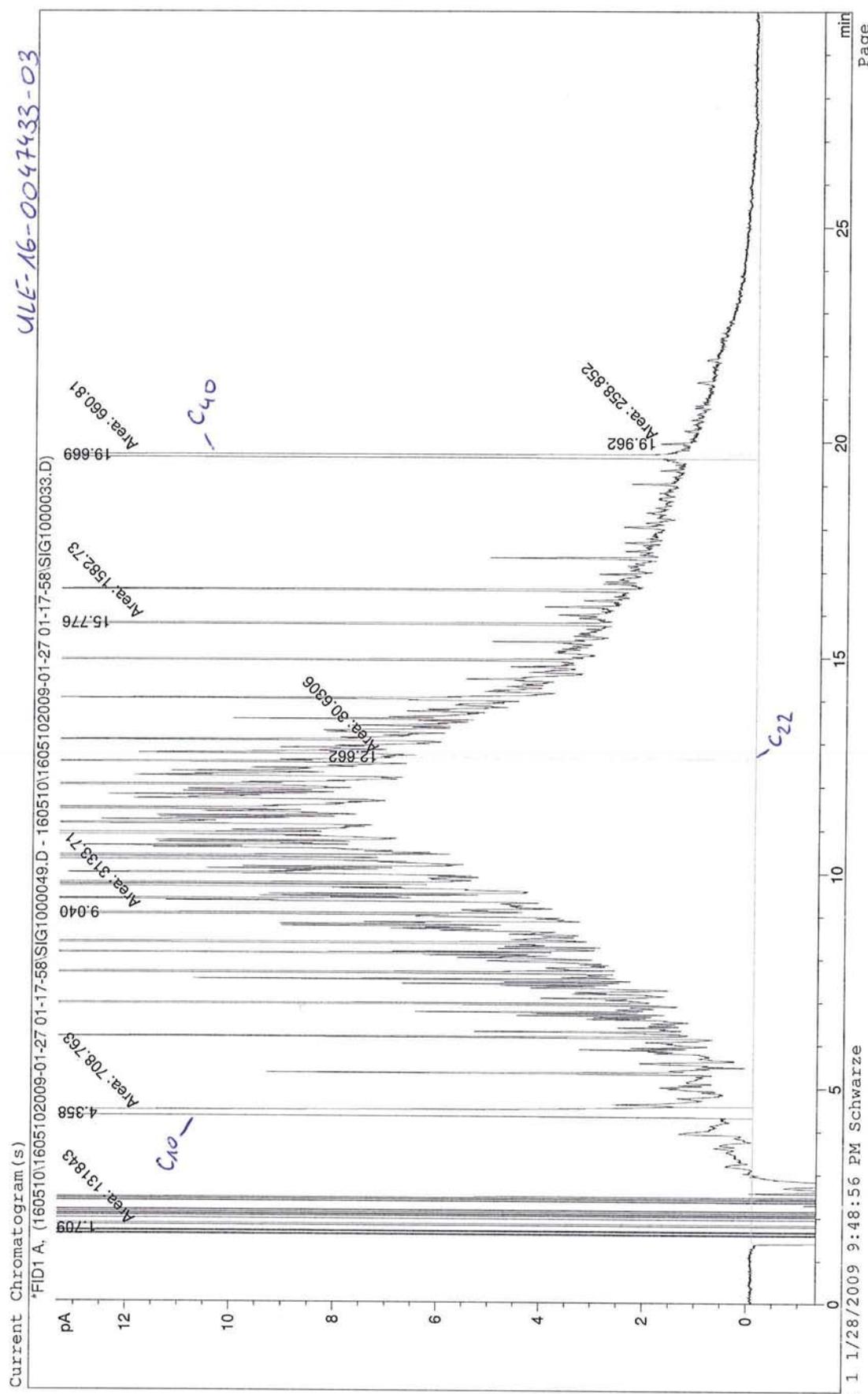
Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der synlab Umweltinstitut GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände (DIN EN ISO/IEC 17025).

Der Prüfbericht wurde am 25.05.2016 um 15:08 Uhr durch Elmar Röder (Laborleiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

=====
Acq. Operator : Schwarze
Acq. Instrument : Instrument 1
Injection Date : 28-Jan-09, 09:59:51
Seq. Line : 48
Location : Vial 42
Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\1\DATA\160510\1605102009-01-27 01-17-58\MKW1006.M
Last changed : 9/10/2014 3:25:27 PM by Schwarze
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\MKW1601L.M
Last changed : 1/28/2009 9:37:48 PM by Schwarze
(modified after loading)
Method Info : Analysis of Hydrocarbon Index according to Iso 9377-4 and
DIN H53

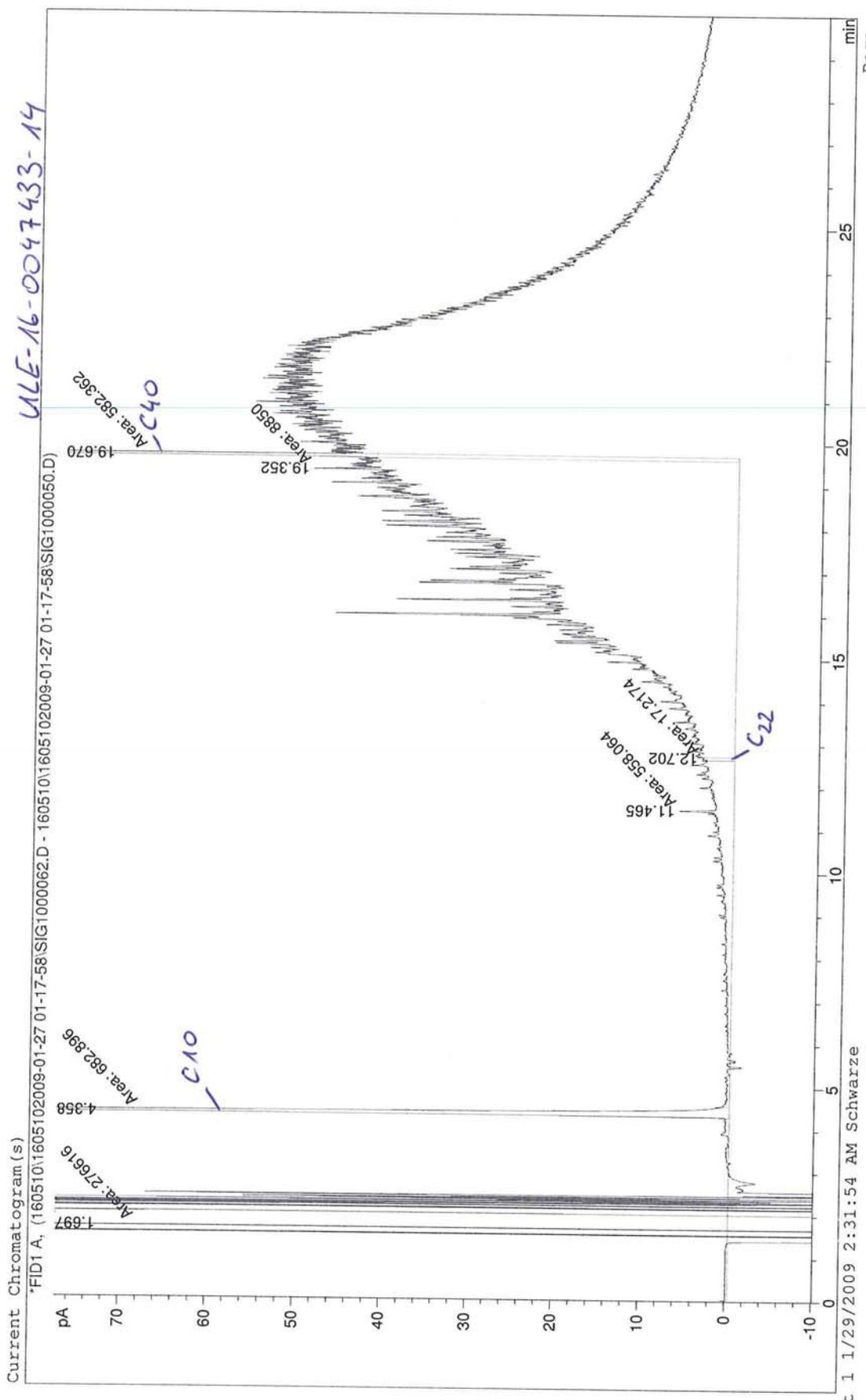


=====
Acq. Operator : Schwarze
Acq. Instrument : Instrument 1
Injection Date : 28-Jan-09, 10:41:35
Seq. Line : 49
Location : Vial 43
Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\1\DATA\160510\1605102009-01-27 01-17-58\MKW1006.M
Last changed : 9/10/2014 3:25:27 PM by Schwarze
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\MKW1601L.M
Last changed : 1/28/2009 9:46:32 PM by Schwarze
(modified after loading)
Method Info : Analysis of Hydrocarbon Index according to Iso 9377-4 and
DIN H53



ULE-16-0047433-03

=====
Acq. Operator : Schwarze
Acq. Instrument : Instrument 1
Injection Date : 29-Jan-09, 01:50:29
Seq. Line : 62
Location : Vial 56
Inj : 1
Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\CHEM32\1\DATA\160510\1605102009-01-27 01-17-58\MKW1006.M
Last changed : 9/10/2014 3:25:27 PM by Schwarze
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\MKW1601L.M
Last changed : 1/29/2009 2:30:37 AM by Schwarze
(modified after loading)
Method Info : Analysis of Hydrocarbon Index according to Iso 9377-4 and
DIN H53



ULE-16-0047433-14



**P I E W A K &
PARTNER GmbH**
INGENIEURBÜRO FÜR
HYDROGEOLOGIE
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

Bayreuth, BV am Nordring Untersuchung Bausubstanz

Auftraggeber:
WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin



Projekt: Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH
Berlin

Projektnummer: 16052

Bearbeiter: Ralf Wiegand, Diplom-Geologe

Ort/Datum: Bayreuth, 04.05.2016



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Vorliegende Studien.....	1
3	Durchgeführte Arbeiten.....	1
3.1	Allgemeines	1
3.2	Probenahme	2
3.3	Analytik	3
4	Ergebnisse der durchgeführten Arbeiten	4
4.1	Übersicht	4
4.2	Bewertung der Ergebnisse.....	4
4.3	Schlussfolgerungen für den geplanten Abbruch, Mengenansatz.....	5
5	Vorschläge zur weiteren Verfahrensweise	7

Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25 000
Anlage 2	Lageplan mit Gebäudekomplexen, Maßstab 1 : 5 000
Anlage 3	Fotodokumentation
Anlage 4	Probenahmeprotokolle
Anlage 5	Laborprotokolle / Prüfbericht



1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme abzureißenden Bestandsgebäude sind hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung zu untersuchen. Die beim Abriss potentiell anfallenden Baustoffsortimente sind bezüglich ihrer abfallrechtlichen Einstufung und Entsorgungsmöglichkeiten einzustufen.

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth, wurde durch WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin mit der Erkundung und Bewertung der Bausubstanz beauftragt. Das entsprechende Gutachten wird hierdurch vorgelegt.

2 Vorliegende Studien

Es liegen keine Planungs- oder Bestandsunterlagen für die zu bewertenden Gebäude / Gebäudeteile vor. Basis für die rissliche Darstellung in Anlage 2 sind die durch die Bayerische Vermessungsverwaltung online zur Verfügung gestellten Daten (Stand 2016).

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Allgemeines

Die Leistungen zur Untersuchung und Bewertung der Bausubstanz wurden unter Leitung eines nach § 18 BBodSchG anerkannten Sachverständigen auf Basis der einschlägigen Gesetzlichkeiten durchgeführt. Besondere Berücksichtigung fand die

- Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau: Kontaminierte Bausubstanz – Erkundung, Bewertung, Entsorgung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (2003).

Es erfolgte eine Übersichtsaufnahme der verbauten Stoffe, eine Beprobung des Materials sowie die entsprechende chemische Analytik.



3.2 Probenahme

Nach erfolgter Abstimmung mit dem Grundstückseigentümer wurde die zu bewertende Bausubstanz am 18. März 2016 in Augenschein genommen, stofflich getrennt beprobt und zur weiteren chemischen Untersuchung vorbereitet und verpackt.

Die nachfolgende Tabelle gibt gemeinsam mit der Darstellung in Anlage 2 einen Überblick zu den entnommenen Einzelproben. Die jeweiligen Beprobungen sind darüber hinaus in den beiliegenden Protokollen dokumentiert.

Komplex	Probe Nr.	Herkunft, Material	PN-Verfahren
1 (Sanitärbereich)	B 01/16	Wände (Hohlkammerziegel, verputzt)	Kernbohrung
2 (Gärtnerei)	B 02/16	Wände (Vollziegel, verputzt)	Kernbohrung
	H 02/16	Tragwerk (Holz)	5 Einzelproben (Span / Kern)
	B 08/16	Fußboden Kellergeschoss Heizung (Beton)	Kernbohrung
3 (Unterkellerung)	B 03/16	Wände (Beton)	Kernbohrung
4 (Schornstein)	B 04/16	Mauerwerk	Kernbohrung
5 (Gewächshaus)	B 05/16	Sockel (Beton)	Kernbohrung
	B 09/16	Fußboden (Vollziegel)	Kernbohrung
6 (Innenhof)	B 06/16	Betonfläche	Kernbohrung
	B 07/16	Vergussmasse Fugen	4 Einzelproben, gestemmt
	H 01/16	Tragwerk Überdachung (Holz)	5 Einzelproben (Span / Kern)
7 (Garagen)	B 10/16	Fußboden östliche Garage (Beton, mit Öl verkrustet)	Kernbohrung
	B 11/16	Wände (Ziegel, verputzt)	Kernbohrung
	B 12/16	Fußboden (Beton, organoleptisch unauffällig)	Kernbohrung
	B 13/16	Anbau, Wände (Ziegel, verputzt)	Kernbohrung
	B 14/16	Dach (Bitumenschindeln)	3 Einzelproben, geschnitten
	H 03/16	Tragwerk (Holz)	5 Einzelproben (Span / Kern)

Tabelle 1: Probenübersicht

Klar zuzuordnende Sortimente (Komplexe 1, 2 und 6: Dacheindeckung aus Wellasbestplatten; Komplex 1 und 6: Dämmung der Außenwände mit Styropor) wurden erfasst, jedoch nicht chemisch untersucht (Einstufung zweifelsfrei).



3.3 Analytik

Die chemische Analytik erfolgte im akkreditierten Prüflabor des Instituts für Analytik und Umweltchemie GmbH, Neuhaus am Rennweg.

Die gewonnenen Bausubstanzproben wurden im Labor hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung untersucht. Der Parameterumfang wurde dabei mit Blick auf die erforderliche Entsorgung des beim Abriss anfallenden Abbruchmaterials (Bauschutt im Sinne von Ziegel- und Betonbruch) nach dem sogenannten Eckpunktepapier festgelegt. Für die übrigen Stoffe wurde in Abhängigkeit von der Art des Probenmaterials eine separate Festlegung getroffen. Die nachfolgende Tabelle gibt hierzu eine Übersicht.

Probe Nr.	Untersuchungsumfang
B 01/16, B 02/16, B 03/16, B 04/16, B 05/16, B 06/16, B 08/16, B 09/16, B 10/16, B 11/16, B 12/16, B 13/16	Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen – Leitfaden zu den Eckpunkten (09.12.2005) einschl. Fortschreibungen
B 07/16, B 14/16	PAK (EPA), Phenole
H 01/16, H 02/16, H 03/16	Parameter nach Altholz-Verordnung

Tabelle 2: Untersuchungsumfang



4 Ergebnisse der durchgeführten Arbeiten

4.1 Übersicht

In der nachfolgenden Tabelle wird ein Überblick zu den Untersuchungsergebnissen mit Klassifizierung auf Basis der jeweils geltenden Richtlinien gegeben. Die vollständige Dokumentation aller Parameter ist Gegenstand des Laborberichts in Anlage 5.

Probe Nr.	Einstufung
B 01/16, B 03/16, B 04/16, B 08/16, B 09/16	nach Eckpunktepapier Z 1.2 (pH-Wert)
B 05/16	nach Eckpunktepapier > Z 2 (pH-Wert in Kombination mit Leitfähigkeit, Chrom)
B 06/16	nach Eckpunktepapier > Z 2 (Leitfähigkeit, pH-Wert)
B 10/16	nach Eckpunktepapier > Z 2 (MKW, PCB, Chlorid)
B 02/16, B 11/16, B 12/16	nach Eckpunktepapier > Z 2 (Chlorid in Verbindung mit Leitfähigkeit und pH-Wert)
B 13/16	nach Eckpunktepapier > Z 2 (Sulfat in Verbindung mit Leitfähigkeit)
B 07/16, B 14/16	nicht teerhaltig (PAK, Phenolindex)
H 01/16	nach Altholz-Verordnung nicht für die Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet, Überschreitung Grenzwert für Fluor
H 02/16	nach Altholz-Verordnung nicht für die Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet, Überschreitung Grenzwert für Fluor und Blei
H 03/16	nach Altholz-Verordnung nicht für die Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet, Überschreitung Grenzwert für PCP

Tabelle 3: Ergebnisse chemische Laboruntersuchungen

4.2 Bewertung der Ergebnisse

Im Zuge des geplanten Abbruchs der Gebäude fällt die Bausubstanz als Abfall an und ist damit einer Verwertung bzw. der Beseitigung zuzuführen. Ausschlaggebend für den möglichen Grad der Verwertung ist in erster Linie die chemische Charakteristik des Abbruchmaterials. Empfehlungen zur diesbezüglichen Vorgehensweise sind Gegenstand der Dokumentationen / Technischen Regeln der LAGA (Nr. 20, in Bayern nicht eingeführt) sowie die entsprechenden Regelungen im Freistaat Bayern („Eckpunktepapier“, Bauschuttmerkblatt des LfU).

Aus den obigen Daten ist zunächst ersichtlich, dass die untersuchten Bitumenchargen (Dachdeckung Garagen / Komplex 7 und Fugenmasse Innenhof / Komplex 6) als teerfrei einzustufen sind. In den entsprechenden Proben wurden keine PAK in der Festsubstanz



sowie keine Phenole im Eluat (Phenolindex) nachgewiesen.

Die untersuchten Holzsortimente sind auf Basis der Festlegungen in der Altholzverordnung nicht zur Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet (Überschreitung der Grenzwerte für Fluor und Blei bzw. Pentachlorphenol (PCP)). Die genannten Stoffe gelangen im Zuge der Haltbarmachung (Imprägnierung, Anstrich) in das Material und können nicht extrahiert / entfernt werden. Daher ist eine Einstufung als Sortiment A IV im Sinne der AltholzV (AVV 170204*) erforderlich.

Das untersuchte Mauerwerk sowie der Beton zeigen in allen Proben eine Überschreitung der Zuordnungswerte Z0 für einen oder mehrere Parameter. Fünf Proben sind auf Basis des Eckpunktepapiers als Z 1.2 einzustufen, da erhöhte pH-Werte im Eluat ($9 < \text{pH} < 12$) vorliegen.

Weitere sechs Proben (B 2/16, 5/16, 6/16, 11/16, 12/16 und 13/16) überschreiten den Zuordnungswert Z 2 nach Eckpunktepapier. Die Überschreitung resultiert bei diesen Proben grundsätzlich aus den für Bauschutt typischen Parametern Sulfat, Chlorid, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit. Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Herstellung des Eluats für die hier dokumentierte Erkundungsanalytik generell nach DIN 38414-4 (so genanntes S4-Eluat) erfolgt ist. Mit dieser Verfahrensweise wird der maximal lösliche Anteil der genannten Stoffe mobilisiert – die Ergebnisse stellen daher ein worst-case-Szenario dar, welches unter realen Bedingungen am Ort der Einlagerung (Deponie) de facto nicht oder nur sehr selten vorkommt. Es ist zu empfehlen, die genannten Ergebnisse unter Herstellung eines Trogaufschlusses im Sinne Punkt 5 der LAGA-Richtlinie M 33 zu verifizieren, da diese Aufschlussmethodik nach allgemeiner Erfahrung deutlich näher an den praktisch anzutreffenden Verhältnissen liegen dürfte. Die Verifizierung sollte im Zuge der Erstellung der Deklarationsanalytik unter Beprobung des beim Abbruch entstehenden Haufwerkes erfolgen.

Die Probe B 10/16 ist wegen der deutlich erhöhten Gehalte an MKW sowie begleitend an PCB und Chlorid als >Z2 nach Eckpunktepapier einzustufen und damit als gefährlicher Abfall zu werten.

4.3 Schlussfolgerungen für den geplanten Abbruch, Mengenansatz

Im Zuge der Beprobung erfolgte eine überschlägige Erfassung der stofflichen Zusammensetzung und daraus folgend eine Ermittlung der bei einem Abbruch der Gebäude anfallenden Mengen. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der entspre-

chenden Daten, geordnet nach Gebäudekomplexen im Sinne der Tabelle 1.

Bei Verwendung dieser Daten ist zu beachten, dass es sich um eine grobe Abschätzung der wesentlichen Mengen und um kein vollständiges Aufmaß des Gebäudebestandes im Sinne einer Abbruchplanung handelt. Diese Planungsunterlage ist bei Bedarf separat zu erstellen.

Komplex	Stoff	Herkunft	Menge	AVV Nr.
1	Wellasbestplatten	Dach	80 m ² = 1,6 t	170605*
	Holz	Tragwerk	1,6 m ³ = 0,8 t	170204*
	Mauerwerk + Fliesen	Wände, Böden	40 m ³ = 60 t	170103
	Beton	Fußboden	40 m ³ = 100 t	170101
	Glas	Fenster	8 m ² = 0,15 t	170202
2	Wellasbestplatten	Dach	88 m ² = 1,8 t	170605*
	Holz	Tragwerk	1,5 m ³ = 0,75 t	170204*
	Mauerwerk	Wände, Böden	45 m ³ = 65 t	170103
	Beton	Wände Keller, Decke	85 m ³ = 215 t	170101
	Glas	Fenster	22 m ² = 0,5 t	170202
3	Beton	Wände, Decke, Böden	120 m ³ = 300 t	170101
4	Mauerwerk (Ziegel)	gesamt	30 m ³ = 55 t	170102
5	Ziegel	Fußböden	15 m ³ = 22 t	170102
	Beton	Sockel	24 m ³ = 60 t	170101
	Glas	Überdachung	310 m ² = 8,5 t	170202
6	Beton	Freifläche, Fußboden	75 m ³ = 188 t	170101
	Holz	Tragwerk	1,5 m ³ = 0,75 t	170204*
	Wellasbestplatten	Dach	150 m ² = 3,1 t	170605*
	Mauerwerk, Fliesen	Aufenthaltsräume	65 m ³ = 100 t	170103
7	Holz	Tragwerk, Dachdeckung, Tore	4,6 m ³ = 2,7 t	170204*
	Mauerwerk, Fliesen	Wände	40 m ³ = 60 t	170103
	Beton	Boden östliche Garage	5,6 m ³ = 14 t	170106*
	Beton	Böden	25 m ³ = 63 t	170101
	Bitumenschindeln	Dachdeckung	210 m ² = 4,2 t	170302

Tabelle 4: Mengenzusammenstellung Abbruchmaterial

Aus der obigen Tabelle ergeben sich in Verbindung mit den Angaben in Kapitel 4.1 folgende Gesamtmengen zur Entsorgung:

AVV-Nr.	Einstufung Eckpunkt-papier	Bezeichnung	Menge
170101, 170102, 170103	bis Z 1.2	Beton, Ziegel, Fliesen	ca. 750 t
170106*	> Z 2	Beton, Ziegel	ca. 450 t
170202	ohne	Glas	ca. 9,5 t
170302	ohne	Bitumenschindeln	ca. 4,2 t
170605*	ohne	Wellasbestplatten	ca. 6,5 t
170204*	ohne	Holz	ca. 5 t

Tabelle 5: Überschlag Entsorgungsmengen

5 Vorschläge zur weiteren Verfahrensweise

Auf Basis der geltenden Gesetzlichkeiten, insbesondere des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG), ist bei nicht möglicher Vermeidung eine höchstmögliche Verwertung von Abfällen anzustreben. Nur Abfälle, für die wegen extrem hoher Schadstoffbelastung oder untrennbarer Schadstoffgemische eine Verwertung nicht möglich ist, dürfen einer Beseitigung in einer dafür zugelassenen Anlage zugeführt werden. Um diese Forderung einzuhalten, sollten aus Sicht des Gutachters vorhandene mit Schadstoffen belastete Bereiche möglichst umfassend und sauber von der übrigen Bausubstanz getrennt werden. Diese Verfahrensweise zieht neben der formalen Einhaltung geltender Gesetze auch einen ökonomischen Nutzen durch Einsparung teilweise sehr hoher Entsorgungskosten nach sich.

Als mit Schadstoffen belastet ist zunächst der bereits visuell auffällige Fußboden der östlichsten Garage des Komplexes Nr. 7 einzustufen (Probe B 10/16). Dieses Material sollte beim Abbruch unbedingt separat gewonnen und einer Entsorgung zugeführt werden.

Für Teile des Mauerwerkes und des Betons ist bei formaler Anwendung der Zuordnungswerte nach Eckpunktepapier eine Einstufung als >Z2 gegeben. Wie bereits in Kapitel 4.2 ausgeführt, sollte dieses Material im Zuge der Erstellung der Deklarationsanalytik beim Abbruch nochmals beprobt werden und die Herstellung des erforderlichen Eluats zweigleisig nach DIN 38414-4 sowie gemäß Punkt 5 der LAGA-Richtlinie M 33 (Trog-aufschluss) erfolgen. Aus Basis dieser Ergebnisse ist – in Abstimmung mit den zuständigen Behörden – eine abschließende Einstufung vorzunehmen. Zur Realisierung dieser Verfahrensweise sind ausreichend dimensionierte Bereitstellungsflächen zur Zwischenlagerung des Materials vorzusehen.

Grundsätzlich ist beim Abbruch der Gebäudesubstanz großer Wert auf eine vorlaufende Entkernung und die damit verbundene Entfernung von Fremdstoffen zu legen, um eine nachträgliche Verunreinigung bzw. Vermischung des Abbruchmaterials zu vermeiden. Dies gilt insbesondere auch für die Dächer der Komplexe 1, 2 und 6 – diese bestehen aus Wellasbestplatten. Diese Dachdeckung ist vor dem Gebäudeabbruch unter Beachtung der entsprechenden Regelwerke (Asbest-Richtlinie etc.) zu entfernen und darf nicht in den Bauschutt und in die Recycling-Anlage gelangen.



Die Abbruchmaßnahme sollte durch einen Fachgutachter betreut und dokumentiert werden. Diese Dokumentation sollte auch die Nachweisführung hinsichtlich der notwendigen Entsorgungsleistungen beinhalten.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 04.05.2016

Bearbeiter
Geschäftsführer

Ralf Wiegand
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

Geschäftsführer

Manfred Piewak
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG



Anlage 1

Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25 000



ung 2016

Bayreuth, BV am Nördring Untersuchung Bausubstanz		Anlage 1	
		Projekt-Nr.: 16052	
Maßstab 1 : 25.000	Übersichtskarte	gez.	Datum 13.04.2016
		geänd.	Name j rw
 PIEWAK & PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz JEAN-PAUL-STR. 30, 95444 BAYREUTH Tel.: 0921 - 5070360 Fax: 0921 - 50703610		Bayreuth, den 14.04.2016	
	 (Unterschrift)	



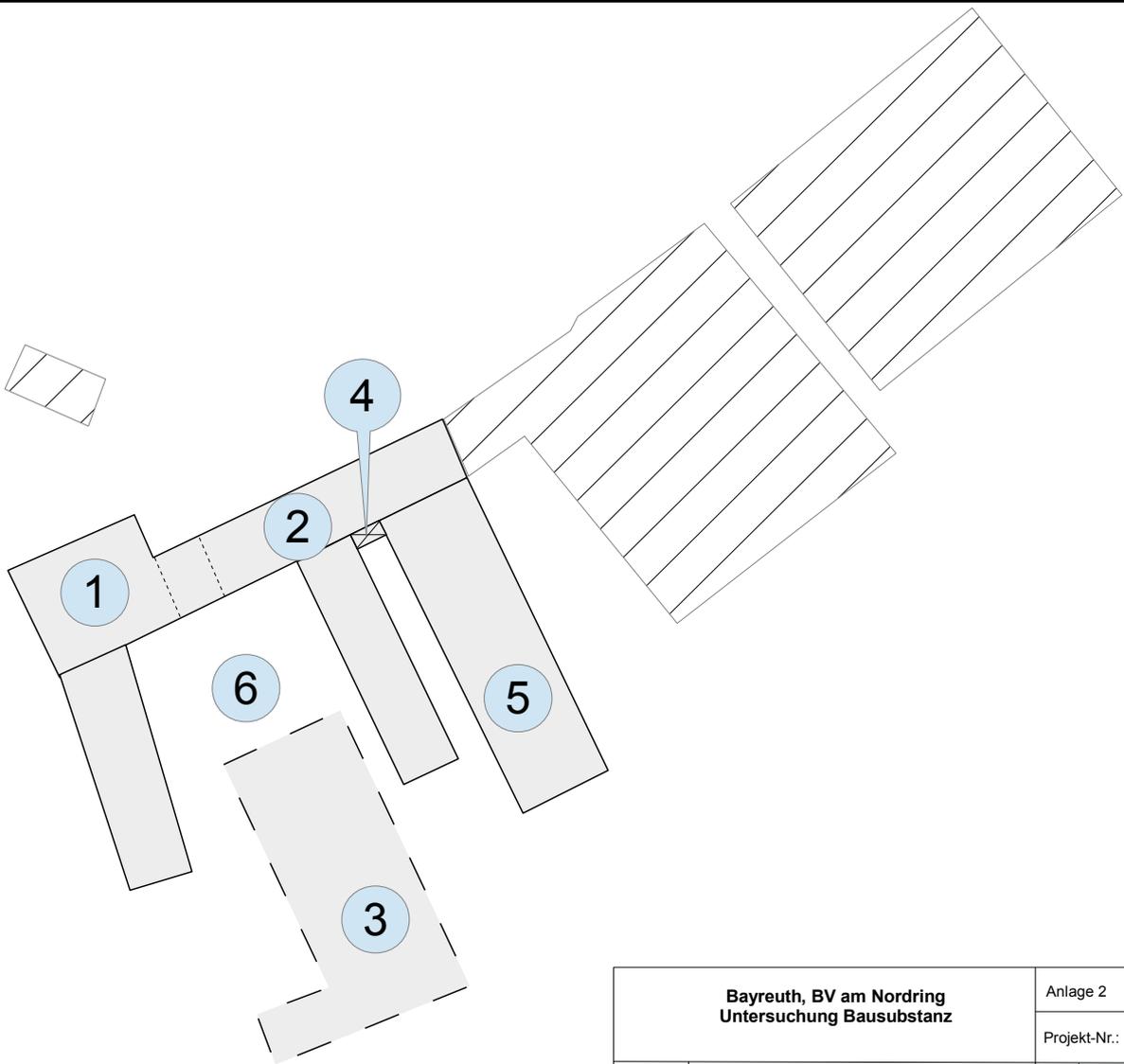
Anlage 2

Lageplan mit Gebäudekomplexen, Maßstab 1 : 5 000

ende

 bearbeitetes Gebäude mit Komplexnummer gemäß Tabelle

 sonstiges Gebäude



Bayreuth, BV am Nordring Untersuchung Bausubstanz		Anlage 2	
		Projekt-Nr.: 16052	
Maßstab 1 : 500	Lageplan mit Gebäudekomplexen	Datum	Name
		gez. 13.04.2016	jl
		gepr. 13.04.2016	rw
 PIEWAK & PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz JEAN-PAUL-STR. 30, 95444 BAYREUTH Tel.: 0921 – 5070360 Fax: 0921 - 50703610		Bayreuth, den 14.04.2016	
	 (Unterschrift)	



Anlage 3

Fotodokumentation



05/16)



Bild 2: Gärtnerei (Komplex 2, Probe B 02/16 – Wand und H 02/16 - Tragwerk)



Bild 5: östliche Garage (Komplex 7, Probe B 10/16)



Bild 4: Überblick Komplexe 1 und 2, links Schornstein, Dacheindeckung mit Wellasbestplatten)

Bayreuth, BV am Nordring Untersuchung Bausubstanz		Anlage 1		
		Projekt-Nr.: 16052		
Maßstab -ohne-	Fotodokumentation	gez.	Datum 13.04.2016	Name jl
		gepr.	13.04.2016	rw
		geänd.		
 PIEWAK & PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz JEAN-PAUL-STR. 30, 95444 BAYREUTH Tel.: 0921 – 5070360 Fax: 0921 - 50703610		Bayreuth, den 14.04.2016 (Unterschrift)		



Anlage 4

Probenahmeprotokolle

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		H 03/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Tragwerk Dachkonstr.</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Holz</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>lt. AltholzV</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>5 (Span, Kern)</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Messer, Säge, Kernbohrer</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum



Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		H 02/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 2, Tragwerk Dachkonstr.</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Holz</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>lt. AltholzV</i>

Beprobung			
Anzahl Einzelproben:	<i>5 (Span, Kern)</i>	Beobachtungen bei Probenahme:	
Entnahmegерäte:	<i>Messer, Säge, Kernbohrer</i>		
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>		<i>ohne Besonderheiten</i>

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		H 01/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 6, Überdachung Freifläche</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Holz Tragwerk</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>lt. AltholzV</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>5</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Messer, Säge, Kernbohrer</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 14/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Dach</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Bitumenschindeln</i>		
	<i>überlappend verklebt</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>PAK, Phenol</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>3</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Messer</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 13/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Wände Anbau</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Ziegelmauerwerk verputzt</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>1</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 12/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Fußboden (organolept. unauffällig)</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>1</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 11/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Wände</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Ziegelmauerwerk verputzt</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>1</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 10/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 7, Fußboden östliche Garage</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton mit Öl verkrustet</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>MKW, PAK</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 09/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 5, Fußboden</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Vollziegel</i>		
	<i>einlagig</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>1</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 08/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 2, Fußboden Keller (Heizung)</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton mit Estrichlage</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>1</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 07/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 6, Flächenbefestigung</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Vergussmasse Fugen</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>PAK, Phenol</i>

Beprobung		Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Anzahl Einzelproben:	<i>4</i>	
Entnahmegерäte:	<i>Hammer, Meißel</i>	
Probegefäß:	<i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:		Datum / Uhrzeit:	<i>18.03.2016</i>
Labor:	<i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n):	<i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 06/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 6, Flächenbefestigung</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>
	<i>Fugen mit Vergussmasse (Beprobung separat)</i>		

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum



Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 05/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 5, Sockel</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton mit Anstrich</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 04/16
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 4 (Schornstein)</i>	Baujahr: <i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Mauerwerk, verfugt, mehrlagig</i>	vermutete Schadstoffe: <i>unspezifisch</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme:
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	<i>ohne Besonderheiten</i>

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 03/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 3, Wände</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Beton mit Anstrich</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 02/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 2, Wände</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Vollziegel</i>		
	<i>verputzt, vermörtelt</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme:
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	<i>ohne Besonderheiten</i>

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

18.03.2016
Datum


Unterschrift

Protokoll zur Beprobung Bausubstanz

Projekt: *Bayreuth, BV am Nordring, Untersuchung Bausubstanz*
Auftraggeber: *WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin*
Datum: *18.03.2016*

Kenndaten		B 01/16	
Ort der Entnahme:	<i>Komplex 1, Wände</i>	Baujahr:	<i>unbekannt</i>
Beschreibung:	<i>Hohlkammerziegel, verputzt, vermörtelt</i>	vermutete Schadstoffe:	<i>unspezifisch</i>

Beprobung	
Anzahl Einzelproben: <i>1</i>	Beobachtungen bei Probenahme: <i>ohne Besonderheiten</i>
Entnahmegерäte: <i>Kernbohrgerät WEKA</i>	
Probegefäß: <i>Kühltasche</i>	

Lageskizze

lt. Anlage 2

Übergabe Labor:	Datum / Uhrzeit: <i>18.03.2016</i>
Labor: <i>IAU GmbH, Neuhaus</i>	Kühlung (j/n): <i>ja</i>

Bemerkungen

keine

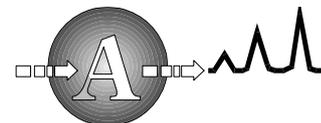
18.03.2016
Datum


Unterschrift



Anlage 5

Laborprotokolle / Prüfbericht



Institut für Analytik und Umweltchemie GmbH - Th.-Mann-Str. 2
98724 Neuhaus am Rennweg

Tel. (0 36 79) 7 10 00

Fax (0 36 79) 7 10 38

e-mail: iau@iau-neuhaus.de

Jens Leonhardt
Büro für Geologie und Umwelt
Langgasse 1
98693 Ilmenau

—
Unsere Zeichen

FI

Neuhaus, den 07.04.2016

Prüfbericht: 032016-198 Seite 1 von 12
Auftraggeber: Hr. Leonhardt
Auftragsnummer:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahme am: -
Probeneingang: 22.03.2016
Bearbeitungszeitraum: 22.03.-07.04.2016
Prüfgegenstand: BKH Bayreuth: Bauschutt, Altholz

Die angewandten Prüfverfahren entsprechen geltenden Normen oder sind als Hausmethode hinterlegt.

Dieser Prüfbericht bezieht sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand in der Qualität des Probeneingangs.
Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung durch das Prüflabor nur bedingt möglich.

Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors.

Mit freundlichen Grüßen

Reiner Fleischmann
Dipl. Chem.
stellv. Techn. Leiter

Geschäftsführer: Rolf Rempt
Gerichtsstand: HRB 303642 Amtsgericht Jena

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 01/16	BKH Bayreuth B 02/16	BKH Bayreuth B 03/16	BKH Bayreuth B 04/16
			Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2				
GC/ECD	DIN EN 15308		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	0,0047		0,0021	0,0048
		0,002							< 0,002	< 0,002	0,0021	0,0028
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							0,0022	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							0,0025	< 0,002	< 0,002	0,0020
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	1	20	20	20	30	50	150	2,0	3,4	4,4	1,1
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	40	70	100	140	300	1000	4,4	5,0	10	< 2
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	0,3	0,4	1	1,5	2	3	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	30	60	100	120	200	600	4,5	2,8	3,3	< 2
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	20	40	60	80	200	600	2,9	3,1	14	11
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	15	50	70	100	200	600	5,3	6,3	7,8	4,1
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	0,04	0,1	0,5	1	0	3	10	< 0,04	< 0,04	0,085	< 0,04
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	60	150	200	300	500	1500	34	39	100	3,1

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 01/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 02/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 03/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 04/16 <i>Eluat</i>
			Z0			Z1.1	Z1.2	Z2				
pH- Meßgerät	DIN 38 404-C5		6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12	9,17	7,87	11,5	9,58
Leitfähigkeits- Meßgerät	DIN EN 27888		500			500/ 2000	1000/ 2500	1500/ 3000	410	930	620	370
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	10	IC		10/125	20/125	30/150	1,3	130	2,6	2,8
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	50			50/250	100/300	150/600	77	110	46	130
photometrisch	DIN 38 405-D13-1-3	2	10			10	50	100	4,1	< 2	< 2	< 2
photometrisch	DIN 38 409-H16-3	10	10			10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	2,5	10			10	40	60	2,7	< 2,5	9,8	3,1
ICP	DIN EN ISO 11885	10	20			25	100	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	1	2			2	5	10	< 1	< 1	< 1	< 1
ICP	DIN EN ISO 11885	10	15			30/50	75	150	< 10	< 10	18	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	10	50			50	150	300	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	10	40			50	150	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	0,2	0,2			0,2/0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ICP	DIN EN ISO 11885	20	100			100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 05/16	BKH Bayreuth B 06/16	BKH Bayreuth B 08/16	BKH Bayreuth B 09/16
			Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2				
gravimetrisch	DIN ISO 11465	0,1							89,6	95,0	91,9	96,2
coulometrisch	DIN 38 414-S17	1	1	1	1	3	10	15	< 1	< 1	< 1	< 1
GC/FID	DIN EN 14039 LAGA KW/04	20	100	100	100	300	500	1000	20	< 20	20	< 20
maßanalytisch	DIN ISO 11262	1	1	1	1	10	30	100	< 1	< 1	< 1	< 1
GC/MS	LfU-He/Handbuch Altlasten/Band7/Teil1		3	3	3	5	15	20				
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 05/16	BKH Bayreuth B 06/16	BKH Bayreuth B 08/16	BKH Bayreuth B 09/16
			Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2				
GC/ECD	DIN EN 15308		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1			0,0061	0,0069
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,0024
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							< 0,002	< 0,002	0,0030	0,0021
		0,002							< 0,002	< 0,002	0,0031	0,0024
		0,002							< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	1	20	20	20	30	50	150	3,9	8,5	2,7	1,8
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	40	70	100	140	300	1000	< 2	4,5	12	6,0
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	0,3	0,4	1	1,5	2	3	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	30	60	100	120	200	600	4,2	4,3	3,5	11
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	20	40	60	80	200	600	8,4	8,4	25	8,1
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	15	50	70	100	200	600	9,5	6,8	6,2	6,2
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	0,04	0,1	0,5	1	0	3	10	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	60	150	200	300	500	1500	19	12	110	9,2

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 05/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 06/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 08/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 09/16 <i>Eluat</i>
			Z0			Z1.1	Z1.2	Z2				
pH- Meßgerät	DIN 38 404-C5		6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12	12,7	13,2	11,2	9,60
Leitfähigkeits- Meßgerät	DIN EN 27888		500			500/ 2000	1000/ 2500	1500/ 3000	1300	5700	400	130
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	10			10/125	20/125	30/150	3,8	3,8	5,2	1,3
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	50			50/250	100/300	150/600	25	3,5	35	7,4
photometrisch	DIN 38 405-D13-1-3	2	10			10	50	100	< 2	< 2	< 2	< 2
photometrisch	DIN 38 409-H16-3	10	10			10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	2,5	10			10	40	60	< 2,5	< 2,5	< 2,5	6,5
ICP	DIN EN ISO 11885	10	20			25	100	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	1	2			2	5	10	< 1	< 1	< 1	< 1
ICP	DIN EN ISO 11885	10	15			30/50	75	150	44	12	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	10	50			50	150	300	< 10	10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	10	40			50	150	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	0,2	0,2			0,2/0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ICP	DIN EN ISO 11885	20	100			100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 10/16	BKH Bayreuth B 11/16	BKH Bayreuth B 12/16	BKH Bayreuth B 13/16
			Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2				
gravimetrisch	DIN ISO 11465	0,1							95,4	95,4	92,4	99,7
coulometrisch	DIN 38 414-S17	1	1	1	1	3	10	15	13	< 1	< 1	< 1
GC/FID	DIN EN 14039 LAGA KW/04	20	100	100	100	300	500	1000	25000	30	20	20
maßanalytisch	DIN ISO 11262	1	1	1	1	10	30	100	1,3	< 1	< 1	< 1
GC/MS	LfU-He/Handbuch Altlasten/Band7/Teil1		3	3	3	5	15	20	0,666			
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							0,086	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
		0,05							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 10/16	BKH Bayreuth B 11/16	BKH Bayreuth B 12/16	BKH Bayreuth B 13/16
			Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2				
GC/ECD	DIN EN 15308		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	0,2074	0,004	0,0057	0,0042
		0,002							0,017	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							0,0054	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							0,036	< 0,002	< 0,002	< 0,002
		0,002							0,049	0,0020	0,0027	0,0020
		0,002							0,054	0,0020	0,0030	0,0022
		0,002							0,046	< 0,002	< 0,002	< 0,002
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	1	20	20	20	30	50	150	5,3	1,6	6,4	10
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	40	70	100	140	300	1000	16	3,0	8,4	9,5
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	0,3	0,4	1	1,5	2	3	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	30	60	100	120	200	600	6,1	4,0	4,0	9,6
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	20	40	60	80	200	600	10	5,1	8,4	3,8
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	15	50	70	100	200	600	8,1	2,6	6,9	9,5
ICP	DIN EN 13657 DIN ISO 22036	0,04	0,1	0,5	1	0	3	10	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
AAS Flamme	DIN EN 13657 DIN ISO 11047	2	60	150	200	300	500	1500	190	5,2	95	31

Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	ZW						BKH Bayreuth B 10/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 11/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 12/16 <i>Eluat</i>	BKH Bayreuth B 13/16 <i>Eluat</i>
			Z0			Z1.1	Z1.2	Z2				
pH- Meßgerät	DIN 38 404-C5		6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12	11,5	9,26	12,3	8,80
Leitfähigkeits- Meßgerät	DIN EN 27888		500			500/ 2000	1000/ 2500	1500/ 3000	1000	560	2000	1200
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	10			10/125	20/125	30/150	92	45	97	4,5
IC	DIN EN ISO 10304-1	0,5	50			50/250	100/300	150/600	140	46	15	570
photometrisch	DIN 38 405-D13-1-3	2	10			10	50	100	< 2	< 2	< 2	< 2
photometrisch	DIN 38 409-H16-3	10	10			10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	2,5	10			10	40	60	< 2,5	< 2,5	< 2,5	7,0
ICP	DIN EN ISO 11885	10	20			25	100	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	1	2			2	5	10	< 1	< 1	< 1	< 1
ICP	DIN EN ISO 11885	10	15			30/50	75	150	19	< 10	16	31
ICP	DIN EN ISO 11885	10	50			50	150	300	22	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	10	40			50	150	200	< 10	< 10	< 10	< 10
ICP	DIN EN ISO 11885	0,2	0,2			0,2/0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ICP	DIN EN ISO 11885	20	100			100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10

Dimension	Detektionsart	Prüfverfahren	Bestimmungs- grenze	BKH Bayreuth H 01/16	BKH Bayreuth H 02/16	BKH Bayreuth H 03/16
%	gravimetrisch	DIN 52138	0,1	94,2	93,4	94,2
mg/kg TS	ICP	DIN ISO 11466 DIN EN ISO 11885	1	< 1	1,6	< 1
mg/kg TS	AAS Flamme	DIN ISO 11466 E DIN ISO 11047	2	28	340	14
mg/kg TS	AAS Flamme	DIN ISO 11466 E DIN ISO 11047	0,3	0,32	0,34	< 0,3
mg/kg TS	AAS Flamme	DIN ISO 11466 E DIN ISO 11047	2	< 2	3,2	< 2
mg/kg TS	AAS Flamme	DIN ISO 11466 E DIN ISO 11047	2	17	6,0	2,0
mg/kg TS	ICP	DIN ISO 11466 DIN EN ISO 11885	0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
mg/kg TS	IC	DIN 51727 DIN EN ISO 10304-1	1	290	120	84
mg/kg TS	IC	DIN 51727 DIN EN ISO 10304-1	1	500	500	310
mg/kg TS	GC/ECD	DIN EN 15308		0,0084	0,0173	0,0348
mg/kg TS			0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
mg/kg TS			0,002	< 0,002	< 0,002	0,0038
mg/kg TS			0,002	< 0,002	0,0042	0,0071
mg/kg TS			0,002	0,0030	0,0044	0,010
mg/kg TS			0,002	0,0031	0,0054	0,0085
mg/kg TS			0,002	0,0023	0,0033	0,0054
mg/kg TS	GC/MS	DIN ISO 14154	0,05	< 0,05	< 0,05	26,3



**P I E W A K &
P A R T N E R G m b H**
INGENIEURBÜRO FÜR
HYDROGEOLOGIE
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

Bayreuth BV Am Nordring

- Bodenuntersuchung -

Auftraggeber:
WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin



Projekt: Bayreuth, BV Am Nordring,
Bodengrunduntersuchung

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: GBW, Bayreuth

Projektnummer: 16052

Bearbeiter: Dr. Ing. Thomas Röckel, Diplom-Geologe

Ort/Datum: Bayreuth, 07.06.2016



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Lage und Geländemorphologie.....	1
3	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	2
4	Bauvorhaben.....	3
5	Geotechnische Aufgabenstellung	3
6	Verwendete Unterlagen.....	4
7	Untersuchungsarbeiten	5
7.1	Probenahme	6
8	Baugrundbeurteilung.....	6
8.1	Homogenbereich 1 (Schicht 1): Mutterboden	6
8.2	Homogenbereich 2 (Schicht 2): Auffüllung.....	6
8.3	Homogenbereich 3 (Schicht 3): bindige Deckschichten.....	7
8.4	Homogenbereich 4 (Schicht 4): gemischtkörnige Deckschichten.....	7
8.5	Homogenbereich 5 (Schicht 5): organogene Böden	8
8.6	Homogenbereich 5 (Schicht 5): Fels, verwittert.....	8
8.7	Grund- und Schichtwasserverhältnisse.....	9
9	Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation	10
10	Hinweise zur Bauausführung.....	11
10.1	Gründung der Gebäude	11
10.2	Gründung der Bodenplatte	15
10.3	Tiefgründung	15
10.3.1	Bohrpfahlgründung	16
10.3.2	Schottersäulen	17
10.4	Sicherung der Baugruben	18
10.5	Hinterfüllen von Bauwerken.....	19
10.6	Bautechnische Hinweise zur Bauausführung und Wasserhaltung.....	19
10.7	Schutz der Gebäude gegen Wasser.....	20
10.8	Wiederverwendung der Aushub- und Abbruchmaterialien.....	20
10.9	Bodenaustausch	20
10.10	Sicherung von Nachbarbauwerken	20
10.11	Versickerung	21
10.12	Anlage von Verkehrswegen und Parkplätzen.....	21
11	Zusammenfassung und abschließende Hinweise.....	24
12	Schlussbemerkung	25



Anlagen

- Anlage 1 Lage des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2 Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500
- Anlage 3 Darstellung der Rammkernsondierungen
- Anlage 4 Darstellung der Rammsondierungen
- Anlage 5 Darstellung des Profilschnittes
- Anlage 6 Setzungsberechnung



1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth wurde durch WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin mit der Erkundung der Bodenverhältnisse auf dem Grundstück „Am Nordring“ beauftragt. Gegenstand dieses Gutachtens ist eine Baugrunduntersuchung.

2 Lage und Geländemorphologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Bayreuth zwischen dem Nordring und dem Bezirkskrankenhaus auf dem Flurstück Nr. 1477. Es wird derzeit als Grünfläche und als Gärtnerei des Bezirkskrankenhauses genutzt.

Auf dem Gelände sind einige Gebäude, Gewächshäuser und Garagen sowie Asphalt-, Schotter- und Parkplätze, Wiesen, Gemüsegärten sowie Bäume vorhanden. Die bestehenden Gebäude werden noch zurückgebaut.

Das Untersuchungsgebiet wird im Süden durch den Nordring und im Norden durch das Bezirkskrankenhaus begrenzt. Im Osten befinden sich die Crottenbacher Straße und im Westen Parkplätze und Grünflächen.

Das Gelände des Untersuchungsgebietes ist nach Süden flach geneigt. Im Süden zum Nordring ist ein Lärmschutzwall vorhanden und nach Norden zum Bezirkskrankenhaus steigt das Gelände allmählich steiler an. Der Höhenunterschied beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 10 m.

Als Höhenbezugspunkte dienen die Oberkanten von sieben Schachtdeckeln (Anlage 2).

Die Geländehöhe im Norden (bei RKS 13) liegt bei etwa 346 m ü. NN. Sie fällt auf etwa 336 m ü. NN ab im Süden ab. An der südlichen Grenze steigt das Gelände (Lärmschutzwall) wieder an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in den Anlagen 1 bis 2 ersichtlich.



3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Stadt Bayreuth und ihre nähere Umgebung ist dem „Obermainischen Hügelland bzw. Bruchschollenland“ zugehörig. Dieses wird im Südwesten durch den fränkischen Jura und im Nordosten durch das thüringisch-fränkische Mittelgebirge (Fichtelgebirge und Frankenwald) begrenzt. Der Untergrund des Bayreuther Raumes setzt sich aus Gesteinen des Unteren Jura (Lias) und der Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) zusammen.

Das tektonische Bild des Bayreuther Gebietes zeigt Südost-Nordwest gerichtete, große Bruchlinien. Es treten aber auch einzelne kurze Südwest-Nordost gerichtete Verwerfungen auf, die eine jedoch nur untergeordnete Rolle spielen. An den Bruchlinien wurden die Schichten der Trias und des Unteren Jura in einzelne Schollen zerlegt, die gegeneinander verstellt bzw. verworfen sind. Quartäre Überdeckungen treten in Form von Lößlehm, Solifluktions- und Hangschutt, Sanden und Kiesterrassen hervor.

Der Untergrund des Untersuchungsgebietes wird durch den Mittleren Burgsandstein aufgebaut. Diese geologische Einheit ist dem Mittleren Keuper zugehörig. Der Mittlere Burgsandstein ist 40 bis 50 m mächtig. Kennzeichnend für den Mittleren Burgsandstein, wie auch für den gesamten Sandsteinkeuper (Burgsandstein und Blasensandstein), ist ein rascher Wechsel zwischen Arkosen, Mürbsandsteinen, Tonsandsteinen und Tonsteinen. Insgesamt kann er als Sandstein-Tonstein-Wechselfolge charakterisiert werden. Die Sandsteine sind grünlich weiß und kaolin-haltig, vereinzelt auch karbonatisch. Sie wechseln mit graugrünen bis rotbraunen Tonsteinpartien, die partiell stärker sandig ausgebildet sind. Den untersten Bereich des Mittleren Burgsandsteins bildet der sog. „Basisletten“.

Der Burgsandstein wird durch, zum Teil mächtigen Hangschutt überlagert.

Als Grundwasserleiter fungiert der Burgsandstein, der als Kluft-Poren-Grundwasserleiter anzusprechen ist.

Die Vorflut im Untersuchungsgebiet erfolgt über den Roten Main, dann weiter über den Main und Rhein bis zur Nordsee.



4 Bauvorhaben

Konkrete Pläne, wie das Grundstück gebaut werden soll sind nicht bekannt. Weder die Lage der Gebäude noch die Höhenlage sind bekannt. Auf Grund der großen Fläche des Grundstücks ist davon auszugehen, dass die Gebäude mehrere Stockwerke besitzen und unterkellert werden. Die Lage von Verkehrsflächen ist ebenfalls nicht bekannt.

Detaillierte Angaben über Art, Größe und Bauwerkslasten lagen zur Zeit der Gutachtenerstellung nicht vor.

5 Geotechnische Aufgabenstellung

Aus gutachterlicher Sicht ergeben sich folgende Aufgabenstellungen:

- Ermittlung und Darstellung des Schichtaufbaus
- Geologisch-lithologische Beschreibung der angetroffenen Schichten
- Einschätzung der Grundwasserverhältnisse
- Erarbeitung eines Baugrundmodells mit Angabe der wichtigsten bodenmechanischen Parameter
- Folgerungen zur Tragfähigkeit des Untergrundes
- Empfehlungen zu erdbautechnischen Maßnahmen



6 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Baugrundgutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Bestandsplan mit Höhenkoten, BV Nordring in Bayreuth, Ingenieurbüro Sauermann, Maßstab 1 : 250 vom 21.03.2016
- [U2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster zur Bauvorlage vom 07.12.2015.
- [U3] Lageplan, Luftbild mit Lage der zu untersuchenden Flächen, WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U4] Lageplan, Erschließung, WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U5] Auszug aus dem Altlastenkataster, Schreiben der Stadt Bayreuth vom 8.12.2015
- [U6] Fotomappe, WEBERWÜRSCHINGER vom 25.02.2016
- [U7] Kampfmittelvorerkundung, Bayreuth, Bezirkskrankenhaus, Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH vom 11.03.2016
- [U8] Topographische Karte, Blatt 6035, Bayreuth, Maßstab 1 : 25.000
- [U9] Geologische Karte, Blatt 6035, Bayreuth, Maßstab 1 : 25.000
- [U10] Erläuterungen zur Geologischen, Blatt 6035 Bayreuth, Karte 1 : 25.000
- [U11] Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen (RKS)
- [U11] Protokolle der leichten und schweren Rammsondierungen (DPL, DPH)
- [U12] ZTVE-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- [U13] ZTVA-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
- [U14] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- [U15] DIN-Taschenbuch Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [U16] DIN-Taschenbuch Erd- und Grundbau
- [U17] Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau zur ZTVE-StB 09, Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Rudolf Floß, 4. Auflage, Dezember 2011
- [U18] VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten – DIN 18300 Ausgabe August 2015
- [U19] Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1. Auflage 2011
- [U20] Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1. Auflage 2011
- [U21] „Betonböden für Hallen- und Freiflächen“, Zement-Merkblatt Tiefbau, Bauberatung Zement, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V., Köln



7 Untersuchungsarbeiten

Es war die Ausführung von siebzehn Rammkernsondierungen geplant. Auf Grund des bestehenden Kampfmittelverdacht wurden die Sondierungspunkte am 26.04.2016 im Beisein des Gutachters durch eine Fachfirma freigemessen und mit Holzpflocken markiert. Am 02.05.2016 waren jedoch vier eingeschlagene Pflöcke nicht mehr ersichtlich. Sie wurden durch Unbekannte aus dem Boden gezogen und weggeworfen. Somit konnten vier in diesen Bereichen (im mittleren und östlichen Abschnitt der Untersuchungsfläche) geplante Sondierungen nicht ausgeführt werden.

Zur Erkundung des Untergrundes kamen somit durch die Piewak & Partner GmbH am 02.05 und 03.05.2013 insgesamt 13 Rammkernsondierungen (RKS) zur Ausführung.

In den Aufschlüssen wurden zusätzlich die Wasserspiegellagen zur Klärung der Grundwasser- verhältnisse eingemessen.

Die Lage der Ansatzpunkte der Sondierungen ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Schichten- profile der Rammkernsondierungen wurden im Gelände nach DIN 4022 aufgenommen und nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt (Anlage 3). Die Darstellung der Rammprofile ist der Anlage 4 zu entnehmen. Der Profilschnitt ist in Anlage 5 ersichtlich.

In Tabelle 1 finden sich die wichtigsten Daten zu den einzelnen Aufschlüssen:

Aufschluss	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m] bez. GOK*	Endteufe [m NN]**	Rechtswert (GK 12)	Hochwert (GK 12)	Bemerkungen
RKS 1	339,05	10,80	328,25	4469103	5535306	kein Bohrfortschritt
RKS 2	339,69	5,00	334,69	4469153	5535295	Endtiefe
RKS 3	339,12	5,00	334,12	4469231	5535287	kein Bohrfortschritt
RKS 4	337,14	3,00	334,14	4469280	5535304	kein Bohrfortschritt
RKS 5	337,27	6,60	330,67	4469295	5535285	kein Bohrfortschritt
RKS 6	337,69	3,00	334,69	4469311	5535326	kein Bohrfortschritt
RKS 7	336,31	3,00	333,31	4469355	5535316	kein Bohrfortschritt
RKS 8	339,69	4,30	335,39	4469358	5535343	kein Bohrfortschritt
RKS 9	337,70	5,00	332,70	4469426	5535289	kein Bohrfortschritt
RKS 10	339,22	4,45	334,77	4469258	5535329	kein Bohrfortschritt
RKS 11	342,68	2,20	340,48	4469163	5535352	kein Bohrfortschritt
RKS 12	342,80	3,50	339,30	4469233	5535360	kein Bohrfortschritt
RKS 13	344,51	3,10	341,41	4469262	5535385	kein Bohrfortschritt
DPL 1	337,27	8,00	329,27	4469295	5535285	kein Rammfortschritt
DPH 1	339,22	6,30	332,92	4469258	5535329	kein Rammfortschritt
DPH 2	339,69	4,10	335,59	4469358	5535343	kein Rammfortschritt
DPH 3	337,70	8,90	328,80	4469426	5535289	kein Rammfortschritt

Tabelle 1: Höhen, Endteufen und Koordinaten (Gauss-Krüger 12°) der Aufschlüsse

* Geländeoberkante, nachfolgend GOK genannt, ** Normalnull, nachfolgend NN genannt



7.1 Probenahme

Im Rahmen der Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden aus den Rammkernsondierungen Bodenproben der Güteklasse 3 entnommen.

8 Baugrundbeurteilung

Der Baugrund lässt sich vereinfachend in 6 Homogenbereiche (Schichten) gliedern. Unter dem Mutterboden (Homogenbereich 1) folgt eine Auffüllung (Homogenbereich 2). Unter der Auffüllung sind überwiegend bindige Deckschichten (Homogenbereich 3) und gemischtkörnige Deckschichten (Homogenbereich 4) vorhanden. Bei RKS 1 wurden auch organische Böden angetroffen (Homogenbereich 5.) Die Reihenfolge dieser Deckschichten ist nicht bei allen Aufschlüssen gleich. Die unterste in den Sondierungen angetroffene Schicht ist der verwitterte Fels (Homogenbereich 6). Die Schichtenfolgen sind im Folgenden als Homogenbereiche zu verstehen.

8.1 Homogenbereich 1 (Schicht 1): Mutterboden

Der Mutterboden ist etwa 0,20 m bis 0,30 m mächtig. Da diese Schicht als Baugrund keine Verwendung findet, wird nicht näher auf sie eingegangen. Der Mutterboden ist für landschaftsgestalterische Zwecke von Bedeutung. Er sollte deshalb abgeschoben und für die Wiedernutzung getrennt gelagert werden.

8.2 Homogenbereich 2 (Schicht 2): Auffüllung

Auffüllungen wurden im Untersuchungsgebiet in allen Rammkernsondierungen unter dem Mutterboden bzw. unter den Schwarzdecken angetroffen. Im nördlichen Teil des Grundstücks sind die Auffüllungen 0,7 bis 1,0 m mächtig. Im südlichen Teil des Grundstücks reichen sie bis in eine Tiefe von etwa 3 m. Am westlichen Ende des Grundstücks wurde in einer einzelnen Sondierung eine Tiefe von 7 m erreicht.

Bei der mit den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 10 angetroffenen Auffüllung handelt es sich überwiegend um tonige Materialien mit schluffigen, sandigen und kiesigen Beimengungen. In den Auffüllungen sind größere Anteile an Ziegelstückchen vorhanden. Auch Glas, Holzstücke und Asche (nur in RKS 9) sowie kohlige Anteile wurden angetroffen. Die Konsistenz der Auffüllungen ist meist weich oder weich bis steif. Die Auffüllungen stellen umgelagerten Erdaushub mit Bauschuttresten sowie geringen Hausbrandanteilen dar.

Bei RKS 1 ist die Auffüllung mit 7 m sehr mächtig. Die Basis liegt bei etwa 332 m ü. NN (7 m u. GOK). Hier sind auch organische Bestandteile vorhanden. Die Konsistenz war in den tieferen Abschnitten in dieser Sondierung weich bis breiig.



Die Tone besitzen überwiegend leicht- und mittelplastische Eigenschaften. Sie sind somit den Bodengruppen [TM] und [TL] sowie nach der alten DIN 18300 (Ausgabe 2012) der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die Auffüllung ist sehr feuchtigkeits- und witterungsempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugehörig. Die Tone gehören nach der alten ZTVA-StB 97 der Verdichtbarkeitsklasse V3 an.

Aufgrund der Heterogenität der Auffüllungen können für diese Schicht keine erdstatischen Parameter angegeben werden.

8.3 Homogenbereich 3 (Schicht 3): Bindige Deckschichten

Bindige Deckschichten wurden in allen Rammkernsondierungen bis auf RKS 9 angetroffen. Hierbei handelt es sich überwiegend um schluffige Tone mit variablen Sand- und Kiesanteilen. Die bindige Deckschicht besitzt meist braune und graubraune Farbtöne. Die angetroffene Konsistenz der Tone war größtenteils weich und weich bis steif. Mit zunehmender Tiefe waren steife bis halbfeste und halbfeste Konsistenzen vorhanden. Die bindigen Deckschichten können bereichsweise bis zur größeren Tiefe (5 m) reichen. Bei den direkt über dem verwitterten Fels angetroffenen, bindigen Deckschichten von halbfester bis fester Konsistenz, handelt es sich um den Felszersatz.

Bodenmechanisch gehören die bindigen Deckschichten den Bodengruppen TL und TM, sowie nach der alten DIN 18300 der Bodenklasse 4 an.

Die bindigen Böden sind sehr feuchtigkeits- und witterungsempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F3, sowie nach der alten ZTVA-StB 97 der Verdichtbarkeitsklasse V3 zugehörig.

8.4 Homogenbereich 4 (Schicht 4): Gemischtkörnige Deckschichten

Die gemischtkörnigen Deckschichten wurden im Untersuchungsgebiet lediglich in den Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 9 und RKS 11 angetroffen. Hierbei handelt es sich überwiegend um kiesige, schluffige Sande von rotbrauner und hellgrauer Farbe. Die Sande sind überwiegend locker bis mitteldicht sowie mitteldicht gelagert. Bei RKS 5 und RKS 9 kann es sich um eine alte Rinnenfüllung handeln.

Bei der RKS 11 wurde direkt über dem verwitterten Fels eine geringmächtige, gemischtkörnige Deckschicht angetroffen. Hierbei handelt es sich vermutlich um den Felszersatz.

Die Schicht ist der Bodengruppe SU* und nach der alten DIN 18300 der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die Böden der Bodengruppen SU* sind sehr witterungs- und frostempfindlich. Sie sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und nach der alten ZTVA-StB 97 der Verdichtbarkeitsklasse V2 zuzuordnen.

8.5 Homogenbereich 5 (Schicht 5): Organogene Böden

In der Rammkernsondierung RKS 1 wurde unter der 7 m mächtigen Auffüllung ein 3,7 m mächtiger, organischer Ton erbohrt. Hierbei handelt es sich um einen dunkelgrauen, organischen, sandigen und schluffigen Ton. Die Basis des organischen Tons liegt bei 328,35 m ü. NN. Möglicherweise handelt es sich um Ablagerungen in einem alten Weiher oder um einen alten, verlandeten Nebenarm des Roten Mains. Die Tone sind der Bodengruppe OT zuzuordnen und sind ausgeprägt plastisch. Die Konsistenz ist zum Teil weich bis breiig. Nach der alten DIN 18300 wurden die Böden den Bodengruppe 5 und 2 (bei breiiger Ausbildung) zugeordnet. Diese Böden sind extrem kompressibel und sehr witterungsempfindlich.

8.6 Homogenbereich 6 (Schicht 6): Fels, verwittert

Der verwitterte Fels wurde im Untersuchungsgebiet in fast allen Aufschlüssen angetroffen. Die Felsoberkante schwankt im Untersuchungsgebiet zwischen 2,1 und 4,9 m u. GOK. Die Oberkante des verwitterten Felses liegt somit in Abhängigkeit der Lage im Untersuchungsgebiet zwischen 339,5 und 341,5 mNN im höher gelegenen Norden und 333 bis 335 mNN im tiefer gelegenen Süden. Mit der am Lärmschutzwall gelegenen Sondierung RKS 5 wurde eine Schichtoberkante von 330,8 mNN (6,5 m u. GOK) festgestellt. Im westlichsten Bereich (RKS 1) liegt die Felsoberkante mit 328,35 mNN noch wesentlich tiefer.

Beim verwitterten Fels handelt es sich um eine Wechsellagerung von verwitterten Sand- und Tonsteinen des Mittleren Burgsandsteins (kmBm). Bereichsweise ist der Fels tiefgründig sehr stark verwittert.

Die Sandsteine besitzen hellgraue bis braune Farben und sind stellenweise stark geklüftet. Die Tonsteine sind überwiegend rotbraun gefärbt.

Das verwitterte Gestein ist besonders an diesen Trennflächen entfestigt und deshalb mürb bis sehr mürb. Der ursprüngliche Gesteinsverband ist aber noch erhalten.

Der Sandstein und Tonstein gehören am Top des Felses der Bodenklasse 6 (alte DIN 18300) an. Frischer, unverwitterter und harter Fels wurde nicht angetroffen. Es ist aber davon auszugehen, dass mit zunehmender Bohrtiefe der verwitterte und geklüftete Sandstein der Bodenklasse 6 in frischen Fels der Bodenklasse 7 übergeht. Zumindest bereichsweise ist mit Fels der Bodenklasse 7 (alte DIN 182300) zu rechnen.



Wegen seiner starken Verwitterung und Klüftung ist der Fels (Tonstein-Sandstein) sehr frostempfindlich.

In den leichten Rammsondierungen zeigen Schlagzahlen von 150 Schlägen pro zehn Zentimeter Eindringtiefe und in den schweren Rammsondierungen Schlagzahlen von 80 Schlägen pro zehn Zentimeter Eindringtiefe, dass auch hier der Fels angetroffen wurde. Dies bestätigt auch der Vergleich mit den angrenzenden Rammkernaufschlüssen.

8.7 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Ein großflächiger grund- bzw. schichtwasserführender Horizont wurde im Untersuchungsgebiet innerhalb der erreichten Erkundungstiefen nicht angetroffen.

Nur in den Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 9 wurde eine Wasserführung in einer Tiefe von 6,23 m (332,82 mNN) bzw. 3,65 m (334,05 mNN) angetroffen.

Nach stärkeren Niederschlägen kann es innerhalb der Deckschichten bzw. in den Auffüllungen zu einem Aufstau von Schichtwasser kommen.

Das Grundwasser ist entsprechend den morphologischen und vorflutrelevanten Verhältnissen bei ca. 330 bis 332 mNN zu erwarten. Der Rote Main stellt den Vorfluter dar. Er fließt auf Höhe des Untersuchungsgebietes bei ca. 329 mNN. Es ist von einer nordwestlichen Grundwasserfließrichtung auszugehen.

Entsprechend den jahreszeitlichen Bedingungen ist mit Schwankungen des Grundwasserspiegels zu rechnen.



9 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation

In Tabelle 2 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Aufgrund der Feld- und Laboruntersuchungen sowie den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die, in Tabelle 2 angegebenen Rechenwerte angenommen werden. Da der Mutterboden als Baugrund keine Verwendung findet, sind dafür keine Bodenkennwerte angegeben. Wegen der großen Heterogenität der Auffüllungen können auch für sie keine typischen erdstatischen Parameter zugewiesen werden.

Die bautechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 18196, DIN 1055 (Teil 2) und DIN 18300:2015-08.

	bindige Deckschichten	gemischtkörnige Deckschichten	Organogene Deckschichten	Fels, verwittert
Schicht-Nr.	3	4	5	5
Bodenart nach DIN 4022	T, u, s, g	S, u-u*, t, g	T, org, s'	Sandstein, Tonstein
Bodengruppe nach DIN 18196	TL / TM	SU*	OT	-
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt, 2012)	4	4	5	6
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F3	F3	F3	F2 - F3
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 97 (alt)	V3	V2	-	-
Konsistenz	weich, weich - steif steif - halbfest, halbfest	-	-	-
Plastizität	leicht - mittel	-	-	-
Lagerungsdichte	-	locker - mitteldicht, mitteldicht	weich - breiig	-
Wichte [kN/m³] nach DIN 1055, erdfeucht	19 - 21	17,0 / 20,0	14,0 / 17,0	22 - 24
Wichte [kN/m³] unter Auftrieb nach DIN 1055	9 - 11	9 / 12,0	4 / 7,0	14 - 16
Reibungswinkel nach DIN 1055	27,5 / 22,5	22,5 - 27,5	15	45**
Kohäsion c' [kN/m²] nach DIN 1055	0 - 5	0	0	**
Wasserdurchlässig- keitswert k_f [m/s]	10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷	10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁹
Steifemodul E_s [MN/m²]	3 - 8	10 - 40	1	50 - 200

Tabelle 2: Baugrundmodell: Schichtung, Eingruppierung und Bodenkenngrößen

** Ersatzreibungswinkel



10 Hinweise zur Bauausführung

Die Gründung der geplanten Gebäude kann auf einer Bodenplatte bzw. auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten erfolgen. Die genauen Lasten der geplanten Gebäude standen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht fest. Die geplanten Gebäude werden vermutlich unterkellert.

Die Fundamente sollten mindestens 1,20 m u. GOK einbinden, um eine frostsichere Gründung zu gewährleisten. Unter Berücksichtigung einer 0,10 m dicken Sauberkeitsschicht dürfte die Gründung in einer Tiefe von etwa 1,30 m u. FFOK erfolgen. Bei einer Gründung mit Unterkellerung dürfte die Gründung bei ca. 3 m u. GOK erfolgen.

Die Höhen der Fußbodenoberkanten sind nicht bekannt. Ebenso wenig ist bekannt, ob Fußbodenoberkanten der Gebäude ein einheitliches Niveau besitzen, oder ob sie verschiedene Niveaus erhalten.

Eventuell wird an der Südseite Gelände abgetragen und in den tieferen Bereichen wieder aufgetragen. Dies ist aber eher spekulativ.

10.1 Gründung der Gebäude

In den überbauten Bereichen konnte nicht erkundet werden, weil hier keine Kampfmittelfreiheit gewährt werden konnte. Auch an anderen Stellen war dies problematisch. Aus diesem Grunde wurde an zugänglichen Punkten eine Reihe von Einzelpunkten separat freigemessen. Aus diesem Grunde sind die Informationen zum Baugrund nicht überall gleich gut bekannt.

Am schlechtesten waren die Baugrundverhältnisse im Bereich von RKS 1. Hier wurde bis zu einer Tiefe von über 10 m kein tragfähiger Boden angetroffen. Dieser Bereich sollte von einer Bebauung ausgenommen werden. Falls er doch bebaut werden sollte, dann muss hier eine Tiefgründung erfolgen. Diese kann mit Bohrpfählen erreicht werden die etwa 2 m in den Fels einbinden müssen (ca. 326 m ü. NN).

Das Baugelände ist flächenhaft aufgefüllt. Die Auffüllungen sind für eine Gründung nicht ausreichend tragfähig.

Unter den Auffüllungen folgen in der Regel bindige Deckschichten. In Oberflächennähe besitzen diese meist eine weiche bis steife Konsistenz. Diese Böden sind für eine Gründung ebenfalls nicht geeignet.



Gebäude mit niedrigen Lasten

Gebäude mit geringen Gebäudelasten können in den steifen bis halbfesten Tonen gegründet werden.

Die Gründung der Fundamente sollte sowohl in den unterkellerten bzw. nicht unterkellerten Bereichen in den halbfesten bzw. mindestens steifen bis halbfesten, bindigen Deckschichten (Ton) oder mindestens mitteldicht bis dicht gelagerten gemischtkörnigen Deckschichten (Sand) erfolgen. Dementsprechend können die Fundamente tiefer geführt werden oder es ist ein Bodenaustausch vorzunehmen.

Der Felsersatz und der verwitterte Fels sind für die Gründung der Fundamente geeignet. Um eine einheitliche Gründung zu erreichen wird eine Gründung der Fundamente im verwitterten Fels empfohlen. Dafür ist aber stellenweise eine erhebliche Fundamenttieferführung notwendig. In der Tabelle 3 wurden die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig - schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) nach Eurocode 7 angegeben.

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m^2		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m^2	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig-schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m (Tabelle A 6.7, DIN Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1:Allgemeine Regeln, 1. Auflage 2011).

Bei einer Gründung in einer Tiefe von etwa 1,20 m können in den mindestens steifen Tonen (TM) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von etwa 220 kN/m^2 angesetzt werden.

Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m müssen die, in den Tabellen 3 angegebenen, Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden. Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b_L/b_B < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der, in den Tabellen 4 und 5 angegebene bzw. der oben genannte, für größere Fundamentbreiten ermittelte Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.

Die unterkellerten und die nicht unterkellerten Bereiche sollten durch Fugen voneinander ge-



trennt werden.

Nach dem Aushub der Fundamentgräben sind die Gründungssohlen zu verdichten.

Die angetroffenen Schichten sind witterungsempfindlich. Ein längeres Offenstehen der Baugrube ist deshalb zu vermeiden.

Gegebenenfalls kann die Gründungsvariante durch Setzungsberechnungen unterstützt werden. Grundwasser wurde in den Aufschlüssen bis zu den Endtiefen nicht angetroffen.

Werden nur weiche sowie steife Böden angetroffen, sind diese entweder auszutauschen oder die Fundamente sind bis auf die halbfesten oder mindestens steifen bis halbfesten Tone bzw. bis auf den Felsersatz tiefer zu führen.

In Bereichen, in denen Grund-, Schicht- oder Oberflächenwasser die Böden aufweichen kann, könnte ein Bodenaustausch von etwa 0,3 m Mächtigkeit notwendig werden. Das in die Baugrube zufließende Wasser sollte hier durch eine offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen abgepumpt werden.

Sollte sich Wasser aufstauen, muss es mindestens bis 0,5 m unter die Baugruben- bzw. Fundamentsohle abgesenkt werden, um die Austauschschichten verdichten zu können.

Unter den Fundamenten wird das Einbringen einer ca. 0,10 m mächtigen Sauberkeitsschicht empfohlen. Hinweise auf das Vorhandensein von Hohlräumen im Untergrund (Stollen, Keller etc.) liegen uns nicht vor.

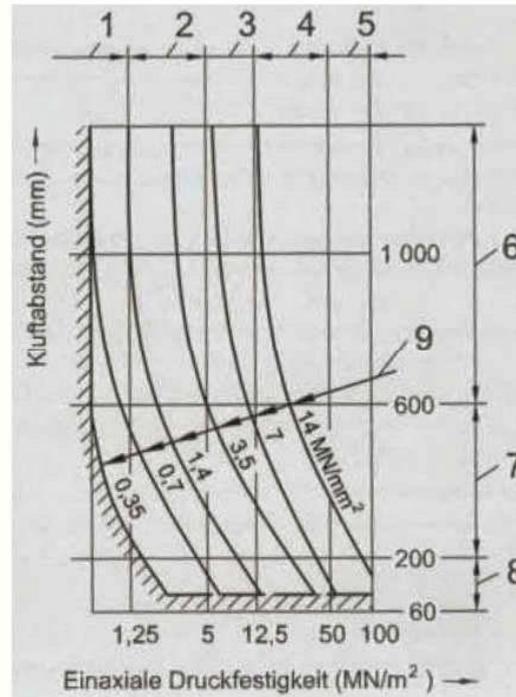
Gebäude mit höheren Lasten

Gebäude mit höheren Lasten sollten die Lasten direkt in den verwitterten Fels abtragen. Dieser wurde bei den meisten Rammkernsondierungen in einer Tiefe zwischen 3 und 5 m u. GOK erreicht. In den tiefer gelegenen Teilen des Geländes wird meist bei ca. 334 m ü. NN der Fels erreicht.

Hier ist eine Gründung möglich. In der Regel dürfte hier die Gründung noch über dem Grundwasserniveau erfolgen oder müsste nur wenige Dezimeter in der Bauphase abgesenkt werden.

Nach Eurocode 7 dürfen Flächengründungen (Einzelfundamente, Streifenfundamente und Sohlplatten) normalerweise mit zulässigen Sohlpressungen bemessen werden. Bei harten und intakten Erstarrungsgesteinen, gneisartigen Gesteinen, Kalk- und Sandsteinen ist die zulässige Sohlpressung durch die Druckfestigkeit des Fundamentbetons begrenzt.

Im Diagramm in Abbildung 1 wurden die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für quadratische Einzelfundamente auf Fels nach Eurocode 7 angegeben. Wenn die zugehörigen Voraussetzungen vorliegen, sollen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach dem Diagramm in Abbildung 1 ermittelt werden.



ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11

Legende

1 sehr mürb	6 weitständige Trennflächen (dickbankig)
2 mürb	7 mittelständige Trennflächen (mittelbankig)
3 mäßig mürb	8 engständige Trennflächen (dünnbankig)
4 mäßig hart	9 Bemessungswert des Sohlwiderstands
5 hart	

Abbildung 1: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für quadratische Einzelfundamente auf Fels (Bild A 6.3, DIN Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1:Allgemeine Regeln, 1. Auflage 2011).

Insgesamt kann der Fels im Gründungshorizont als sehr mürb bis mürb charakterisiert werden. Bei einer Gründung im sehr mürben Fels (Sandstein) kann ein Sohlwiderstand von 350 kN/m² angesetzt werden.

Nach dem Aushub der Fundamentgräben sind die Gründungssohlen zu versiegeln.

Da die angetroffenen Schichten sehr witterungsempfindlich sind, ist ein Offenstehen der Baugrube über einen längeren Zeitraum zu vermeiden.

In Bereichen, in denen Grund-, Schicht- oder Oberflächenwasser die Böden aufweichen kann, könnte ein Bodenaustausch von etwa 0,3 m Mächtigkeit notwendig werden. Das in die Baugrube zufließende Wasser sollte hier durch eine offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen abgepumpt werden. Gegebenenfalls ist das Grundwasser zu entspannen.

Unter den Fundamenten wird das Einbringen einer ca. 0,10 m mächtigen Sauberkeitsschicht empfohlen.



10.2 Gründung der Bodenplatte

Für den Fall einer Gründung einer Bodenplatte auf den steifen, bindigen Böden oder den gemischtkörnigen Böden wurde eine Setzungsberechnung ausgeführt. Hierbei wurde von einer Mächtigkeit der steifen bzw. halfesten Tone bzw. der gemischtkörnigen Böden von maximal 5 m ausgegangen. Das Steifemodul der steifen bzw. halfesten Tone bzw. der gemischtkörnigen Böden wurde mit 10 MN/m^2 angesetzt. Für den Fels darunter wurde ein Steifemodul von 150 MN/m^2 gewählt. Für die Bodenplatte wurde von einer Länge von 30 und einer Breite von 15 m ausgegangen. Für diese Situation berechnen sich die Setzungen der Bodenplatte bei einer Flächenlast von 50 kN/m^2 zu 4,2 cm. Das Bettungsmodul berechnet sich zwischen 1,0 und $1,2 \text{ MN/m}^3$ (Anlage 6). Für die Bemessung der Bodenplatte kann ein Bettungsmodul von $1,0 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden, falls die Lasten nicht deutlich von den angenommenen Lasten abweichen. Dies zeigt, dass diese Art der Gründung in den Tonen sehr problematisch ist, weil zu befürchten ist, dass ein Teil der Gebäude im Fels steht und der andere Teil der Gebäude im Ton. Aus diesem Grund würden sich hier sehr große Setzungsdifferenzen (ca. 4 cm) ergeben. Zusätzlich muss wegen des sehr niedrigen Bettungsmodul ($1,0 \text{ MN/m}^3$) die Platte sehr stark bewehrt werden.

Aus diesem Grund wird von einer Gründung einer Bodenplatte im steifen Ton abgeraten. Eine Gründung in den weichen Tonen oder den Auffüllungen mit einer Bodenplatte ist nicht möglich. Eine Gründung der Bodenplatte im Fels, oder auf dem Bodenaustausch, der bis auf den Fels oder den Felsersatz niedergebracht wird, ist möglich.

10.3 Tiefgründung

Eine Reduktion der Setzungen kann durch eine Tiefgründung erfolgen. Hierzu kommen verschiedene Lösungen in Frage. Neben Bohrpfählen kann dies auch auf einer Gründung auf vermörtelten oder nicht vermörtelten Schottersäulen erfolgen.

10.3.1 Bohrpfahlgründung

Prinzipiell ist eine Gründung auf Bohrpfählen möglich. Die Bemessung der Bohrpfähle kann nach der EA Pfähle erfolgen.

Der Bruchwert der Pfahlmantelreibung bei bindigen Böden ist nach Tab. 5.15 der EA Pfähle abhängig von der der Scherfestigkeit des undrainierten Bodens (Tab 4.).

Scherfestigkeit $C_{u,k}$ des undrainierten Bodens [kN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
60	30-40
150	50-65
≥ 250	65-85
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden	

Tabelle 4: Spannen und Erfahrungswerte für charakteristische Pfahlmantelreibung ($q_{s,k}$ für Bohrpfähle in bindigen Böden)

Die Lastabtragung der Pfähle kann in erster Linie im mürben Fels erfolgen.

Mittlerer Spitzenwiderstand aus der Drucksondierung [MPa (MN/m ²)]	Pfahlmantelreibung [MPa (MN/m ²)]
0	0,000
5	0,040
10	0,080
≥ 15	0,120
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden	

Tabelle 5: Spannen und Erfahrungswerte für charakteristische Pfahlmantelreibung ($q_{s,k}$ für Bohrpfähle in bindigen Böden)

Die bindigen Böden tragen auf Grund ihrer schlechten Konsistenzen nicht wesentlich zum Lastabtrag bei. Aus diesem Grunde sollen sie bei der Berechnung der aufnehmbaren Lasten vernachlässigt werden.

Die Gründung der Pfähle erfolgt im mürben Fels (Sandsteine und Tonsteine). Die einaxiale Druckfestigkeit dieser Gesteine ist variabel. Für den mürben Fels kann eine einaxiale Druckfestigkeit von 1,25 MN/m² angesetzt werden. Für Fels und felsähnlichen Böden können für die Bemessung der Pfähle die Werte der Tabelle 5.16 der EA Pfähle verwendet werden. Bei einer einaxialen Druckfestigkeit von $\geq 5,0$ MN/m² beträgt die Mindesteinbindetiefe 0,5 m und bei einer einaxialen Druckfestigkeit von 0,5 MN/m² beträgt die Mindesteinbindetiefe 2,50 m. Für eine einaxiale Druckfestigkeit von 1,25 MN/m² ergibt sich die Mindesteinbindetiefe in den Fels von etwa 2,20 m.



Die Lastabtragung der Pfähle kann in erster Linie im mürben Fels erfolgen. Für den mürben Fels können nach Tabelle 6 der Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstandes und der Bruchwert der Pfahlmantelreibung bestimmt werden.

Einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ [MN/m ²]	Bruchwerte $q_{b,k}$ des Pfahlspitzen- zendrucks [kN/m ²]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantel- reibung [kN/m ²]
0,5	1500-2500	70-250
1,25*	2900	250
5,0	5000-1000	500-1000
20,0	10000-20000	500-2000
Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden*		

Tabelle 6: Spannen und Erfahrungswerte für charakteristischen Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ und die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für Bohrpfähle in Fels

Der Bruchwert der Pfahlmantelreibung ergibt sich für den mürben Fels mit 250 kN/m² und der Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstands ergibt sich für den mürben Fels mit 2900 kN/m².

Der horizontale Bodenwiderstand wird durch das horizontale Bettungsmodul k_{sh} (in MN/m²) nach der Formel $k_{sh} = E_s/d$ bestimmt, wobei mit d der Pfahlschaftdurchmesser anzugeben ist. In den weichen Tonen und den organogenen Tonen kann mit einem mittleren Bettungsmodul von $k_{sh} = 1/d$ gerechnet werden.

Der Achsabstand der Pfähle einer Pfahlgruppe muss so groß sein, dass keine Auswirkungen auf die Nachbarpfähle auftreten. Aus diesem Grund soll der Achsabstand $3d$ (d = Pfahldurchmesser), mindestens jedoch $2d$ betragen. Bei Horizontalbelastung der Pfahlgruppen ist bei einem Achsabstand in Krafrichtung von $3d$ der k_{sh} -Wert um 0,25 abzumindern. Bei der Bemessung und Herstellung der Bohrpfähle sind die einschlägigen Normen und Vorschriften einzuhalten. Im Bereich der Fundamente sind entsprechende Leerbohrungen vorzusehen.

10.3.2 Schottersäulen

Die Gründung der Schottersäulen kann auf dem verwitterten Fels erfolgen.

Der Durchmesser für Schotterstopfsäulen beträgt in der Regel etwa 0,45 bis 0,6 m. Der Säulenabstand bei der Bodenverbesserung liegt in der Regel bei etwa 2 bis 3 m.

Das Erdplanum muss die bestehenden Unebenheiten ausgleichen. Auf dem ausgeglichenen Untergrund kann ein Bohrplanum hergestellt werden. Dieses sollte eine Mächtigkeit von 0,3 bis 0,5 m besitzen. Beim Herstellen der Schottersäulen werden zusätzliche Massen in den Untergrund eingebracht. Dies kann dazu führen, dass sich das Planum hebt und Wasser austritt.



Eventuell kann die Arbeitsschicht (Schotterplanum) später, nach dem Abbau des Porenwasserüberdrucks, als Teil der Tragschicht für die Bodenplatte verwendet werden. Die Mächtigkeit der Tragschicht sollte etwa 0,80 m betragen, damit ein optimales Tragverhalten aus dem Zusammenspiel von Schottersäulen und Schottertragschicht entsteht.

Die Funktionsfähigkeit der Spezialgründung ist hierbei vom Hersteller nachzuweisen.

Vor Beginn der Erstellung der endgültigen Statik ist das System der Schottersäulen auf die Lasten abzustimmen.

Die Dimensionierung der Säulen erfolgt vom Hersteller. Notwendig ist hierfür, dass dem Auftragnehmer neben dem Bodengutachten auch die vorgesehenen Bodenpressungen zur Verfügung gestellt werden.

In den weichen Schichten ist anzunehmen, dass der Schotter in diese weichen Schichten abwandert. Dies führt zu einer Erhöhung des Schotterverbrauchs.

Es wird empfohlen, die Herstellung der Rüttelstopfsäulen zu überwachen. Die Herstellung der Schottersäulen ist zu dokumentieren, insbesondere sind die Versenktiefen des Rüttlers, der Eindringwiderstand (Stromaufnahme) und der Schotterverbrauch zu dokumentieren.

10.4 Sicherung der Baugruben

Baugruben mit einer Tiefe < 1,25 m dürfen ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nicht bindigen Böden nicht stärker als 1 : 10 geneigt ist.

Die, in den Sondierungen angetroffenen Gesteine können oberhalb des Grundwasserspiegels, sofern dies die Baustellenverhältnisse erlauben, frei geböscht werden.

Dabei dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

Auffüllungen	$\beta = 30^\circ$
weiche bindige Deckschichten	$\beta = 45^\circ$
steife bis halbfeste bindige Deckschichten	$\beta = 60^\circ$
gemischtkörnige Deckschichten	$\beta = 45^\circ$
Fels, verwittert	$\beta = 60 - 70^\circ$

Die Standsicherheit von Auffüllungen ist sehr unterschiedlich. Bei sehr lockerer Lagerung kann ein weiteres Verflachen der Böschungen notwendig sein.

Sind aus bautechnischen Gesichtspunkten nur steile Böschungen möglich, wird ein Verbau und ein Standsicherheitsnachweis (Böschungen mit Höhe > 5 m) notwendig.

Lange Zeit offen stehende Böschungen ohne Schutz sind zu vermeiden.



Wird die Standsicherheit der Baugrubenwände durch Witterungseinflüsse (Eindringen von Wasser, Austrocknen bindiger Anteile, Frostwirkung u. a.) sowie durch den Baustellenbetrieb beeinträchtigt, sind die Böschungswinkel zu reduzieren bzw. die Baugrubenwände durch Kunststofffolien zu schützen.

Für die Herstellung der Fundamente in nicht verbauten Baugruben und Gräben ist auf DIN 4124, Abschnitt 4.2, zu verwiesen.

Bei der Ausführung der Arbeiten sind gemäß DIN 4124 Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen.

10.5 Hinterfüllen von Bauwerken

Nach ZTVE-StB sind für die Hinterfüllung von Arbeitsräumen nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Verfüllmaterialien der Bodengruppen SE, SI, SW, GE, GI, GW, SU, ST, GU und GT zu verwenden. Die Hinterfüllmaterialien sind so einzubauen und zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 100 \%$ erreicht wird. Dies entspricht nach ZTVE-StB 09 Tabelle 9 je nach Verfüllmaterial einem statischen Verformungsmodul von $E_{V2} = 80$ bis 100 MN/m^2 . Schwer zugängliche Bereiche sind mit Füllbeton zu hinterfüllen. Für die Verfüllmaterialien der Verdichtbarkeitsklasse V1 kann eine Feuchtwichte von $\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$ und ein Reibungswinkel $\varphi' = 35^\circ$ angesetzt werden.

Für diese Anforderungen ist bei der Bemessung der Außenwände der Erdruehdruckbeiwert K_0 anzusetzen, der für die verschiedenen Hinterfüllmaterialien nach der Formel $K_0 = 1 - \sin \varphi'$ zu ermitteln ist. Daraus errechnet sich nach der o. g. Formel ein Erdruehdruckbeiwert von $K_0 = 0,43$.

Bezüglich der Hinterfüllung von Bauwerken, bei denen der aktive Erddruck angesetzt werden kann, ist das Hinterfüllmaterial nur mit einer mitteldichten Lagerung einzubauen. Dies entspricht nach ZTVE-StB einer Proctordichte $D_{Pr} = 98 \%$.

10.6 Bautechnische Hinweise zur Bauausführung und Wasserhaltung

In der Baugrubensohle stehen überwiegend witterungs- und feuchtigkeitsempfindliche Materialien an. Diese müssen gegen Aufweichen, Auflockerung und Erosion geschützt werden. Erst unmittelbar vor Beginn der Gründungsarbeiten sollte die Freilegung des Planums erfolgen bzw. bis zum endgültigen Versiegeln durch eine Sauberkeitsschicht abgedeckt werden.

Die Durchlässigkeit des Untergrundes ist unterschiedlich. Die Sandsteine sind mäßig durchlässig, während die Tone und Tonsteine extrem gering durchlässig sind. Grundwasser wurde in den Aufschlüssen meist nicht angetroffen.



Beim Öffnen der Baugruben ist nur ein geringer Wasserandrang zu erwarten (Schichtwasser bzw. Sickerwasser). Die Wasserhaltung kann offen, mit gut funktionierenden Pumpensümpfen und Drainagen erfolgen. Das Oberflächenwasser ist oberhalb der Böschung durch hangparallele Gerinne oder Gräben zu sammeln und abzuleiten.

Eine Abnahme des Erdplanums im Rahmen einer Baugrubenabnahme durch den Gutachter wird empfohlen.

10.7 Schutz der Gebäude gegen Wasser

Der Boden im Bereich der Hinterfüllung besteht aus Ton, sodass sich in der Hinterfüllung der Baugruben später eindringendes Niederschlagswasser aufstauen kann, da es nicht ablaufen kann. Aus diesem Grunde empfehlen wir den Bau von wasserundurchlässigen Kellern (Weiße Wanne).

10.8 Wiederverwendung der Aushub- und Abbruchmaterialien

Die bindigen Deckschichten sind zum Wiedereinbau nicht oder nur bedingt geeignet, da sie sich nur schlecht verdichten lassen.

Wegen ihrer schwierigen Verdichtbarkeit sollten diese Böden nicht in die Hinterfüllbereiche von Bauwerken eingebaut werden. Zur Geländemodellierung in Bereichen, in denen größere Setzungen in Kauf genommen werden können, ist jedoch deren Verwendung möglich. Generell wird eine Stabilisierung empfohlen.

10.9 Bodenaustausch

Als Material für einen möglichen Bodenaustausch wird ein weitgestufter Kiessand kantiger Kornform empfohlen (Bodengruppe GW, Frostschutz z. B. 0/56). Der Kiessand ist lagenweise einzubringen und auf $D_{Pr} \geq 98 \%$ (entspricht einer mitteldichten Lagerung) zu verdichten, wobei der erreichte Verdichtungsgrad durch Verdichtungskontrollen zu überprüfen ist. Das Kiespolster sollte Entwässerungsmaßnahmen allgemein unterstützen.

10.10 Sicherung von Nachbarbauwerken

Für Maßnahmen zur Gebäudesicherung wird auf die Anwendung der DIN 4123 und DIN 4124 verwiesen.

Beim Aushub der Kanalgräben im unmittelbaren Bereich von Bebauungen ist die DIN 4123 "Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen" zu beachten. Darüber hinaus empfehlen wir vor Beginn der Bauarbeiten eine Beweissicherung an bestehenden Gebäuden, Verkehrs- und Freiflächen durchzuführen.



10.11 Versickerung

Im Untersuchungsgebiet wurde kein Sicker Versuch im Schurf ausgeführt.

Die angetroffenen Böden sind sehr gering durchlässig. Prinzipiell ist die Versickerung des anfallenden Wassers sehr problematisch.

10.12 Anlage von Verkehrswegen und Parkplätzen

Nach dem Entfernen des Oberbodens stehen zu einem großen Teil Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 nach ZTVE-StB 09 an. Die Belastungsklasse war zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht bekannt. Entsprechend der RStO 12, Tabelle 5, kann am ehesten von Abstellflächen (PKW-Verkehr) ausgegangen werden, die das Befahren durch Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes ermöglichen. In diesem Fall ist die Belastungsklasse Bk 0,3 maßgeblich. Es wird vorläufig davon ausgegangen, dass eine Bauweise mit Schottertragschicht auf Frostschutzschicht mit Pflasterdecke entsprechend Tafel 3, Zeile 1, gewählt wird (angenommen Bk 0,3).

In der RStO 12 Tab. 6 sind folgende Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus angegeben:

Zeile	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke bei Bauklasse		
		Bk 100 bis Bk 10	Bk 3,2 bis Bk 1,0	Bk 0,3
1	F2	55 cm	50 cm	40 cm
2	F3	65 cm	60 cm	50 cm

Tabelle 7: Richtwerte für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12 Tab. 6)

Im Bereich der Verkehrsflächen stehen im Untergrund überwiegend frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F3 an. Hierfür ergibt sich für die Bauklasse Bk 0,3 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 0,5 m. Gemäß Tabelle 7 der RStO 12 und der Abbildung 1 sind folgende Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse zu berücksichtigen:

Frosteinwirkungszone I + 0,15 m

Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche

über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen - 0,05 m

Somit ergibt sich die Gesamtmächtigkeit des frostsicheren Aufbaus für die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zu 0,60 m.



Abbildung 2: Frosteinwirkungszonen

In Tafel 3, Zeile 1 der RStO 12 ist diese Bauweise geregelt. Hierbei kann beispielsweise folgender Aufbau gewählt werden:

- 8 cm Pflasterdecke
- 4 cm Splitt
- 15 cm Schottertragschicht
- 33 cm Frostschuttschicht

Bei einem Aufbau dieser Stärke mit gebrochenem Frostschutzmaterial bzw. Tragschichtmaterial der Körnung 0/56 kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an das Verformungsmodul von 120 MN/m^2 auf der Schottertragschicht bzw. 100 MN/m^2 auf der Frostschuttschicht gerade erreicht werden, wenn auf dem Planum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 erreicht wird. In Probefeldern kann die Bauweise überprüft werden.

Erfüllt der F3-Boden diese Anforderung nicht, ist eine Verfestigung nach ZTV Beton-StB oder eine Tragschicht ohne Bindemittel der Dicke nach Tab. 8 (RStO 12) vorzusehen.

Da davon ausgegangen werden muss, dass auf dem Planum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 nicht erreicht wird. Da die Auffüllungen weit verbreitet sind sollte der Oberbau verstärkt werden. Es ist von einem Bodenaustausch von 3,3 bis 0,5 m Mächtigkeit auszugehen.

Ein Auflockern der Schichten ist zu verhindern.



Ein Aufbau mit einer Schwarzdecke ist jedoch wegen der engen Kurvenradien sowie dynamischer Lasten (Bremsen, Anfahren) einer Pflasterung vorzuziehen, weil dies in der Regel im Unterhalt günstiger ist. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass eine Asphalttragschicht auf die Frostschuttschicht (Bauweise mit Asphaltdecke) auf F3 Böden erstellt wird. Bei einer angenommenen Bauklasse Bk 0,3 sind in Tafel 1, Zeile 1, der RStO 12 die Bauweisen der Asphaltdecken geregelt. Hierbei kann folgender Aufbau bei der Bauklasse gewählt werden:

- 4 cm Asphaltdecke
- 10 cm Asphalttragschicht
- 46 cm Frostschuttschicht

Bei einem Aufbau von dieser Stärke mit gebrochenem Frostschutzmaterial bzw. Tragschichtmaterial der Körnung 0/56 kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an das Verformungsmodul von 100 MN/m^2 auf der Frostschuttschicht gerade erreicht werden, wenn auf dem Planum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 erreicht wird.

Der geforderte E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 wird auf dem bindigen, frostempfindlichen Planum vermutlich nicht erreicht werden. Die Böden sind zu stabilisieren oder der Untergrund ist zu verbessern. Alternativ kann ein Bodenaustausch von etwa 30 bis 50 cm Mächtigkeit ausgeführt werden. In Teilbereichen kann es notwendig werden, den Untergrund mit Schroppen und einem Vlies zu verbessern. Es wird empfohlen, den Verformungsmodul in Probefeldern zu ermitteln, um den Aufbau unter der Frostschuttschicht genau festlegen zu können.

Bei der Stabilisierung sollte beachtet werden, dass dies nicht während einer Frostperiode oder unmittelbar davor erfolgt. Ferner ist zu berücksichtigen, dass diese Arbeiten bei Windstille auszuführen sind.

Die im Planum anstehenden, bindigen Böden sind sehr feuchtigkeits- und witterungsempfindlich.

Die Konsistenz verschlechtert sich sofort, wenn diese Böden Sicker- oder Niederschlagswässer aufnehmen. Sie können dann tiefgründig aufweichen. Ein Aufweichen der Schichten ist zu verhindern.



11 Zusammenfassung und abschließende Hinweise

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth, wurde durch WEBERWÜRSCHINGER Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin mit der Erkundung der Bodenverhältnisse auf dem Grundstück `Am Nordring´ beauftragt. Gegenstand dieses Gutachtens ist eine Baugrunduntersuchung.

Zur Erkundung des Untergrundes kamen durch die Piewak & Partner GmbH am 02.05 und 03.05.2013 insgesamt sechs Rammkernsondierungen (RKS) zur Ausführung. Ihre Endtiefen betragen maximal 10,8 m.

Am 25.05.2016 wurde zusätzlich eine Rammsondierungen (DPL) mit der leichten Rammsonde (Spitzenquerschnitt von 5 cm²) und drei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) zur Ausführung. Die Endtiefen der leichten Rammsondierungen betragen maximal 8,9 m bez. GOK.

Nach Auswertung der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung lässt sich hinsichtlich der Bebaubarkeit folgendes feststellen:

Die geplanten Gebäude werden vermutlich unterkellert. Die Höhen des OKFB-Erdgeschoß sind nicht bekannt. Die Gründung der Fundamente sollte im verwitterten Fels erfolgen. Dieser wurde meist bei etwa 334 m ü. NN angetroffen. Hier kann bei der Unterkellerung eine Fundamenttieferführung oder ein Bodenaustausch notwendig werden. Bei den höher gelegenen Bereichen kann der Fels auch höher angetroffen werden.

Von einer Gründung auf einer Bodenplatte in den nur steifen Böden wird wegen der hohen Setzungen und wegen der hohen Setzungsdifferenzen abgeraten.

Im Untersuchungsgebiet sind die Auffüllungen, die weichen bis steifen und steifen bindigen Böden, sowie die locker bis mitteldicht und mitteldicht gelagerten gemischtkörnigen Böden für die Gründung nicht geeignet, da sie gering tragfähig sind. Eine Gründung kann auf dem Fels oder auf Tieferführungen bis zum Fels erfolgen. Tiefgründungen, wie eine Bohrpfahlgründung, oder Schottersäulen sind möglich.

In den Aufschlüssen wurden bis zur den Endtiefen nur in zwei Bohrungen Grundwasser angetroffen. Dies liegt im Wesentlichen unterhalb der bauwerksrelevanten Tiefen.

Das vorliegende Baugrundgutachten enthält Angaben zu den Bodengruppen, zur Ausbildung der Baugruben und zur Wasserhaltung. Zur Zeit der Gutachtenerstellung lagen uns keine Angaben über die geplanten Bauwerkslasten vor.

In den Baugruben stehen überwiegend sehr feuchtigkeitsempfindliche Materialien an. Diese müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden.



Hinweise zum Schutz des Gebäudes gegen Wassers sind gegeben. Die Keller sind als Weiße
Wannen auszubilden. Die bestehenden Gebäude werden zurückgebaut.

Auf dem Gelände sind Kampfmittelfunde wahrscheinlich. Dies ist bei der weiteren Vorgehens-
weise zu bedenken. Entsprechenden Maßnahmen sind vorzusehen.

12 Schlussbemerkung

Das vorliegende Gutachten wurde auf der Basis der, im Text erläuterten, Informationen und der
durchgeführten Untersuchungen erstellt. Es enthält Angaben zu den Bodengruppen, Hinweise
zur Ausbildung der Baugruben und zur Wasserhaltung, sowie allgemeine Angaben zur Grün-
dung des geplanten Gebäudes. Infolge des weitmaschigen Aufschlussnetzes können Abwei-
chungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen auftreten. In diesem Fall bitten wir Sie,
unser Büro zur Beratung hinzuzuziehen.

Für Rückfragen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse und der Gründung, sowie für die Durch-
führung der Verdichtungsprüfungen und der Gründungssohlabnahmen stehen wir Ihnen jeder-
zeit zur Verfügung.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit zu verwenden, daraus entnommene Auszüge bedür-
fen unserer schriftlichen Zustimmung.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 07.06.2016

Bearbeiter

Dr. Ing. Thomas Röckel
Diplom-Geologe

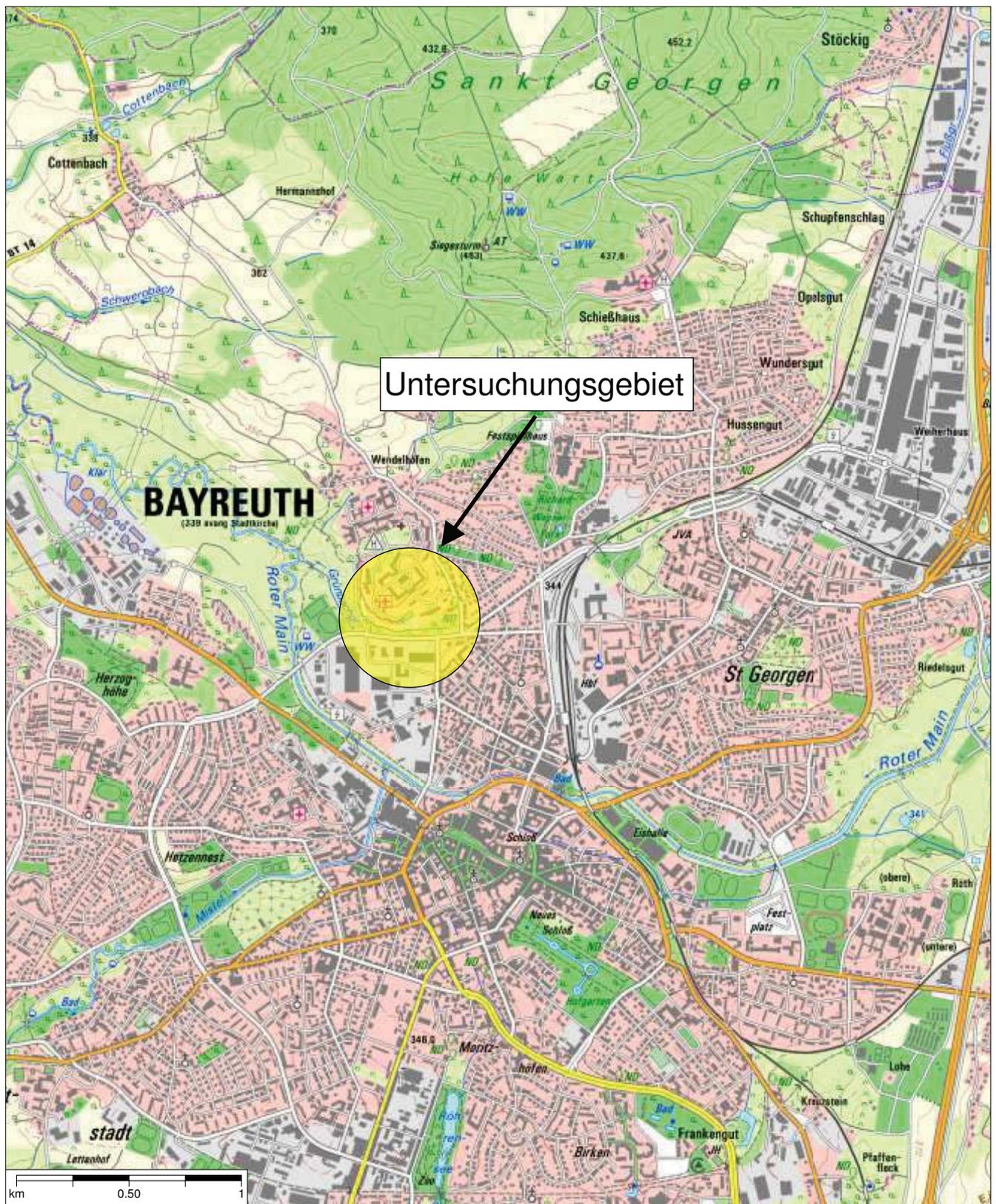
Geschäftsführer

Manfred Piewak
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

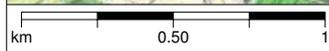


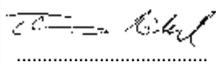
Anlage 1

Lage des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000



Untersuchungsgebiet

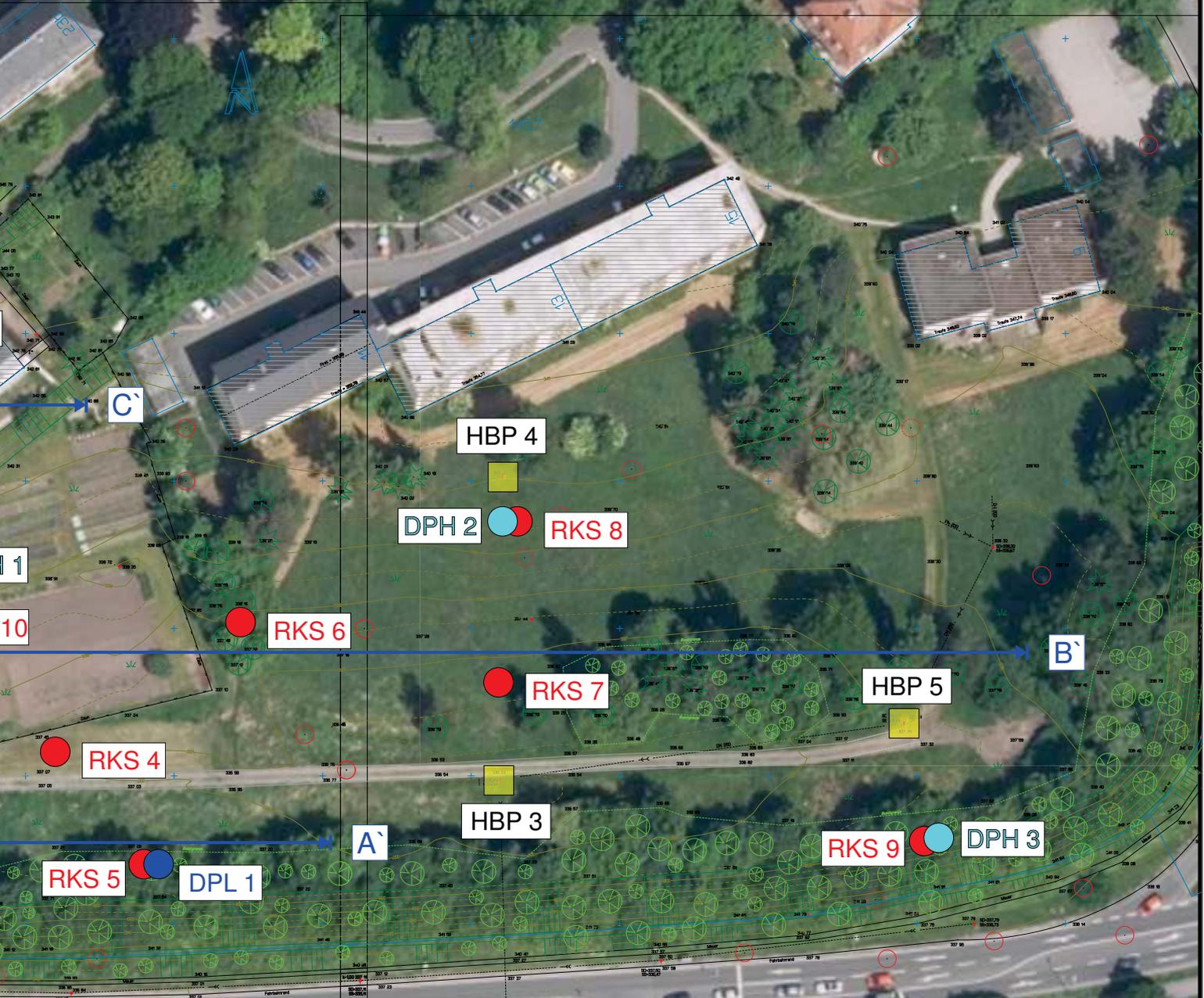


Bayreuth BV am Nordring Bodenuntersuchung		Anlage: 1			
		Projekt-Nr.: 16052			
Maßstab 1:25000	Lage des Untersuchungsgebietes		gez. gepr. geänd.	Tag 02.05.2016	Name TR
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de - www.piewak.de			Bayreuth, den 02.05.2016		
			 (Unterschrift)		

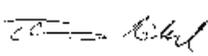


Anlage 2

Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000



Legende	
RKS 1	● Rammkernsondierung
DPL 1	● leichte Rammsondierung
DPH 1	● schwere Rammsondierung
P 14a	▲ Asphaltprobenentnahmestelle
HBP 1	■ Höhenbezugspunkt
A	↔ Profilschnittlinie

<p align="center">Bayreuth BV am Nordring Bodenuntersuchung</p>		Anlage: 2		
		Projekt-Nr.: 16052		
Maßstab 1 : 1000	<p align="center">Lageplan mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte</p>	gez. gepr. geänd.	Tag 25.05.2016	Name TR
		Bayreuth, den 25.05.2016  (Unterschrift)		
<p align="center">  Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610 info@piewak.de - www.piewak.de </p>				



Anlage 3

Darstellung der Rammkernsondierungen

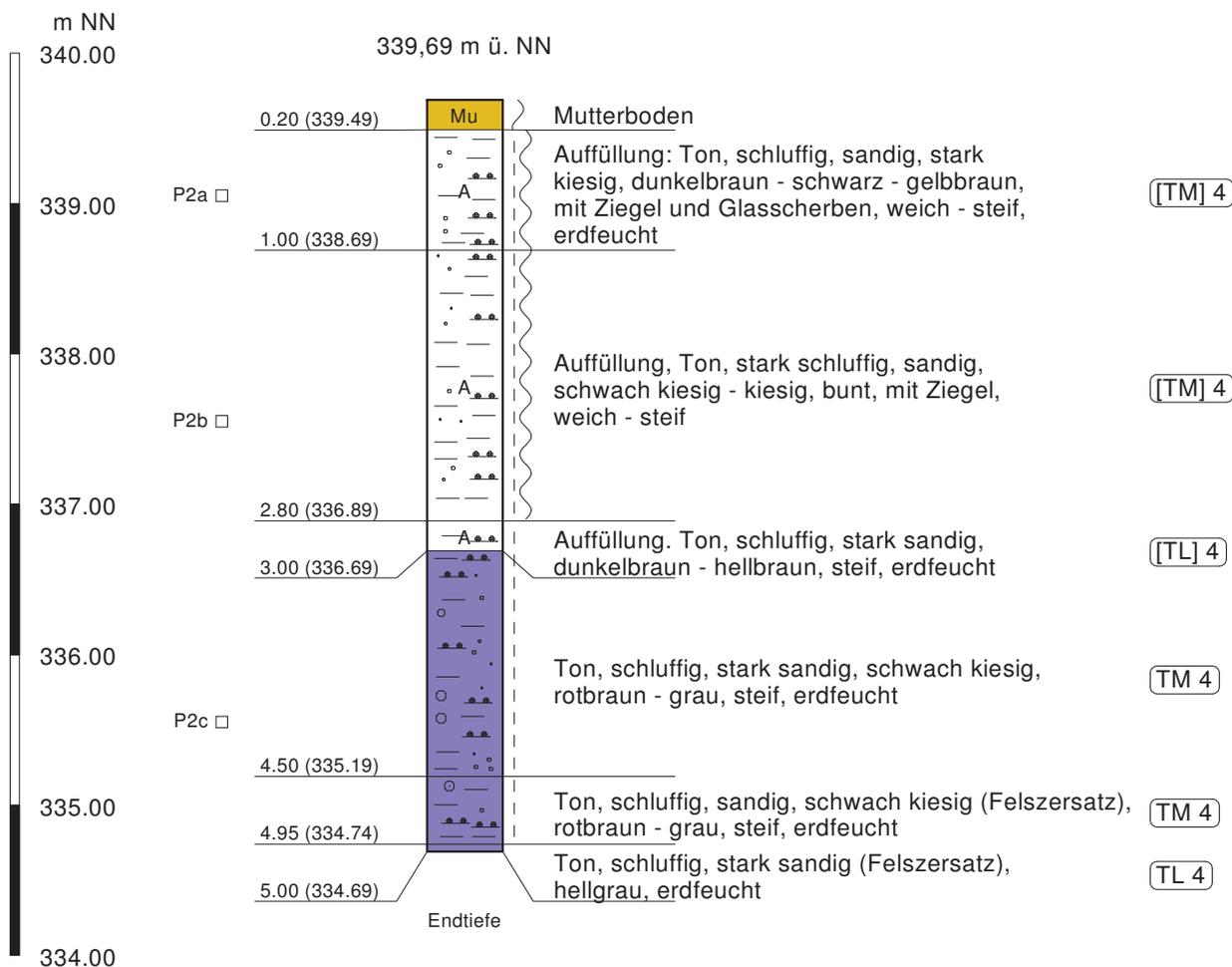
Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

 <p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610</p>	Anlage: 3.1
	Datum: 02.05.2016
	Projektnummer: 16052
	Maßstab vert.: 1:50
	Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 2

339,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

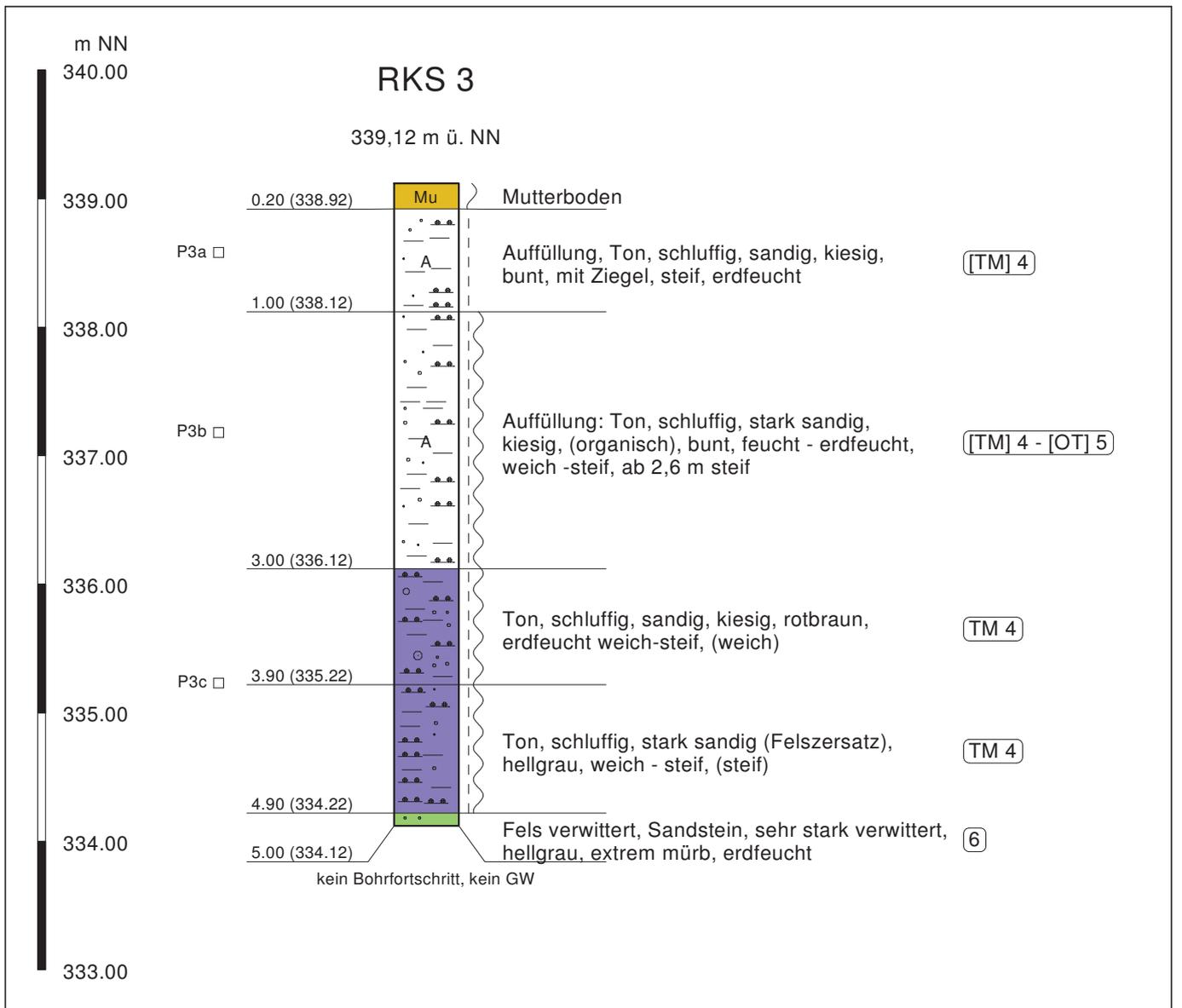
Anlage: 3.2

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.3

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

m NN

338.00

RKS 4

337,14 m ü. NN

337.00

0.20 (336.94)

Mu

Mutterboden

P4a □

0.70 (336.44)

Auffüllung: Ton, stark schluffig, sandig, hellbraun, mit Ziegel, weich, erdfeucht

[TL] 4

336.00

0.90 (336.24)

Auffüllung: Ton, schluffig, sandig - stark sandig, dunkelbraun, weich, erdfeucht

[TL] 4

1.00 (336.14)

Auffüllung: Ton, schluffig, sandig - stark sandig, hellbraun - graubraun, weich

[TL] 4

P4b □

2.00 (335.14)

Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig, rotbraun - hellgrau, weich - steif, erdfeucht

TM 4

335.00

2.90 (334.24)

Ton, schluffig, sandig - stark sandig, (schwach kiesig), rotbraun - hellgrau, halbfest - fest, erdfeucht

TM 4

334.00

3.00 (334.14)

Fels verwittert, Sandstein, sehr stark verwittert, hellgrau, extrem mürb, erdfeucht

6

kein Bohrfortschritt, kein GW

333.00

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

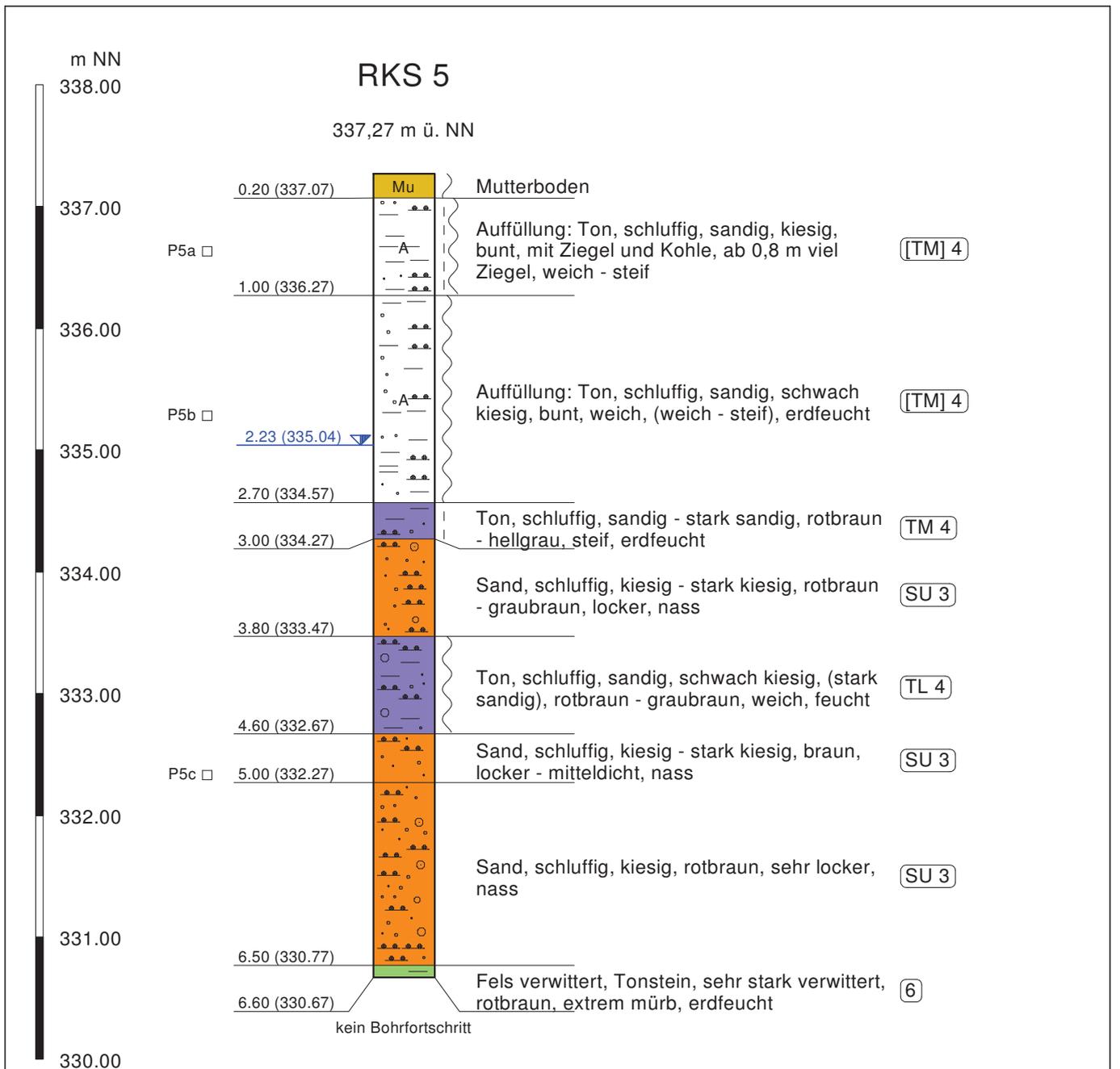
Anlage: 3.4

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

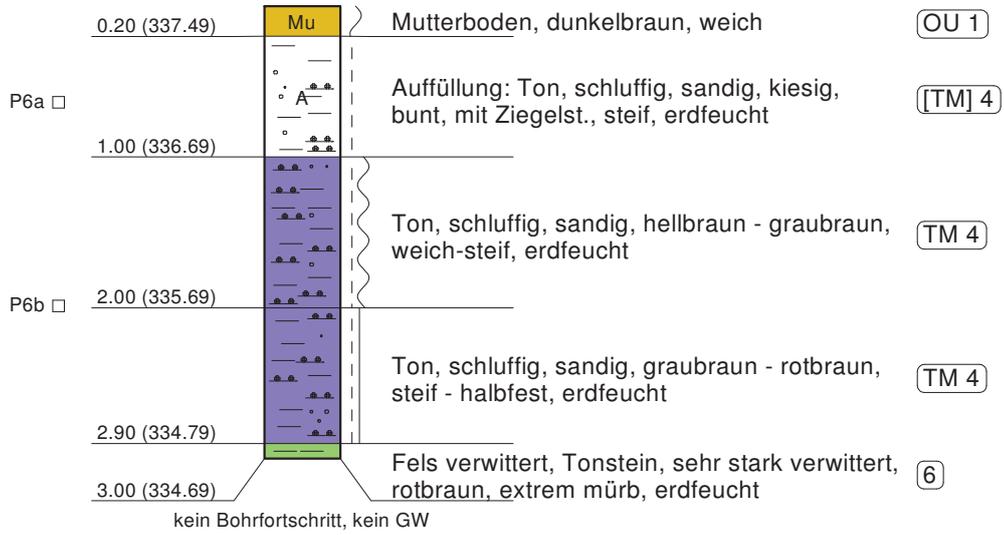
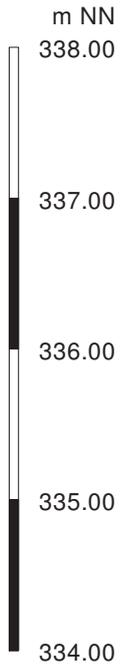
Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung	
Rammkernsondierung	
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz  Jean-Paul-Straße 30 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610	Anlage: 3.5
	Datum: 02.05.2016
	Projektnummer: 16052
	Maßstab vert.: 1:50
	Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 6

337,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH
 Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz

 Jean-Paul-Straße 30
 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921-5070360
 Fax: 0921-50703610

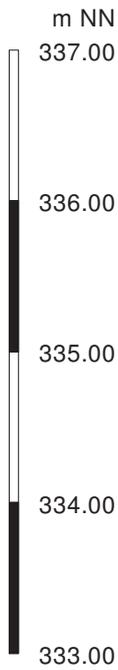
Anlage: 3.6

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

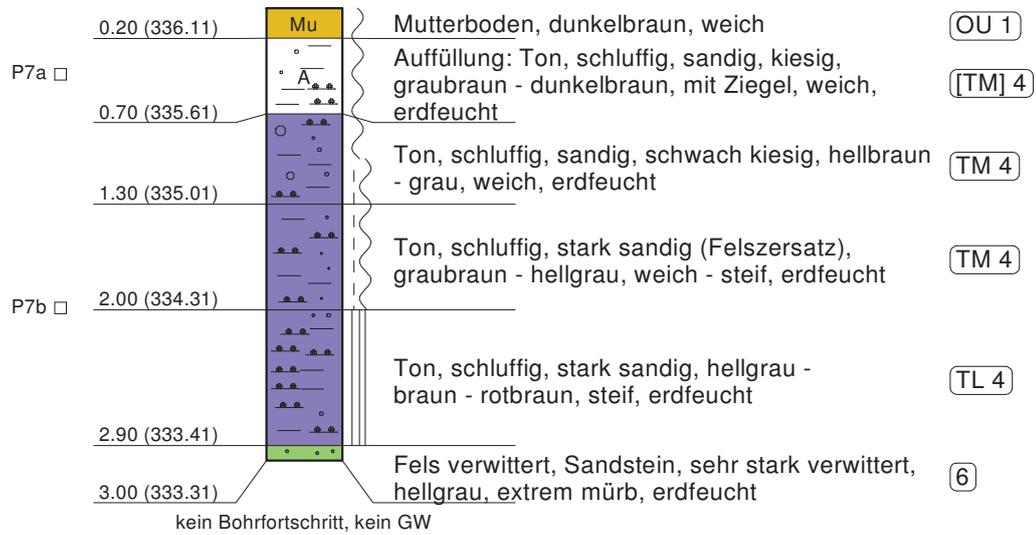
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



RKS 7

336,31 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.7

Datum: 02.05.2016

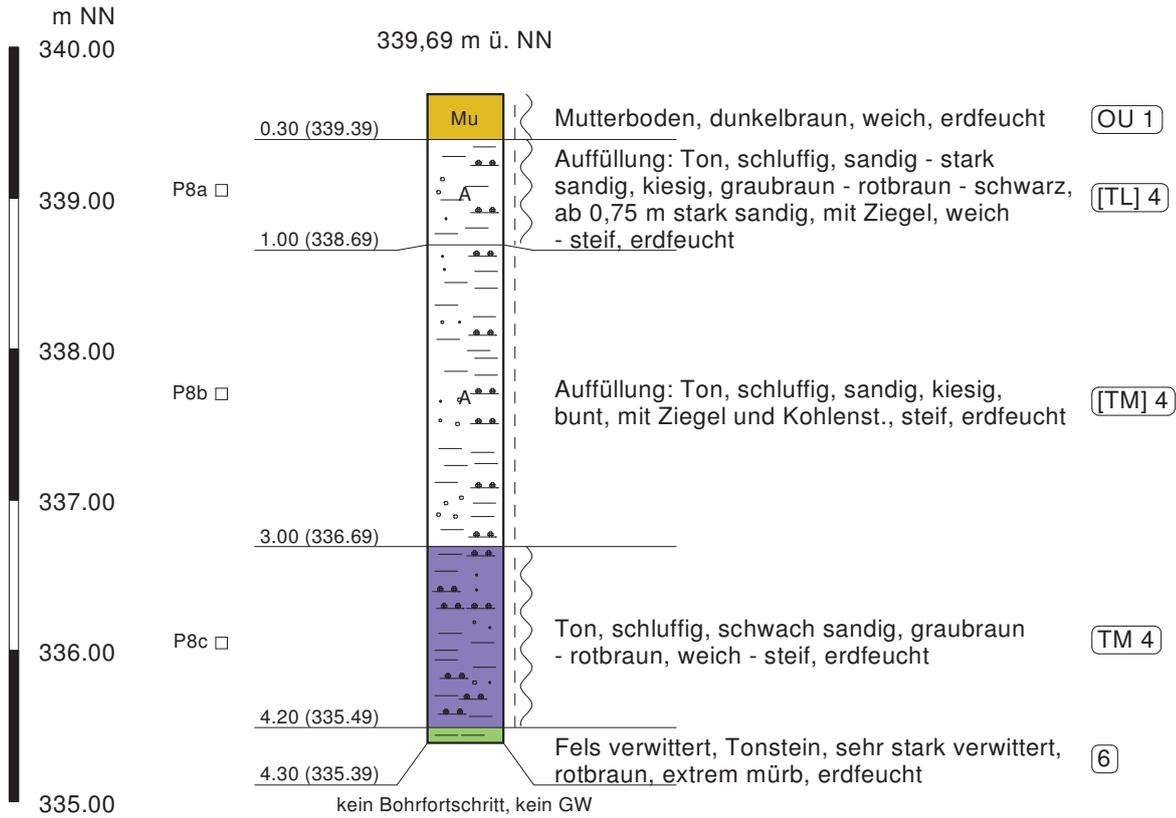
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 8

339,69 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.8

Datum: 02.05.2016

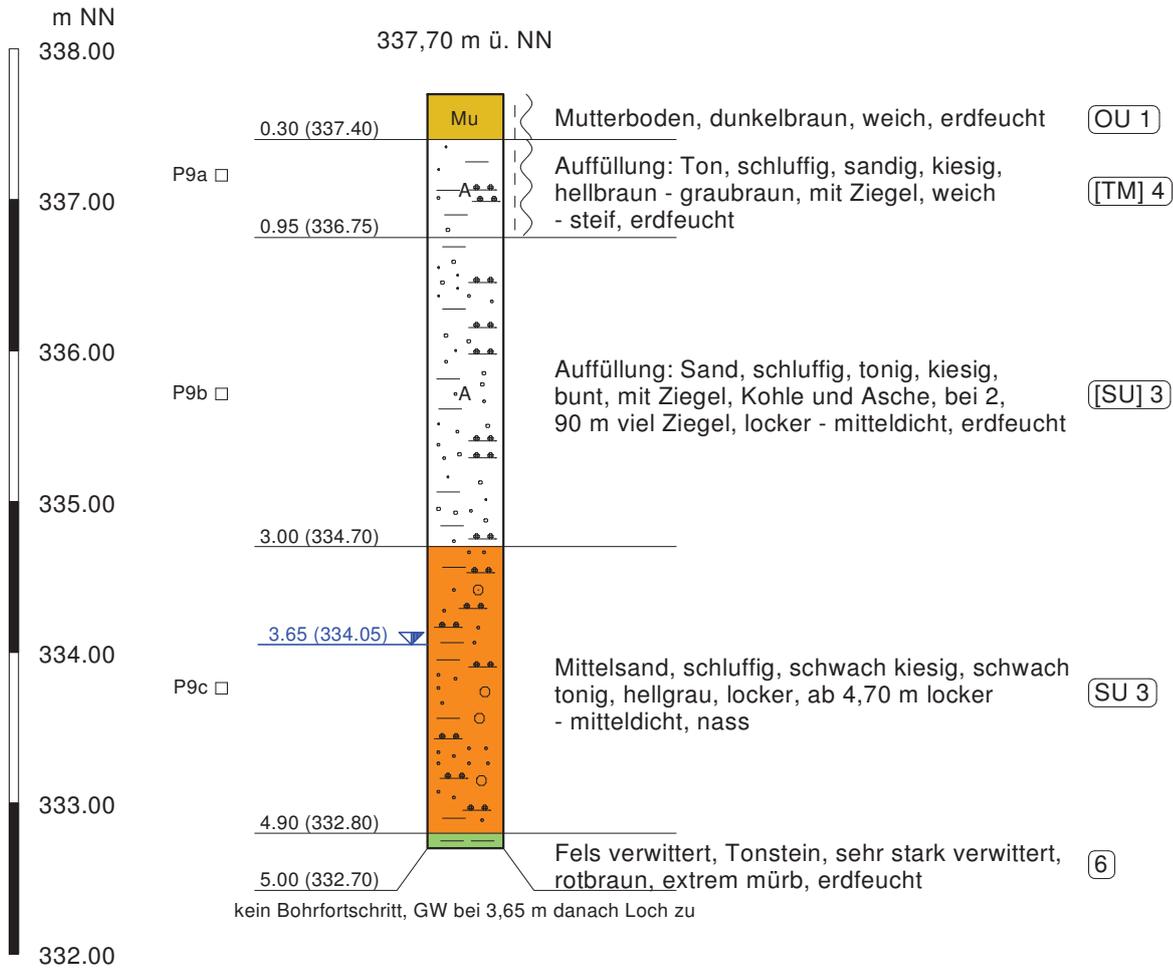
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 9

337,70 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.9

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

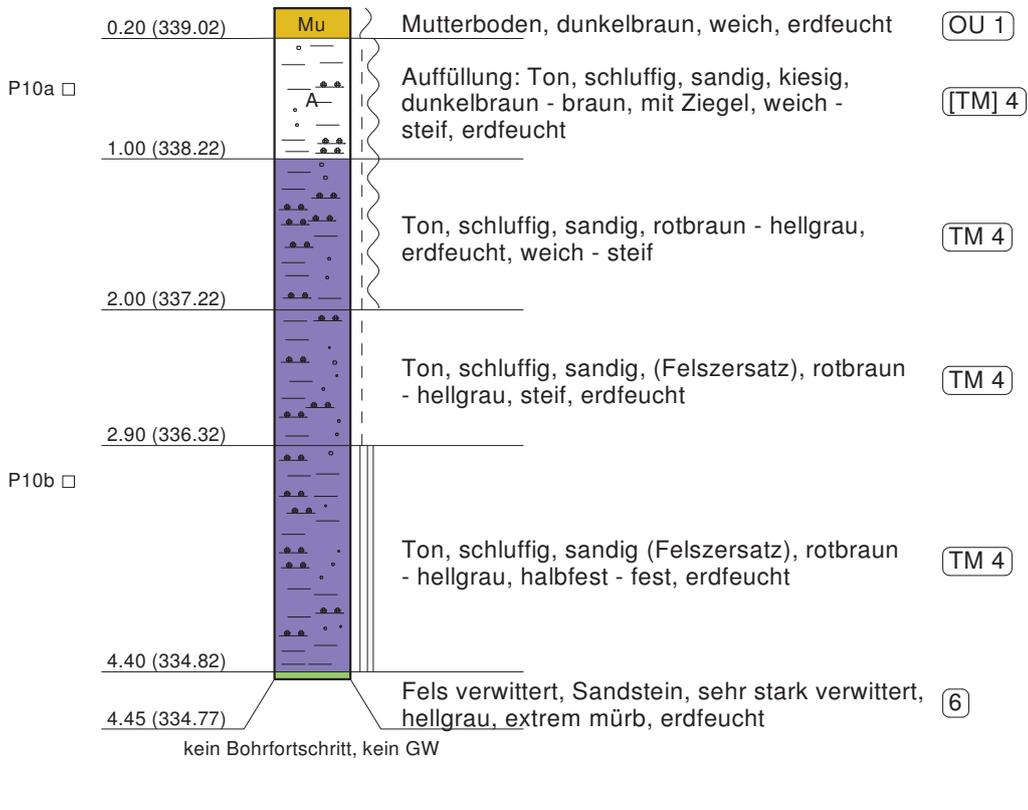
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

m NN
340.00

RKS 10

339,22 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.10

Datum: 03.05.2016

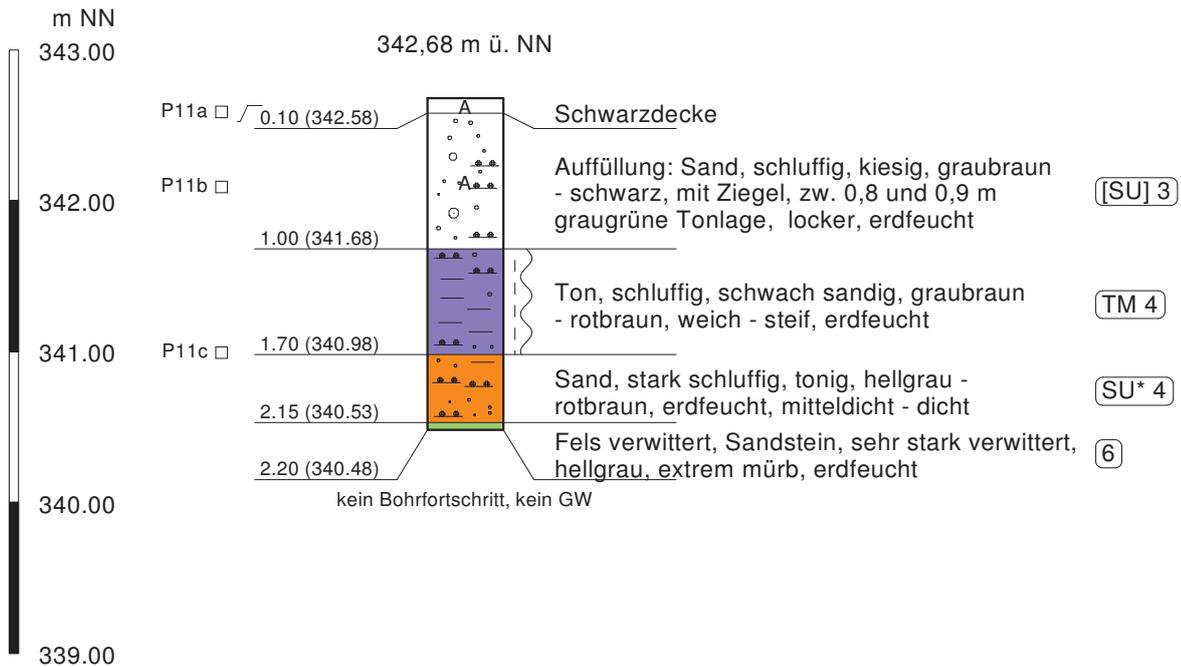
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 11

342,68 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30

95444 Bayreuth

Tel.: 0921-5070360

Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.11

Datum: 03.05.2016

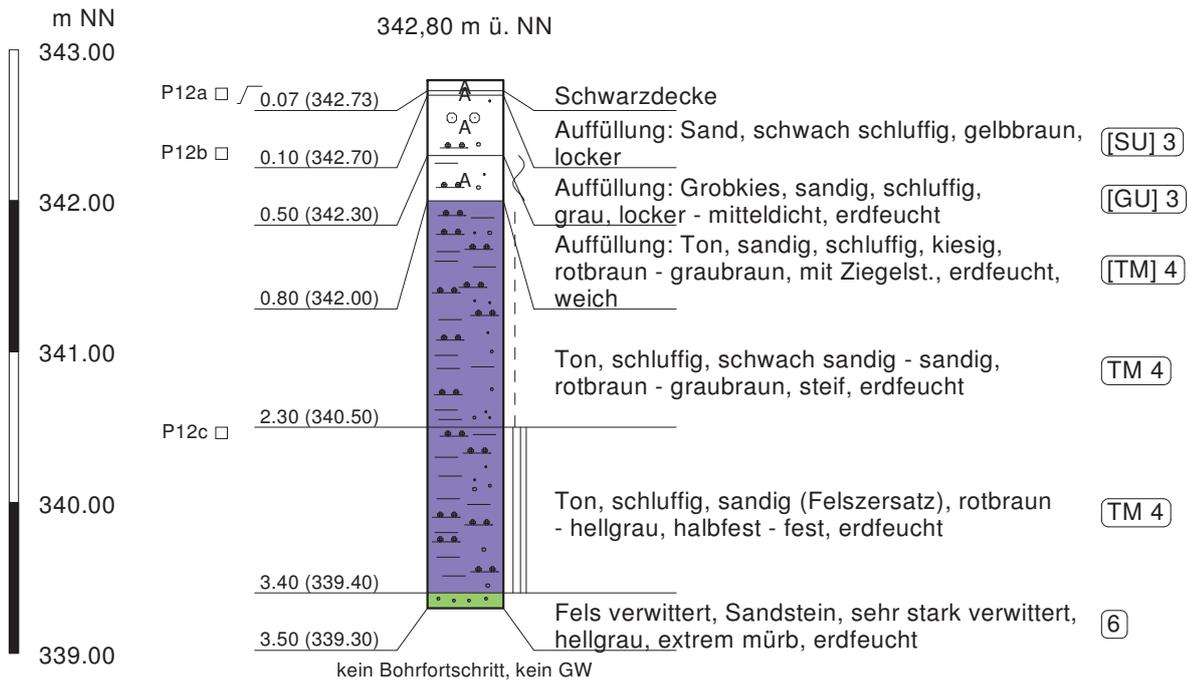
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 12

342,80 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.12

Datum: 03.05.2016

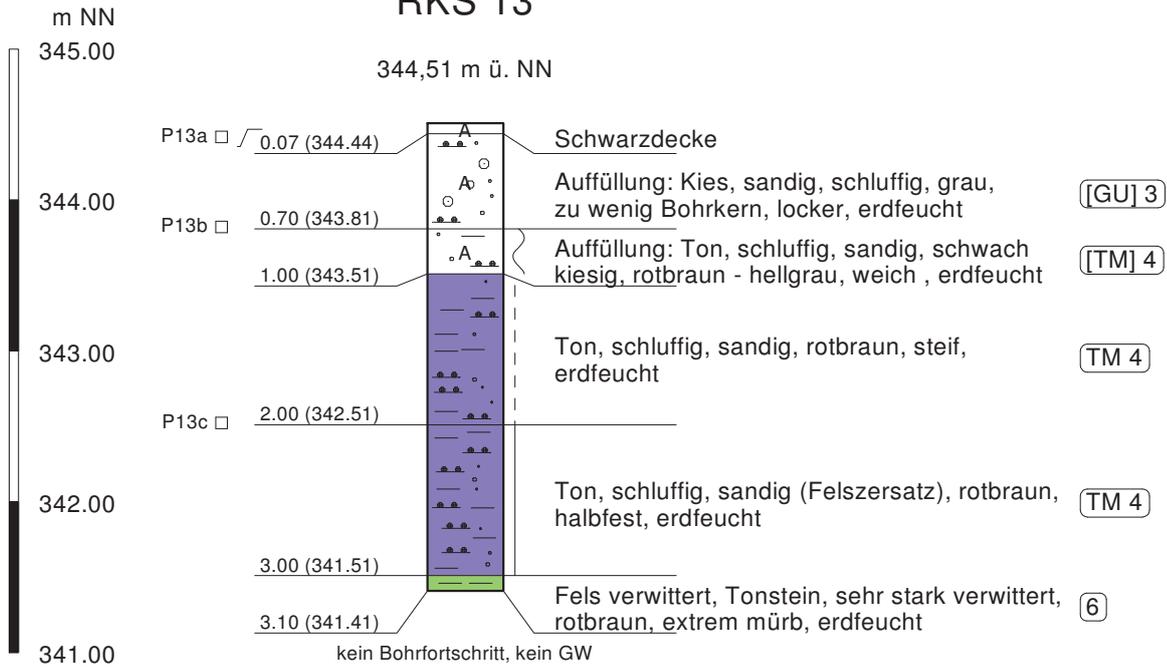
Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

RKS 13

344,51 m ü. NN



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Rammkernsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 3.13

Datum: 03.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Anlage 4

Darstellung der Rammsondierungen

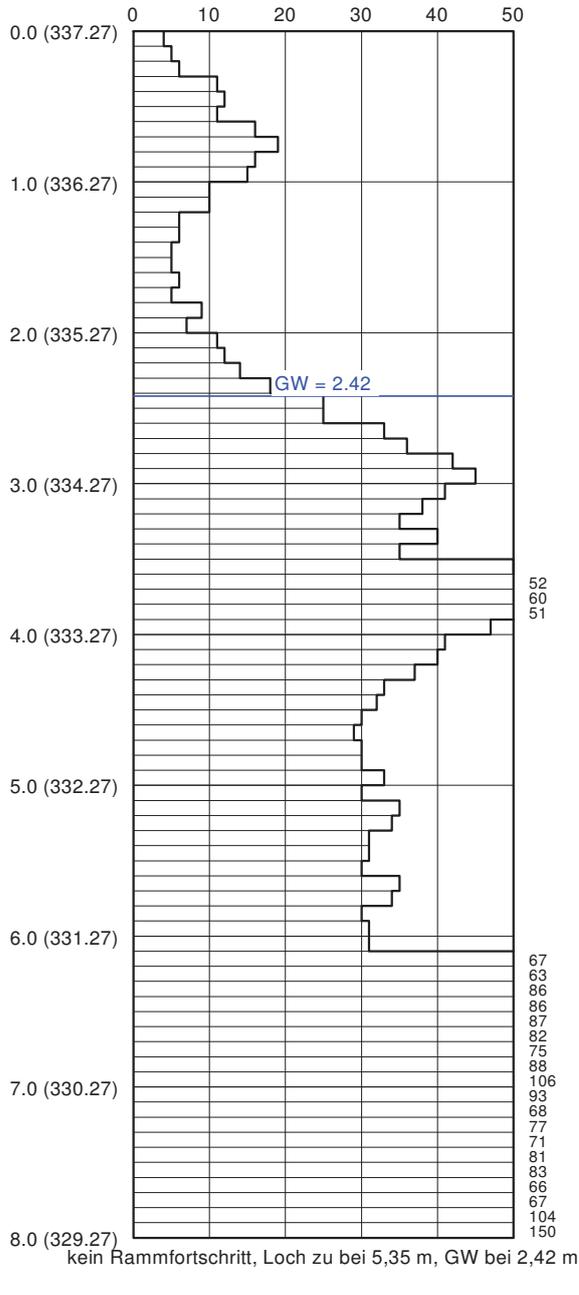
m NN

338.00

DPL 1

337,27 m ü NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	4	4.10	41
0.20	5	4.20	40
0.30	6	4.30	37
0.40	11	4.40	33
0.50	12	4.50	32
0.60	11	4.60	30
0.70	16	4.70	29
0.80	19	4.80	30
0.90	16	4.90	30
1.00	15	5.00	33
1.10	10	5.10	30
1.20	10	5.20	35
1.30	6	5.30	34
1.40	6	5.40	31
1.50	5	5.50	31
1.60	5	5.60	30
1.70	6	5.70	35
1.80	5	5.80	34
1.90	9	5.90	30
2.00	7	6.00	31
2.10	11	6.10	31
2.20	12	6.20	67
2.30	14	6.30	63
2.40	18	6.40	86
2.50	25	6.50	86
2.60	25	6.60	87
2.70	33	6.70	82
2.80	36	6.80	75
2.90	42	6.90	88
3.00	45	7.00	106
3.10	41	7.10	93
3.20	38	7.20	68
3.30	35	7.30	77
3.40	40	7.40	71
3.50	35	7.50	81
3.60	50	7.60	83
3.70	52	7.70	66
3.80	60	7.80	67
3.90	51	7.90	104
4.00	47	8.00	150

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Leichte Rammsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30

95444 Bayreuth

Tel.: 0921-5070360

Fax: 0921-50703610

Anlage: 4.1

Datum: 25.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

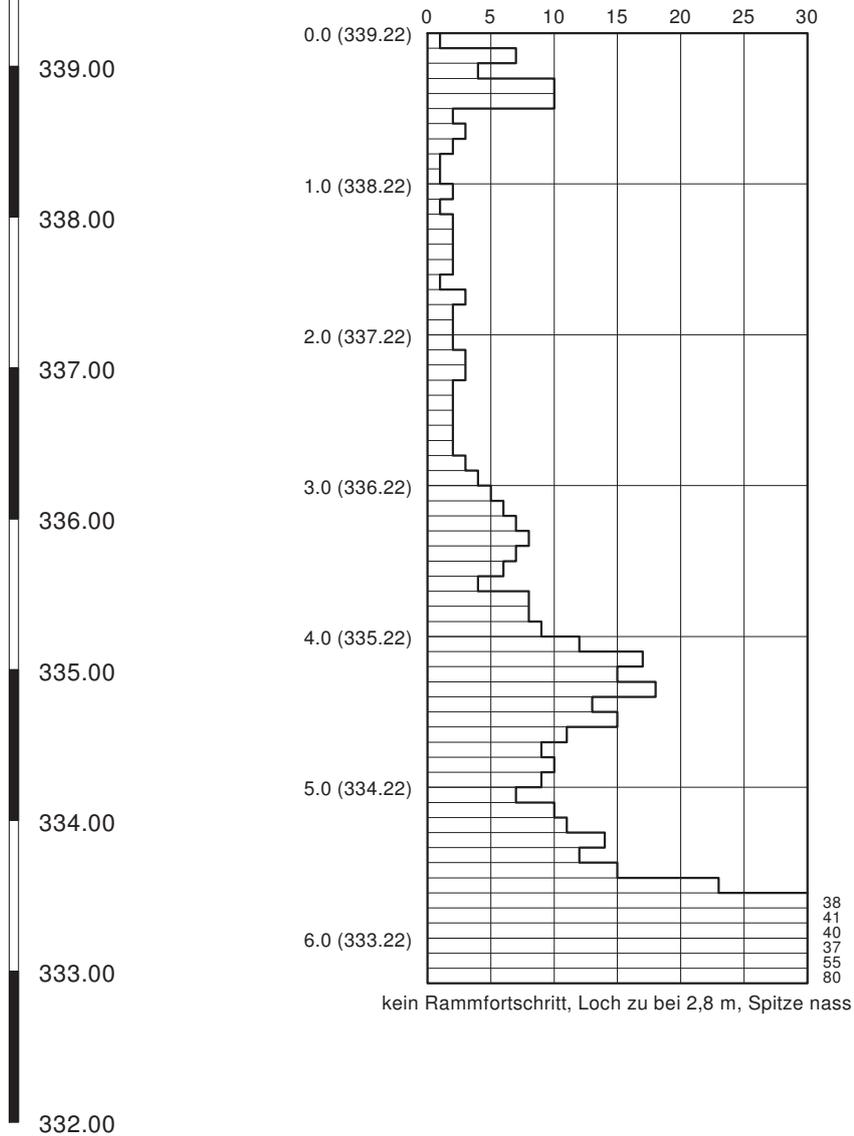
Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

m NN
340.00

DPH 1

339,22 m ü NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	4.10	12
0.20	7	4.20	17
0.30	4	4.30	15
0.40	10	4.40	18
0.50	10	4.50	13
0.60	2	4.60	15
0.70	3	4.70	11
0.80	2	4.80	9
0.90	1	4.90	10
1.00	1	5.00	9
1.10	2	5.10	7
1.20	1	5.20	10
1.30	2	5.30	11
1.40	2	5.40	14
1.50	2	5.50	12
1.60	2	5.60	15
1.70	1	5.70	23
1.80	3	5.80	38
1.90	2	5.90	41
2.00	2	6.00	40
2.10	2	6.10	37
2.20	3	6.20	55
2.30	3	6.30	80
2.40	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	3		
3.00	4		
3.10	5		
3.20	6		
3.30	7		
3.40	8		
3.50	7		
3.60	6		
3.70	4		
3.80	8		
3.90	8		
4.00	9		

kein Rammfortschritt, Loch zu bei 2,8 m, Spitze nass

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Schwere Rammsondierung

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 4.2

Datum: 25.05.2016

Projektnummer: 16052

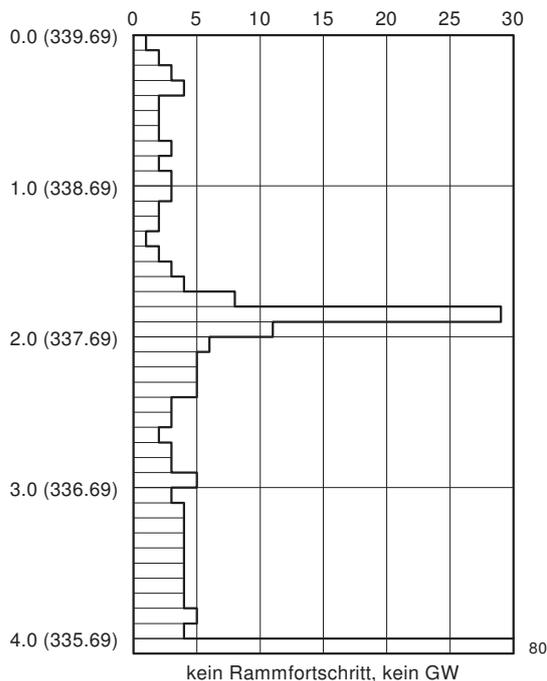
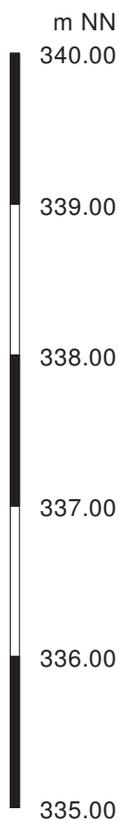
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

DPH 2

339,69 m ü NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	4.10	80
0.20	2		
0.30	3		
0.40	4		
0.50	2		
0.60	2		
0.70	2		
0.80	3		
0.90	2		
1.00	3		
1.10	3		
1.20	2		
1.30	2		
1.40	1		
1.50	2		
1.60	3		
1.70	4		
1.80	8		
1.90	29		
2.00	11		
2.10	6		
2.20	5		
2.30	5		
2.40	5		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	5		
3.10	3		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	4		
3.60	4		
3.70	4		
3.80	4		
3.90	5		
4.00	4		

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Schwere Rammsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 4.3

Datum: 25.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

DPH 3

337,70 m ü NN

Schlagzahlen je 10 cm

m NN
338.00

337.00

336.00

335.00

334.00

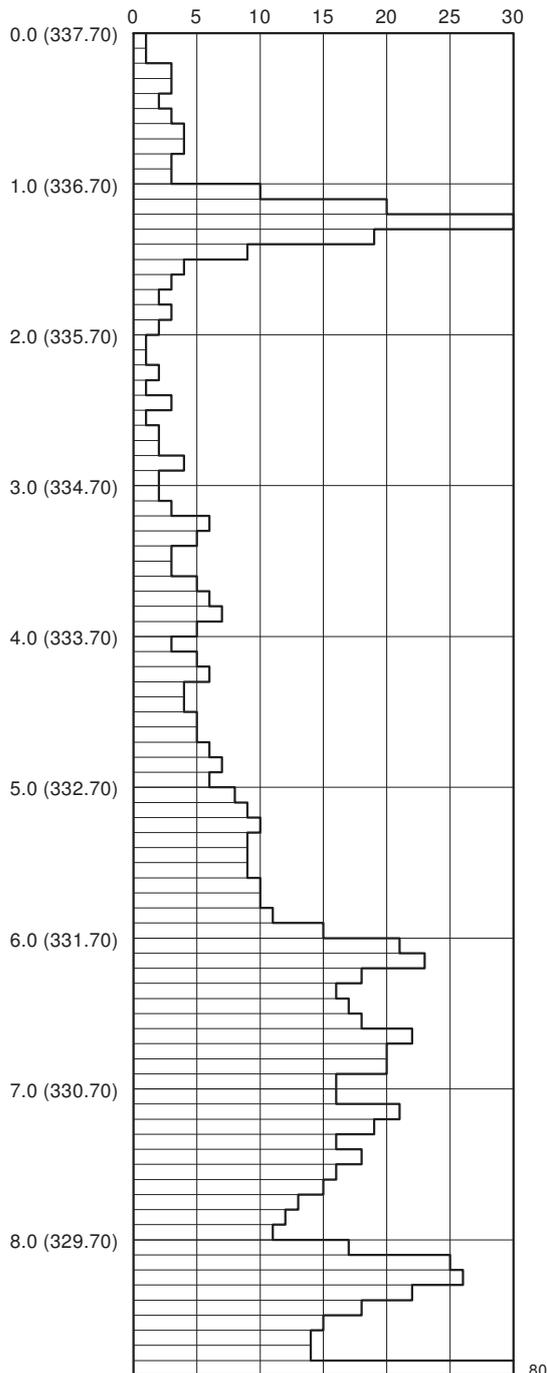
333.00

332.00

331.00

330.00

329.00



kein Rammfortschritt, Loch zu bei 3,35 m

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	5.10	8
0.20	1	5.20	9
0.30	3	5.30	10
0.40	3	5.40	9
0.50	2	5.50	9
0.60	3	5.60	9
0.70	4	5.70	10
0.80	4	5.80	10
0.90	3	5.90	11
1.00	3	6.00	15
1.10	10	6.10	21
1.20	20	6.20	23
1.30	30	6.30	18
1.40	19	6.40	16
1.50	9	6.50	17
1.60	4	6.60	18
1.70	3	6.70	22
1.80	2	6.80	20
1.90	3	6.90	20
2.00	2	7.00	16
2.10	1	7.10	16
2.20	1	7.20	21
2.30	2	7.30	19
2.40	1	7.40	16
2.50	3	7.50	18
2.60	1	7.60	16
2.70	2	7.70	15
2.80	2	7.80	13
2.90	4	7.90	12
3.00	2	8.00	11
3.10	2	8.10	17
3.20	3	8.20	25
3.30	6	8.30	26
3.40	5	8.40	22
3.50	3	8.50	18
3.60	3	8.60	15
3.70	5	8.70	14
3.80	6	8.80	14
3.90	7	8.90	80
4.00	5		
4.10	3		
4.20	5		
4.30	6		
4.40	4		
4.50	4		
4.60	5		
4.70	5		
4.80	6		
4.90	7		
5.00	6		

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Schwere Rammsondierung

Piewak & Partner GmbH

Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30

95444 Bayreuth

Tel.: 0921-5070360

Fax: 0921-50703610

Anlage: 4.4

Datum: 25.05.2016

Projektnummer: 16052

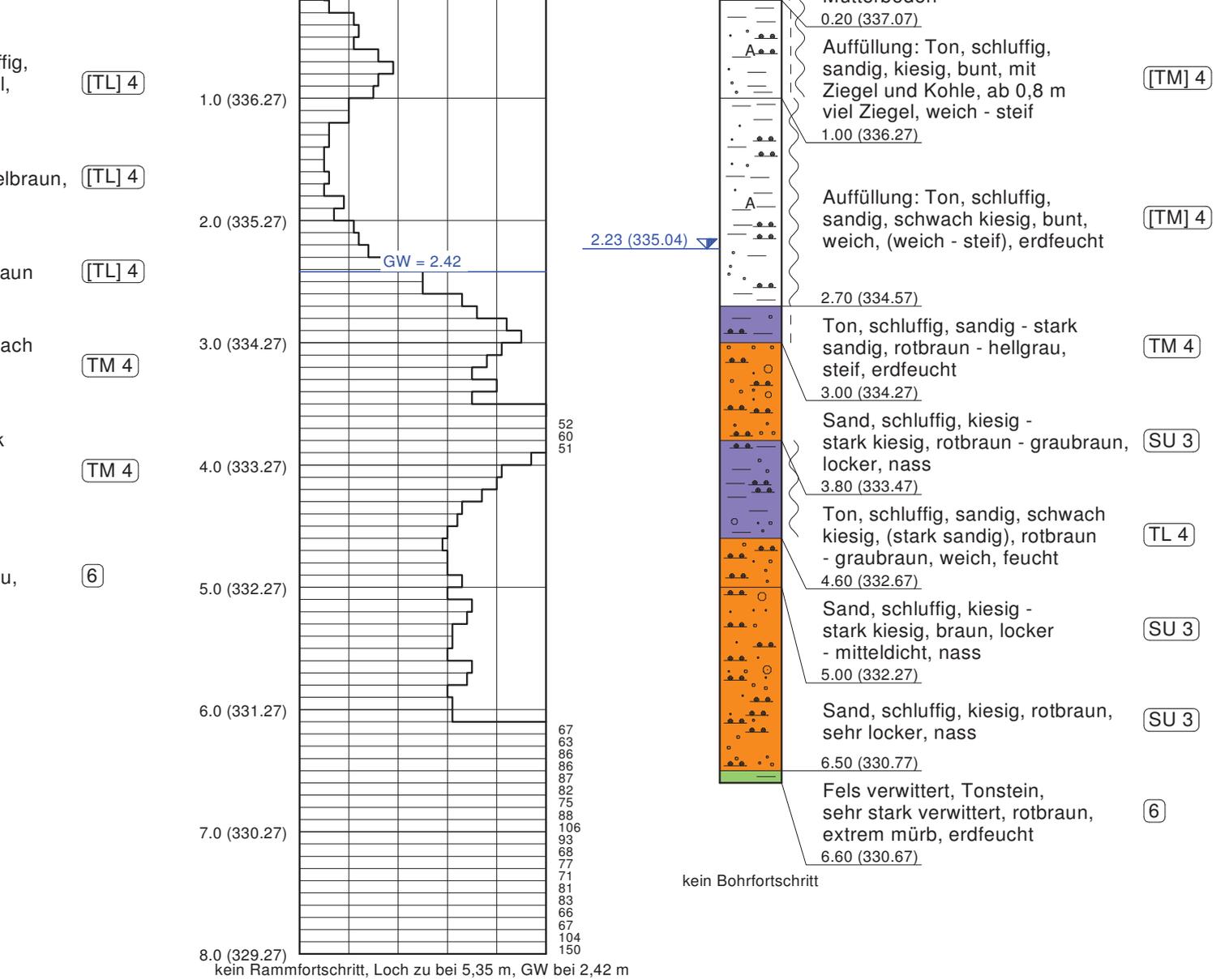
Maßstab vert.: 1:50

Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Anlage 5

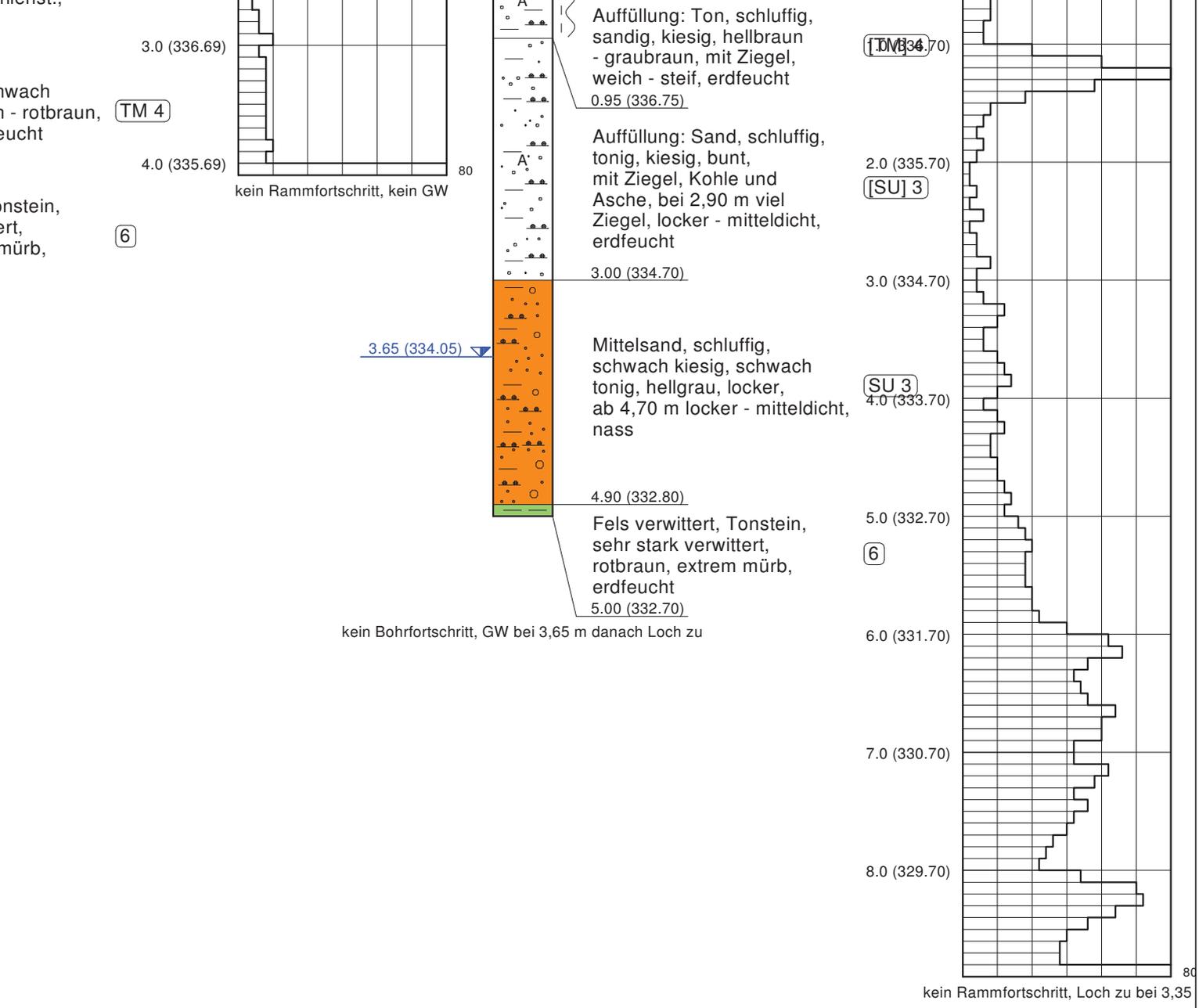
Darstellung der Profilschnitte



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Profilschnitt

 <p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 Fax: 0921-50703610</p>	Anlage: 5.1
	Datum: 25.05.2016
	Projektnummer: 16052
	Maßstab vert.: 1:50
	Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Profilschnitt

Piewak & Partner GmbH
 Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz

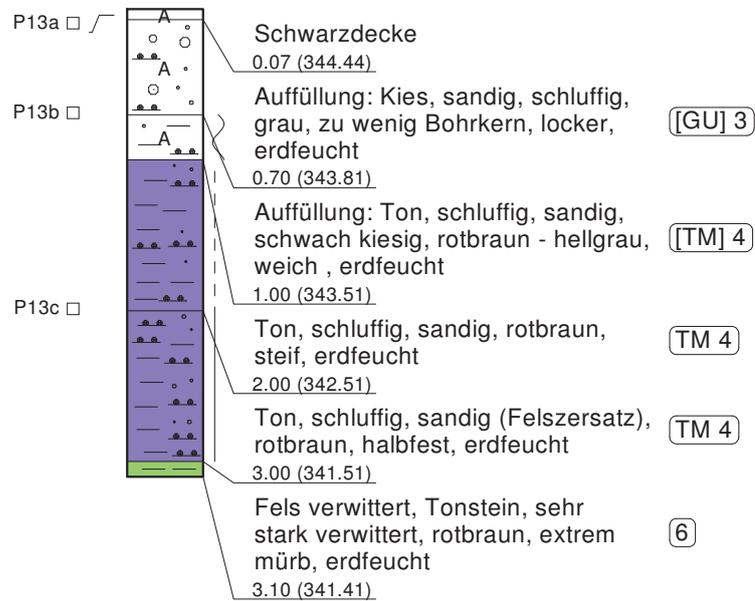
 Jean-Paul-Straße 30
 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921-5070360
 Fax: 0921-50703610

Anlage: 5.2
 Datum: 25.05.2016
 Projektnummer: 16052
 Maßstab vert.: 1:50
 Maßstab horiz.: nicht maßstäblich

C` (O)

RKS 13

344,51 m ü. NN



kein Bohrfortschritt, kein GW

d, schwach schluffig, er [SU] 3

okies, sandig, schluffig, mitteldicht, erdfeucht [GU] 3

sandig, schluffig, - graubraun, erdfeucht, weich [TM] 4

chwach sandig un - graubraun, [TM] 4

sandig (Felszersatz), rau, halbfest [TM] 4

Sandstein, sehr hellgrau, extrem [6]

Bayreuth, BV am Nordring, Bodenuntersuchung

Profilschnitt

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz



Jean-Paul-Straße 30
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360
Fax: 0921-50703610

Anlage: 5.3

Datum: 02.05.2016

Projektnummer: 16052

Maßstab vert.: 1:50

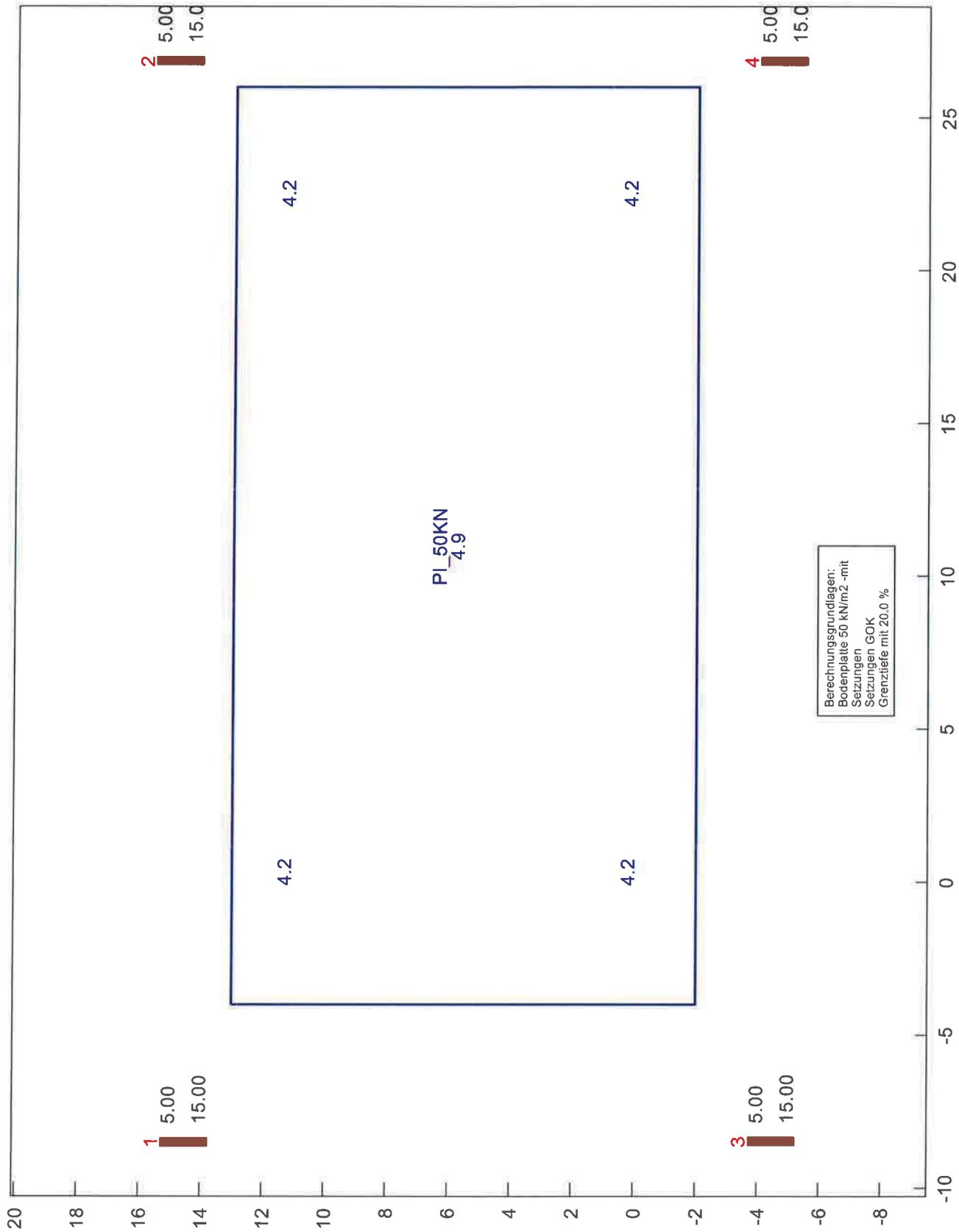
Maßstab horiz.: nicht maßstäblich



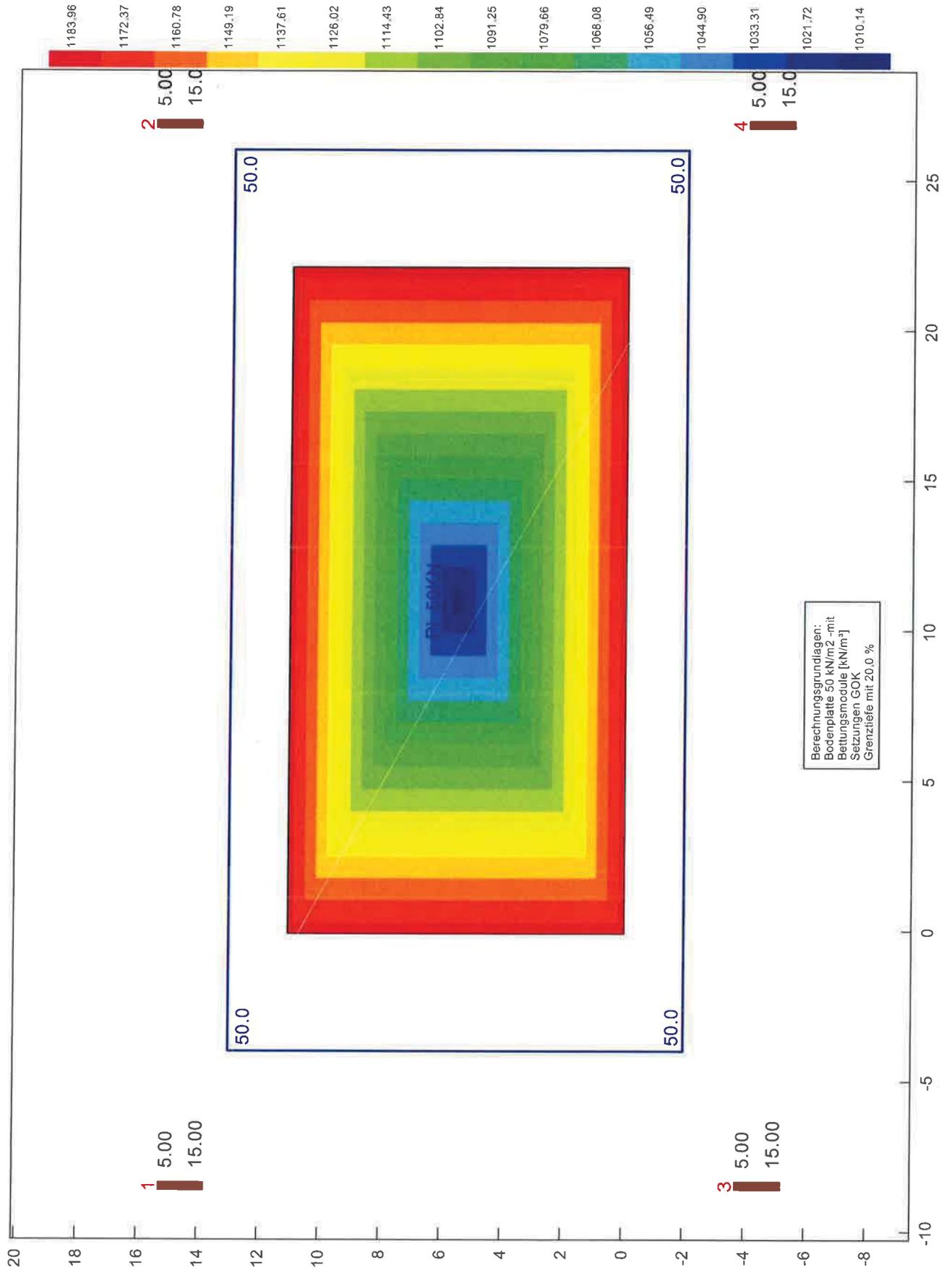
Anlage 6

Setzungsberechnung

Schicht	γ	Es	v	Bezeichnung
	19.00	5.00	0.000	Ton, steif
	23.00	100.00	0.000	Fels, verwittert



Schicht	γ	Es	v	Bezeichnung
	19.00	5.00	0.000	Ton, steif
	23.00	100.00	0.000	Fels, verwittert



Setzungsberechnung nach DIN 4019

Bodenplatte 50 kN/m² -mit

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %
Globale Aushubentlastung = 0.00 kN/m²

Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte		Es	nue	Bezeichnung
Schicht	gamma [kN/m ³]	[MN/m ²]	[-]	
1	19.00	5.00	0.000	Ton, steif
2	23.00	100.00	0.000	Fels, verwittert

Profile

Knoten: 1 x[m] = -8.501 y[m] = 15.284
Schicht: Tiefe [m u. GOK]

1	0.00	- 5.00
2	5.00	- 15.00

Knoten: 2 x[m] = 26.869 y[m] = 15.619
Schicht: Tiefe [m u. GOK]

1	0.00	- 5.00
2	5.00	- 15.00

Knoten: 3 x[m] = -8.472 y[m] = -3.729
Schicht: Tiefe [m u. GOK]

1	0.00	- 5.00
2	5.00	- 15.00

Knoten: 4 x[m] = 26.869 y[m] = -4.031
Schicht: Tiefe [m u. GOK]

1	0.00	- 5.00
2	5.00	- 15.00

Inzidenttafel

Dreieck	A	B	C
1	4	2	1
2	4	1	3

Fundament: Pl_50KN

x(links) = -4.000 m
y(unten) = -2.000 m

a = 30.000 m

b = 15.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 50.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts oben) = 50.000 kN/m²

Fundamentspannung (links unten) = 50.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts unten) = 50.000 kN/m²

Aushubentlastung = 0.000 kN/m²

Gründungssohle = 0.000 m

Grenztiefe = 6.700 m

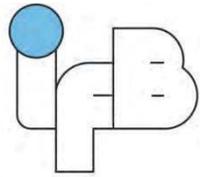
Setzung in Fundamentmitte = 4.95 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten
links oben = 4.22 cm
rechts oben = 4.22 cm
links unten = 4.22 cm
rechts unten = 4.22 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 4.223
Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000
Verdrehung (KP) um Querachse [-] = -0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x [m]	y [m]	s [cm]	Setzung [cm]
Alle Setzungen			
Name	x [m]	y [m]	Setzung [cm]
Pl_50KN	11.000	5.500	4.950
Pl_50KN	-0.100	11.050	4.223
Pl_50KN	22.100	11.050	4.223
Pl_50KN	-0.100	-0.050	4.223
Pl_50KN	22.100	-0.050	4.223



13225

Bauvorhaben am Nordring 2 in Bayreuth

Auftraggeber

WEBERWÜRSCHINGER
Gesellschaft von Architekten mbH
Akazienstraße 29
10823 Berlin

Datum

26. April 2016

Aktennotiz

Nummer: 13225.1a
Dokument: 13225_001a_av_im.docx
Zeichen: Ja

Inhalt

Schallimmissionsschutztechnische Untersuchung
- Machbarkeitsuntersuchung -

Umfang

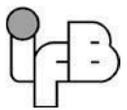
9 Textseiten und 13 Anlagenseiten

Auftrag vom

9. März 2016

Verteiler

per E-Mail an:
kw@weberwuerschinger.com



1. Veranlassung

Der zukünftige Bauherr plant die Errichtung eines Verwaltungsgebäudes mit Parkierungsanlagen auf einem Grundstück nördlich des Nordrings und westlich der Cottenbacher Straße in Bayreuth.

Das Baugrundstück befindet sich im südlichen Bereich der im Flächennutzungsplan der Stadt Bayreuth festgesetzten Fläche „Sondergebiet Klinik“.

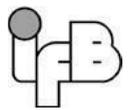
Gemäß den vorliegenden Vorüberlegungen ist im Osten des Baugrundstücks ein 4-geschossiges Verwaltungsgebäude und westlich davon ein oberirdischer Parkplatz mit 250 Stellplätzen geplant (vergleiche hierzu Anlage 1).

Der Parkplatz soll von Westen über den Nordring sowie die bestehende Zufahrt zum Bezirkskrankenhaus angeschlossen werden. Auf das Bauvorhaben wirken folgende Geräuschemissionen ein:

- Verkehrsgeräuschemissionen der benachbarten öffentlichen Straßen (hier: Nordring, Cottenbacher Straße, Gutenbergstraße und Meistersinger Straße)
- Gewerbegeräuschemissionen des südlich des Nordrings bestehenden Gewerbeparks „Alte Spinnerei“, insbesondere des Kundenparkplatzes des REWE-Lebensmittelmarktes sowie des Parkplatzes nördlich des Bioladens

In der Nachbarschaft des Bauvorhabens sind Gewerbegeräuschemissionen, ausgehend von den geplanten Parkierungsanlagen, Anlieferungsverkehren und dem Betrieb haustechnischer Anlagen zu erwarten. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung sollen die zu erwartenden Schallimmissionen sowohl im Baugebiet als auch in der Nachbarschaft ermittelt und beurteilt werden.

In der vorliegenden Aktennotiz werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst.



3. Geräuschemissionsdaten

3.1 Gewerbegeräuschemissionen

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung werden die Gewerbegeräuschemissionen, ausgehend von den folgenden Parkplätzen, zugrunde gelegt. Der Anlieferungsverkehr und die haustechnischen Anlagen des Bauvorhabens sind derzeit nicht bekannt und werden in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.

3.1.1 Mitarbeiter- und Besucher Parkplatz des Bauvorhabens

Bei der Ermittlung der Parkplatzgeräusche werden folgende Berechnungsansätze gewählt:

- Parkplatz westlich des geplanten Verwaltungsgebäudes mit insgesamt 250 Stellplätzen, davon 80% der Stellplätze für Mitarbeiter (200 Stellplätze) und 20% für Besucher (50 Stellplätze)
- Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz:

6.00 Uhr - 22.00 Uhr:	An- und Abfahrt von je 200 Pkw (Mitarbeiter)
7.00 Uhr - 18.00 Uhr:	An- und Abfahrt von je 50 Pkw (Kunden)

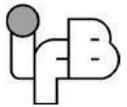
Gemäß der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für den Parkplatz ein Schalleistungspegel tags von $L_{WA} = 87,9 \text{ dB(A)}$.

Für die Pkw-Fahrten zwischen dem Parkplatz und der Zufahrtstraße zum Bezirkskrankenhaus wird eine Linienschallquelle mit einem mittleren, längenbezogenen Schalleistungspegel je 1 m Fahrstrecke und Fahrt gemäß der Parkplatzlärmstudie von $L'_{WAFeq} = 47,7 \text{ dB(A)}$ und den oben genannten Fahrzeugbewegungen abgebildet.

3.1.2 Kunden-Parkplatz des REWE-Lebensmittelmarktes

Gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wird eine Bewegungshäufigkeit für einen „kleinen Verbrauchermarkt“ (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²) von

tags (6.00 - 22.00 Uhr): $N = 0,10$ Bewegungen je m² Netto- Verkaufsfläche



angesetzt. Die Netto-Verkaufsfläche des Marktes wird gemäß dem Bebauungsplan Nr. 6/83 der Stadt Bayreuth mit 2000,0 m² berücksichtigt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für den Parkplatz ein Schalleistungspegel tags von $L_{WA} = 98,3 \text{ dB(A)}$.

3.1.3 Parkplatz nördlich des Bioladens

Gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wird für den Parkplatz mit 28 Stellplätzen eine Bewegungshäufigkeit für einen „gebührenpflichtigen Parkplatz in der Innenstadt“ von

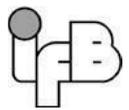
tags (6.00 - 22.00 Uhr) $N = 1,00$ Bewegungen/Stellplatz und Std.

angesetzt. Gemäß der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für den Parkplatz ein Schalleistungspegel tags von $L_{WA} = 84,7 \text{ dB(A)}$.

3.2 Verkehrsgeschwindigkeiten

Die Ermittlung der Straßenverkehrsgeschwindigkeiten erfolgt gemäß den RLS-90 unter Berücksichtigung nachstehender Verkehrszahlen (Quelle: Stadt Bayreuth, Stadtplanungsamt, Auszug aus dem Verkehrsentwicklungsplan VEP 2005 vom 10. März 2016):

Straße	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) [Kfz/24 h]	LKW-Anteil		Zulässige Geschwindigkeit [km/h]
		tags	nachts	
Nordring westlich der Spinnereistraße	26900	3,4	3,4	50
Nordring zwischen der Spinnereistraße und der Gutenbergstraße	23950	3,4	3,4	50
Nordring östlich der Gutenbergstraße	26000	3,4	3,4	50
Cottenbacher Straße	3450	1,2	1,2	50
Meistersingerstraße	12750	3,4	3,4	50



Gutenbergstraße	8500	1,5	1,5	30
Spinnereistraße südlich des Nordrings	7850	4,7	4,7	30
Zufahrt BKH nördlich des Nordrings	1600	2,9	2,9	50

Korrekturen für Steigungen und Gefälle (D_{Stg}) werden auf der Grundlage der berücksichtigten Geländetopographie mittels Software ermittelt.

Die Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen wird mit $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Ein Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen wird für die Kreuzung Nordring/Spinnereistraße/Zufahrt BKH, Nordring/Gutenbergstraße und Nordring/Cottenbacher Straße/Meistersingerstraße berücksichtigt.

4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

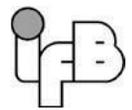
Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit einem Schallimmissionsprognoseprogramm (IMMI, Version 2015 [405], Softwarestand: 28. Januar 2016, Wölfel Messsysteme Software) durchgeführt

4.1 Anlagenbezogene Geräusche in der Nachbarschaft

Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 3.1.1 genannten Voraussetzungen wurden Beurteilungspegel tags flächenhaft für die benachbarten Gebiete für eine Immissionshöhe von $h = 4,80 \text{ m ü. GOK}$ (ca. Fenstermitte im 1.Obergeschoss) berechnet und sind in der Anlage 2 dargestellt.

Beurteilung:

Die herangezogenen Immissionsrichtwertanteile tags (vergleiche dazu Abschnitt 2) werden vor allen Fassaden der Krankenhausgebäude (hier: Tagesklinik und Forensik), der Wohngebäude sowie der Verwaltungsgebäude in der Nachbarschaft eingehalten bzw. unterschritten.



4.2 Geräuschmissionen am Bauvorhaben

4.2.1 Verkehrslärm

Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der im Abschnitt 3.2 genannten Voraussetzungen für die mit dem Architekten abgestimmten, nachstehenden Varianten:

Variante 1: IST-Zustand

Variante 2: mit Bauvorhaben und mit dem bestehenden Lärmschutzwall entlang des Nordrings

Variante 3: mit Bauvorhaben und mit Rückbau des bestehenden Lärmschutzwalls entlang des Nordrings auf der Höhe des Bauvorhabens (vergleiche dazu Anlage 3)

Die Berechnungsergebnisse jeweils für den Tagzeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) sind in den Anlagen 4 bis 12 wie folgt dargestellt:

Anlage 4: Variante 1, Rasterpegelkarte, EG (h = 2,80 m ü. GOK)

Anlage 5: Variante 2, Rasterpegelkarte, EG (h = 2,80 m ü. GOK)

Anlage 6: Variante 3, Rasterpegelkarte, EG (h = 2,80 m ü. GOK)

Anlage 7: Variante 1, Rasterpegelkarte, 2.OG (h = 8,40 m ü. GOK)

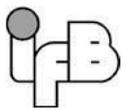
Anlage 8: Variante 2, Rasterpegelkarte, 2.OG (h = 8,40 m ü. GOK)

Anlage 9: Variante 3, Rasterpegelkarte, 2.OG (h = 8,40 m ü. GOK)

Anlage 10: Variante 2, Einzelpunktberechnung vor den Fassaden des Bauvorhabens, Erdgeschoss

Anlage 11: Variante 3, Einzelpunktberechnung vor den Fassaden des Bauvorhabens, Erdgeschoss

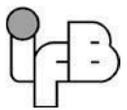
Anlage 12: Variante 2, Einzelpunktberechnung vor den Fassaden des Bauvorhabens, 3.Obergeschoss



Beurteilung:

Die Berechnungsergebnisse in den Anlagen 4 bis 12 der berechneten Verkehrsgeräuschemissionen zeigen, dass

- durch den 4-geschoßigen Baukörper des Verwaltungsgebäudes eine wesentliche Minderung der Verkehrsgeräuschemissionen an den bestehenden Wohngebäuden nördlich des Bauvorhabens, insbesondere an den Häusern Nr. 13 und 15 und dem westlichen Teil des Hauses Nr. 9, zu erwarten ist - vergleiche dazu Anlagen 4 mit 5 und 6 (Erdgeschoss) sowie Anlagen 7 mit 8 und 9 (2. Obergeschoss).
- durch den vorgesehenen Rückbau des bestehenden Lärmschutzwalles entlang des Nordrings (s. Anlage 3) keine wesentliche Änderung der Schallimmissions-situation nördlich des geplanten Verwaltungsgebäudes festzustellen ist - vergleiche dazu Anlagen 5 und 6 (Erdgeschoss) sowie Anlagen 8 und 9 (2. Obergeschoss).
- an der Westfassade des geplanten Verwaltungsgebäudes Beurteilungspegel tags von maximal 66 dB(A), an der straßenzugewandten Südfassade von maximal 69 dB(A), an der Ostfassade von maximal 64 dB(A) und an der straßenabgewandten Nordfassade von maximal 52 dB(A) festzustellen sind (vergleiche dazu Anlage 12). Damit sind zur Einhaltung der Anforderungen innerhalb des geplanten Verwaltungsgebäudes passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude an den West-, Süd- und Ostfassaden erforderlich. Die Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen kann auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 erfolgen. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Beurteilungspegel errechnet sich für die Ost- und Westfassade der Lärmpegelbereich IV und für die Südfassade der Lärmpegelbereich V.
- durch den vorgesehenen Rückbau im Lärmschutzwall (siehe Anlage 3) eine Erhöhung der Verkehrsgeräuschemissionen um bis zu 3 dB ausschließlich im Erdgeschoss an der Südfassade zu erwarten ist (vergleiche dazu Anlagen 10 und 11). Die oben genannten Lärmpegelbereiche bleiben jedoch unverändert.
- eine Erhöhung der Verkehrsgeräuschemissionen in der Nachbarschaft durch Schallreflexionen von den Fassaden des geplanten Verwaltungsgebäudes nicht festzustellen ist.



4.2.2 Gewerbelärm

Die unter Berücksichtigung der in den Abschnitten 3.1.2 und 3.1.3 beschriebenen Voraussetzungen sowie dem im Abschnitt 4.2.1 genannten Rückbau im bestehenden Lärmschutzwall am Nordring (vergleiche dazu Anlage 3) zu erwartenden Beurteilungspegel tags vor den Fassaden des Bauvorhabens sind für das aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht ungünstigste 3. Obergeschoss in der Anlage 13 dargestellt.

Beurteilung:

Die an den aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht ungünstigsten West- und Südfassaden im 3. Obergeschoss des Bauvorhabens ermittelten maximalen Beurteilungspegel tags von $L_r = 53 \text{ dB(A)}$ liegen unter dem höchstzulässigen Immissionsrichtwert tags der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete.

Störende Gewerbegeräuschemissionen am Verwaltungsgebäude, ausgehend von dem benachbarten Gewerbepark „Alte Spinnerei“, sind daher nicht zu erwarten.

Nürnberg, den 26. April 2016

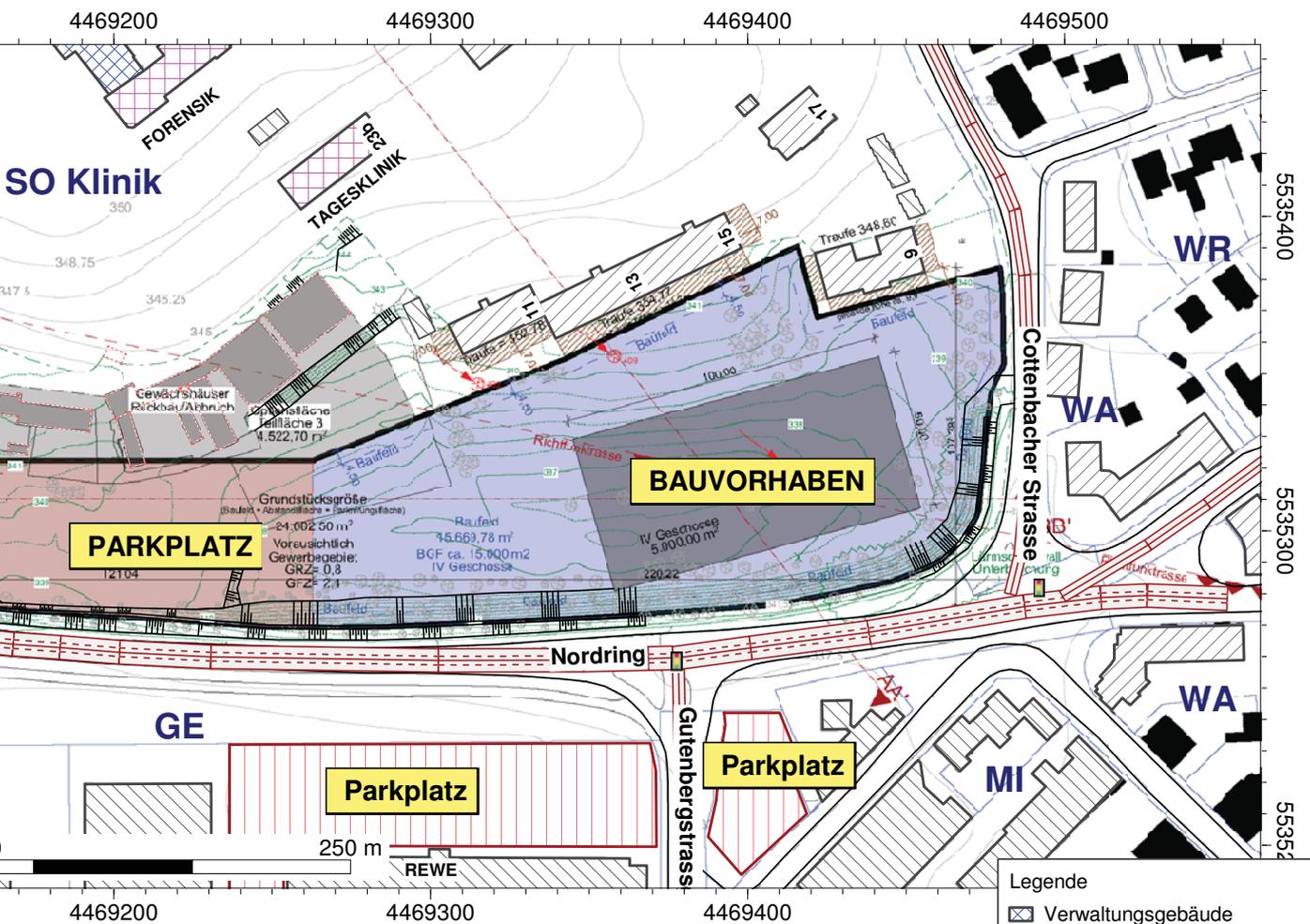
Dietmar Jagusch

Projektleitung

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.

Das Dokument darf weder auszugsweise noch ohne Zustimmung der Wolfgang Sorge IfB GmbH & Co. KG an Dritte verteilt werden.

Anlagen

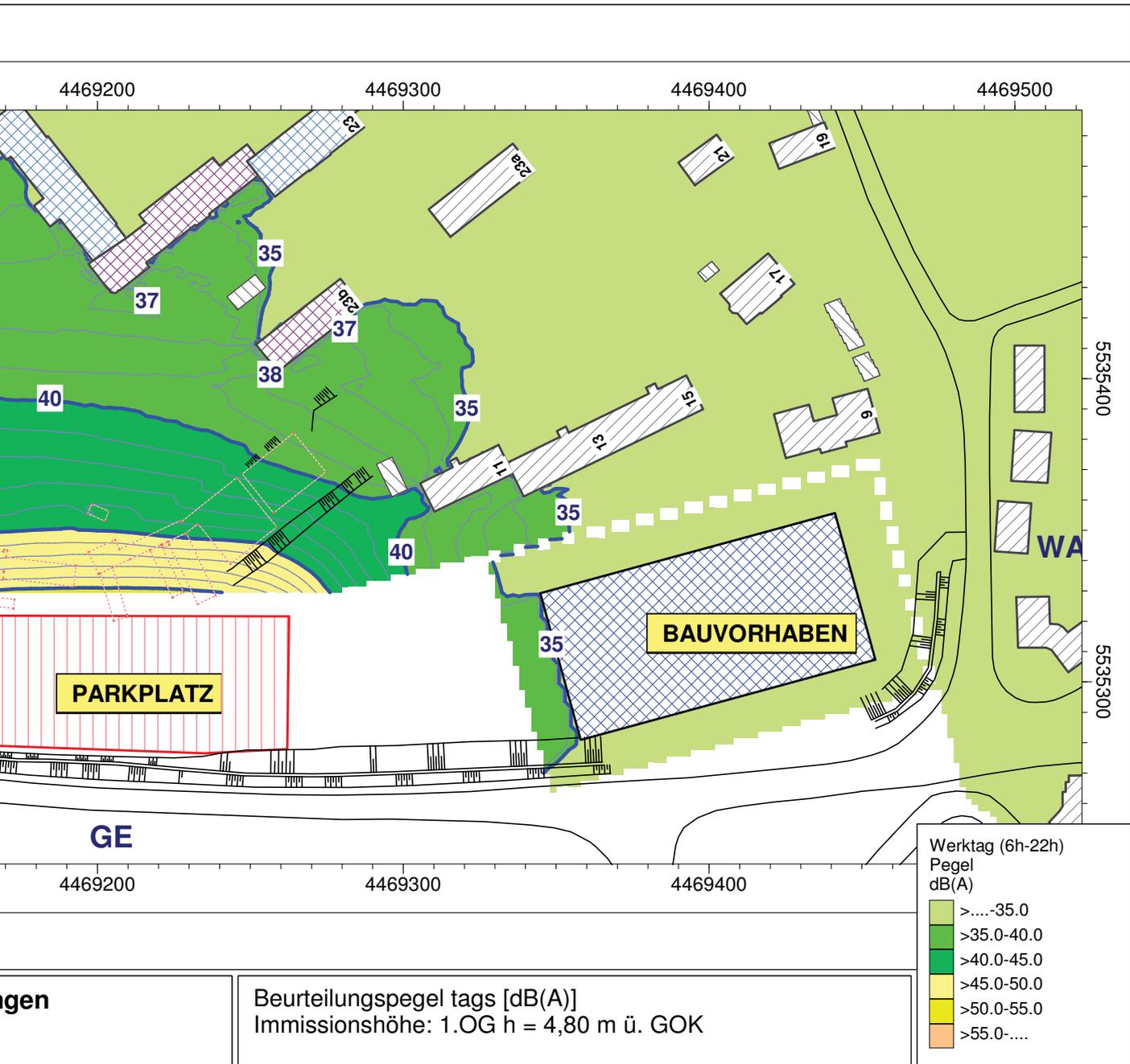


- Legende
- Verwaltungsgebäude
 - Wohngebäude
 - Nicht-Wohngebäude
 - Klinikgebäude
 - Verkehrssampel
 - Straße
 - Parkplatz

ngen

ÜBERSICHTSPLAN
DARSTELLUNG DER SCHALLQUELLEN

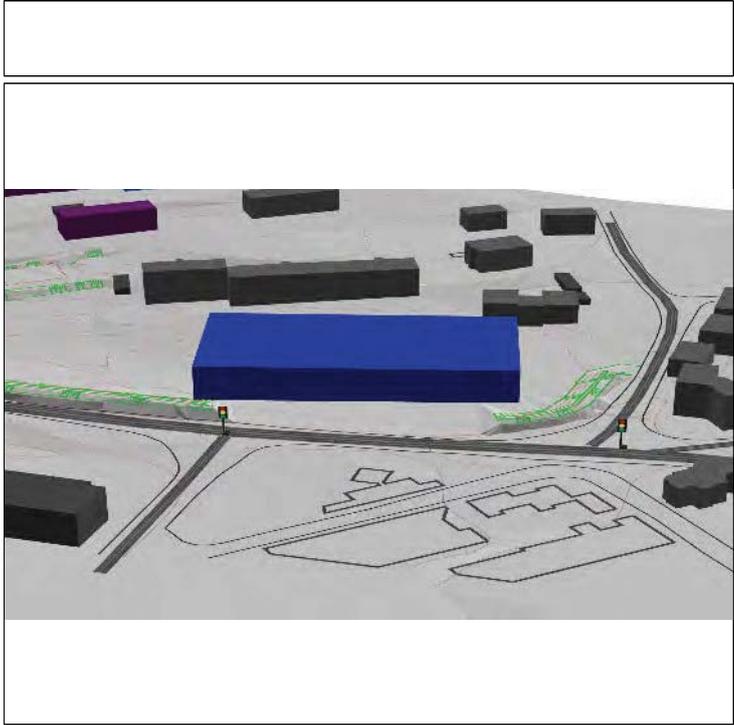
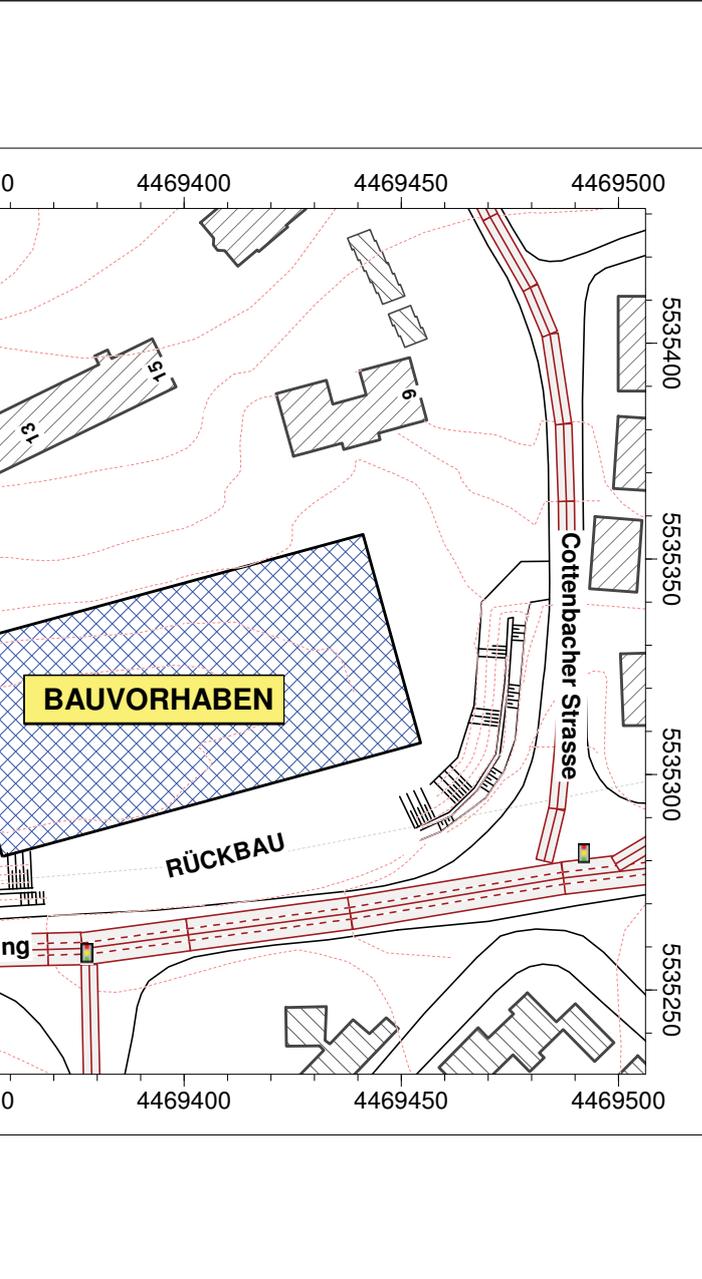




gen

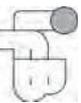
21.04.2016

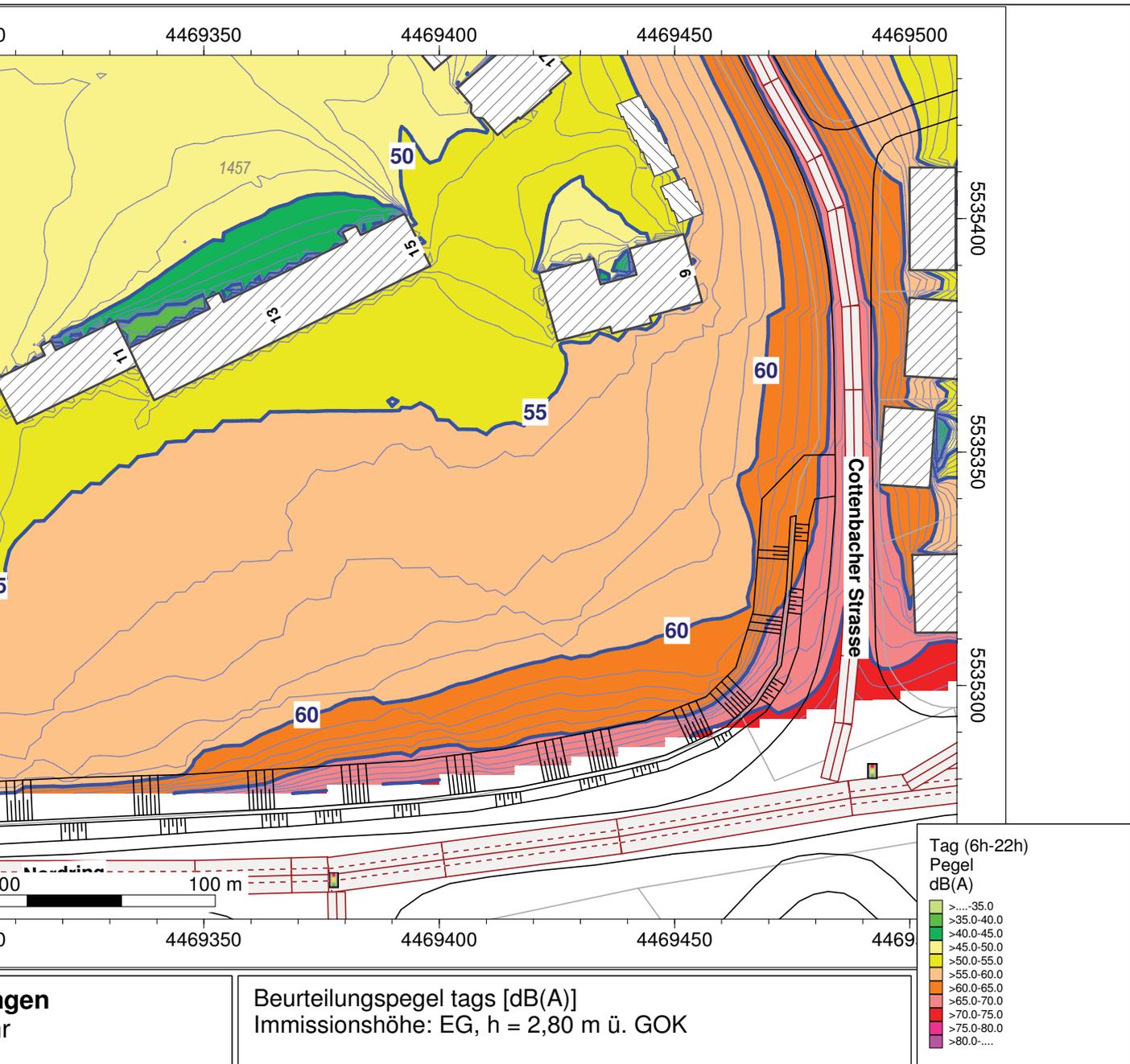




Bayreuth Nordring Voruntersuchungen

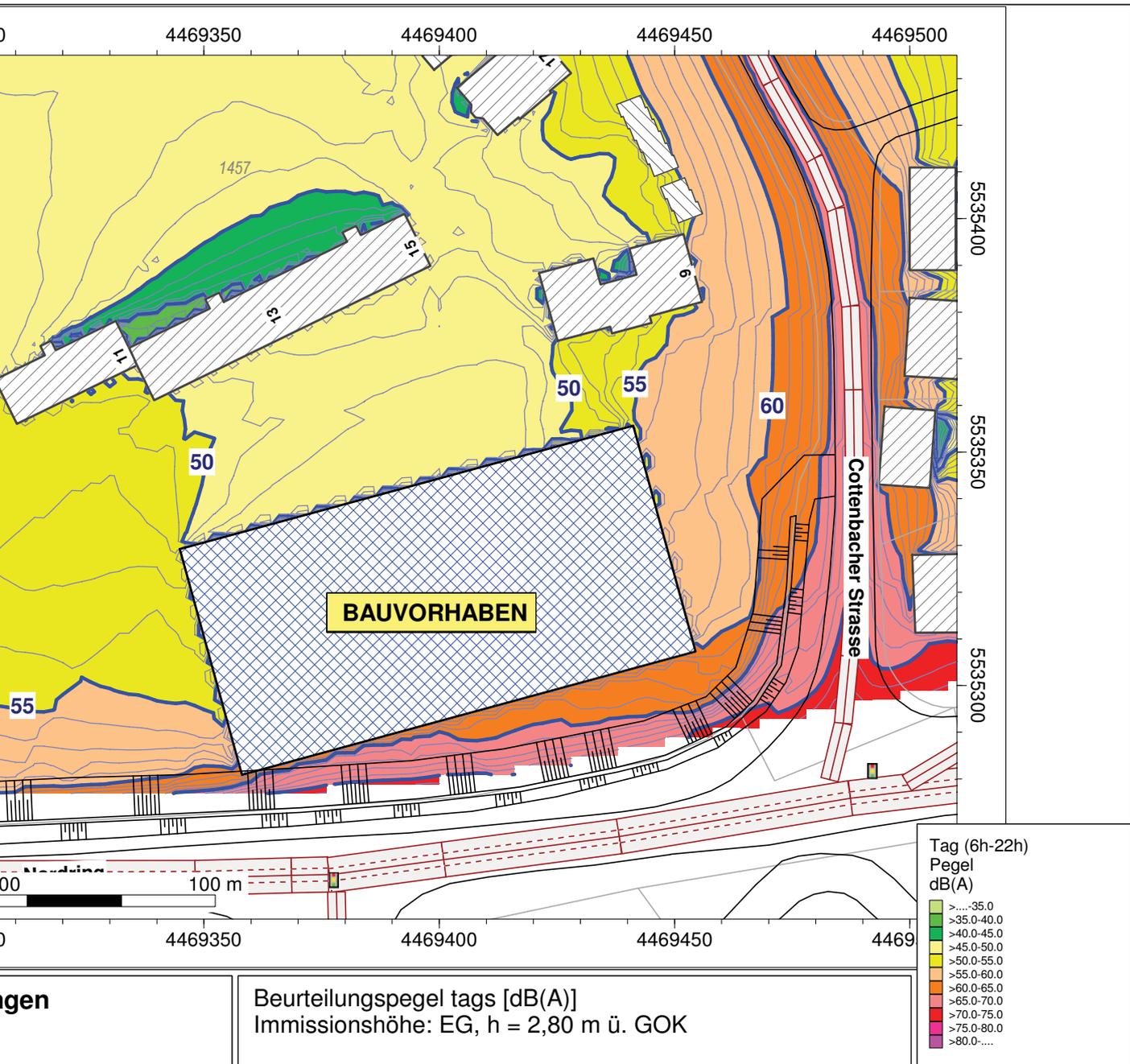
DARSTELLUNG DES RÜCKBAUS IM LÄRMSCHUTZWALL





ngen
r

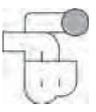


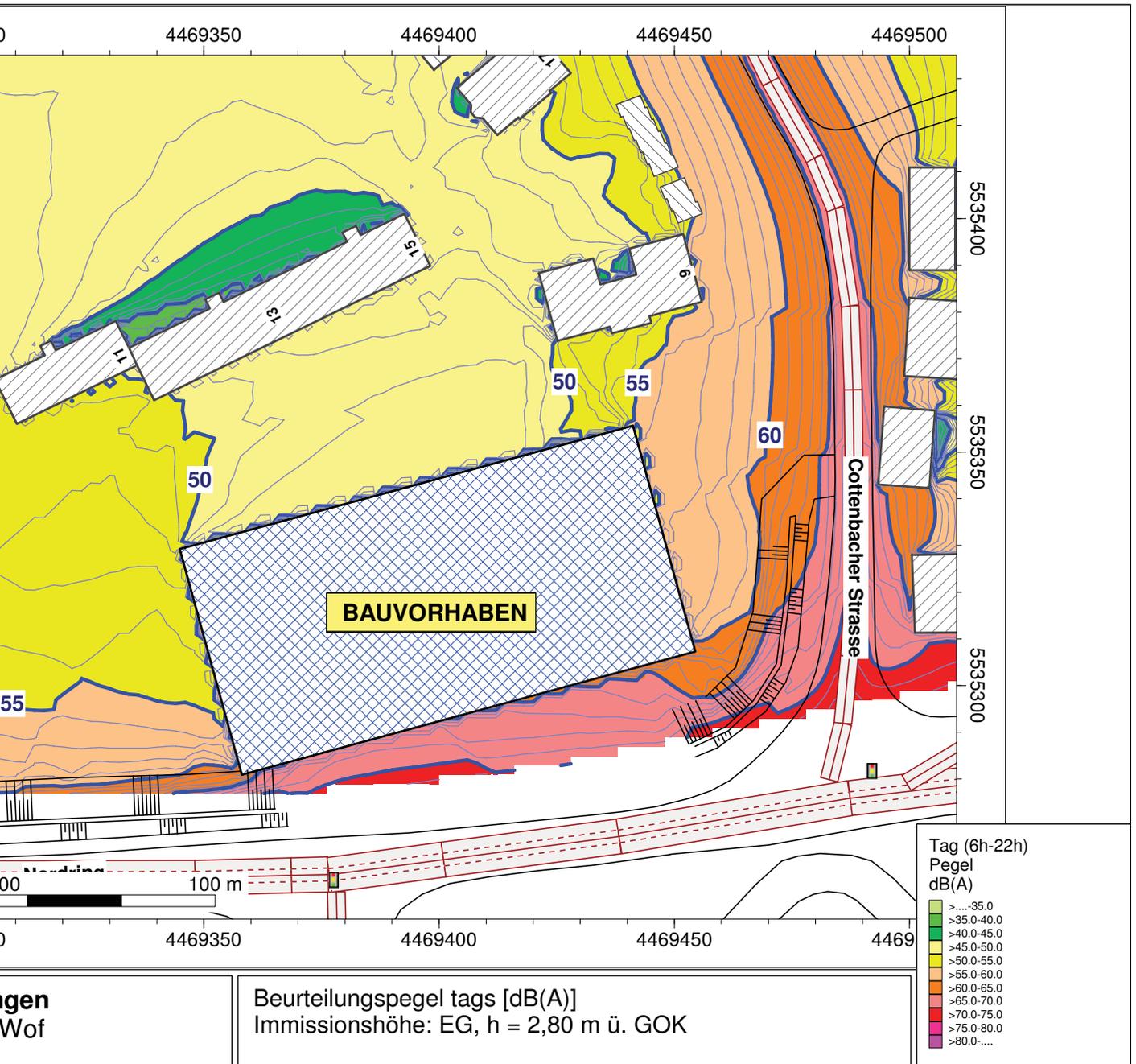


Tag (6h-22h)
Pegel
dB(A)

<35.0
>35.0-40.0
>40.0-45.0
>45.0-50.0
>50.0-55.0
>55.0-60.0
>60.0-65.0
>65.0-70.0
>70.0-75.0
>75.0-80.0
>80.0-....

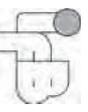
Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: EG, h = 2,80 m ü. GOK

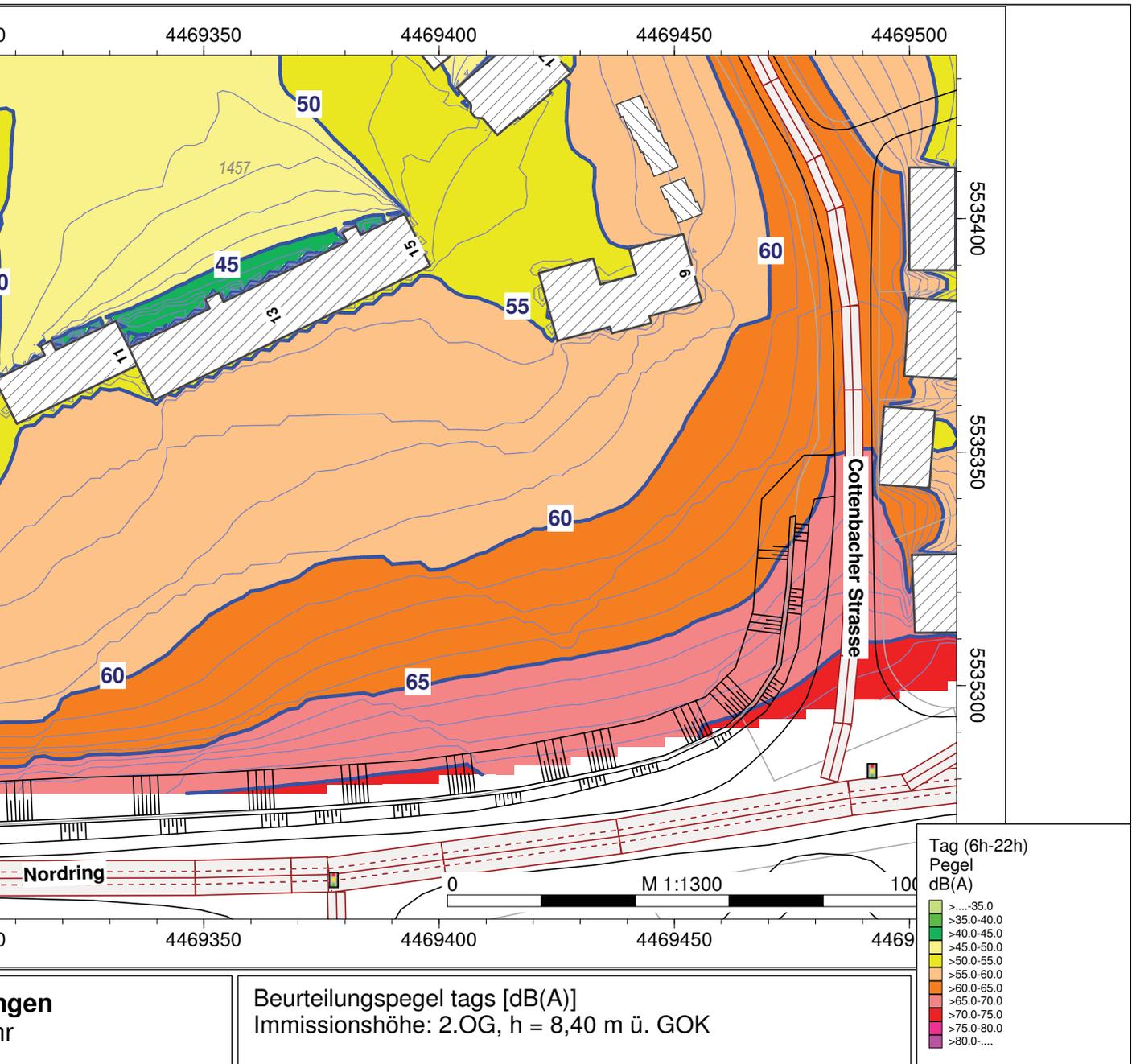




gen
Wof

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: EG, h = 2,80 m ü. GOK



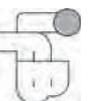


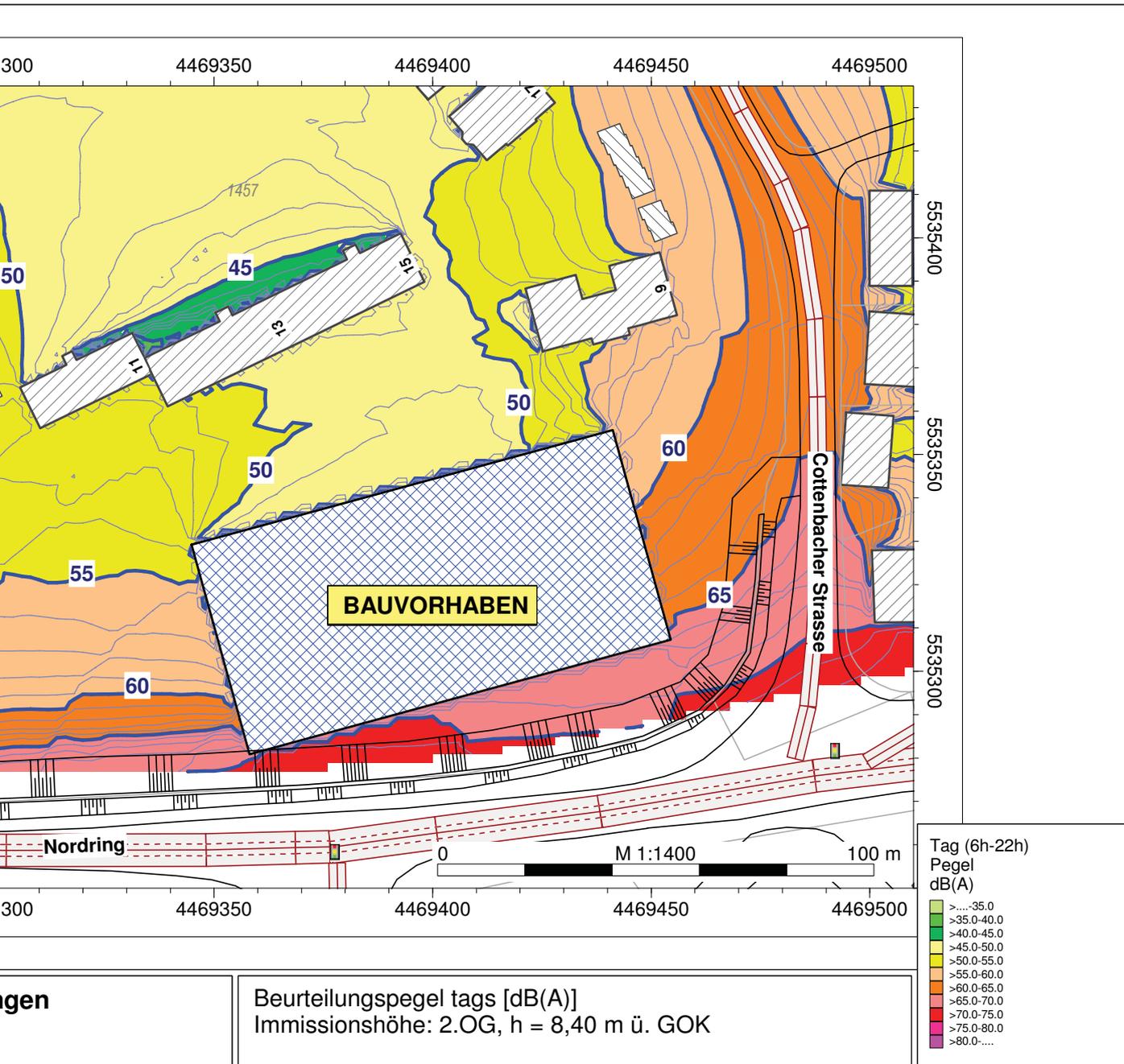
Tag (6h-22h)
Pegel
dB(A)

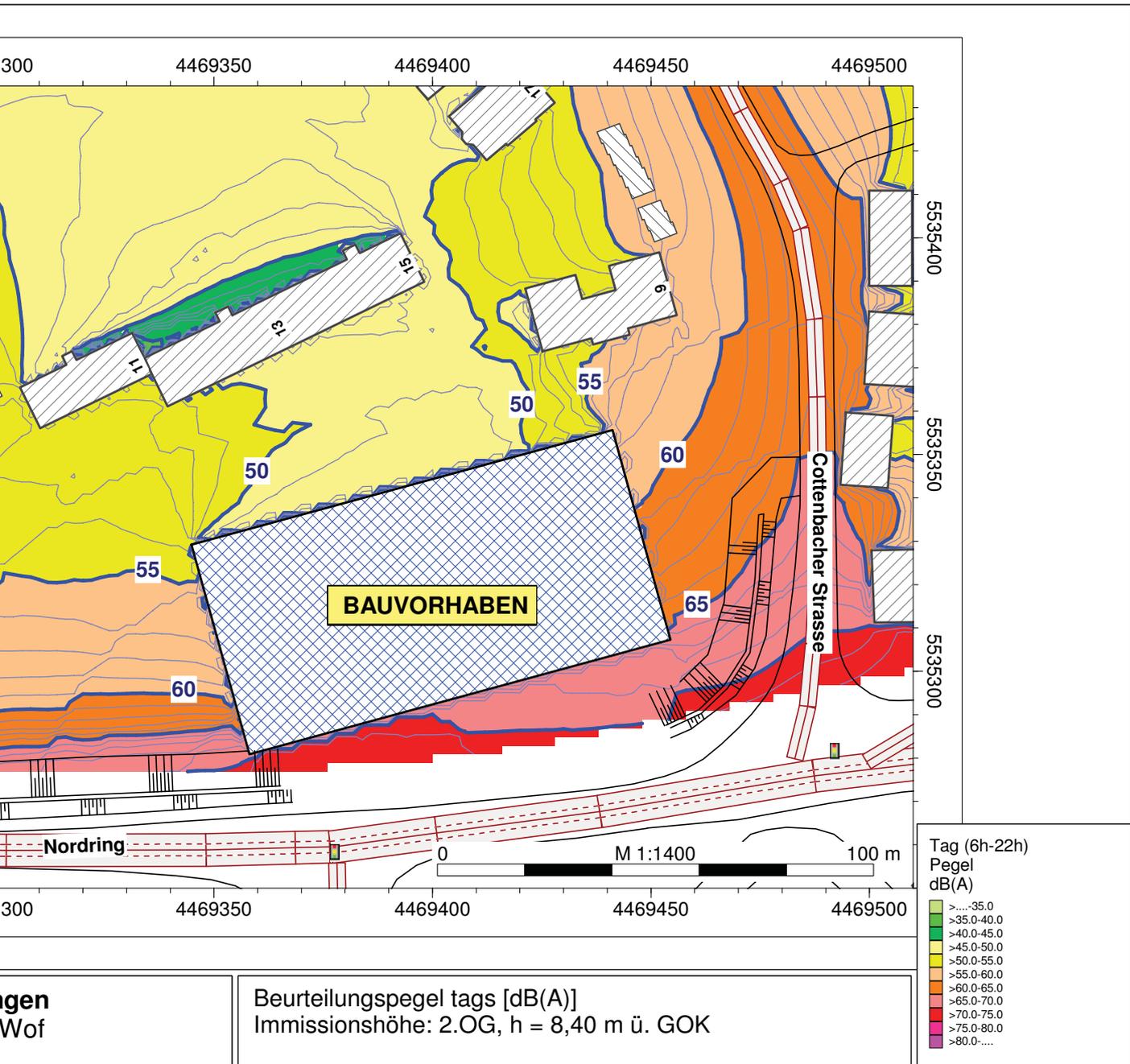
>...-35.0
>35.0-40.0
>40.0-45.0
>45.0-50.0
>50.0-55.0
>55.0-60.0
>60.0-65.0
>65.0-70.0
>70.0-75.0
>75.0-80.0
>80.0-....

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: 2.OG, h = 8,40 m ü. GOK

ngen
r



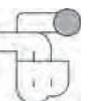


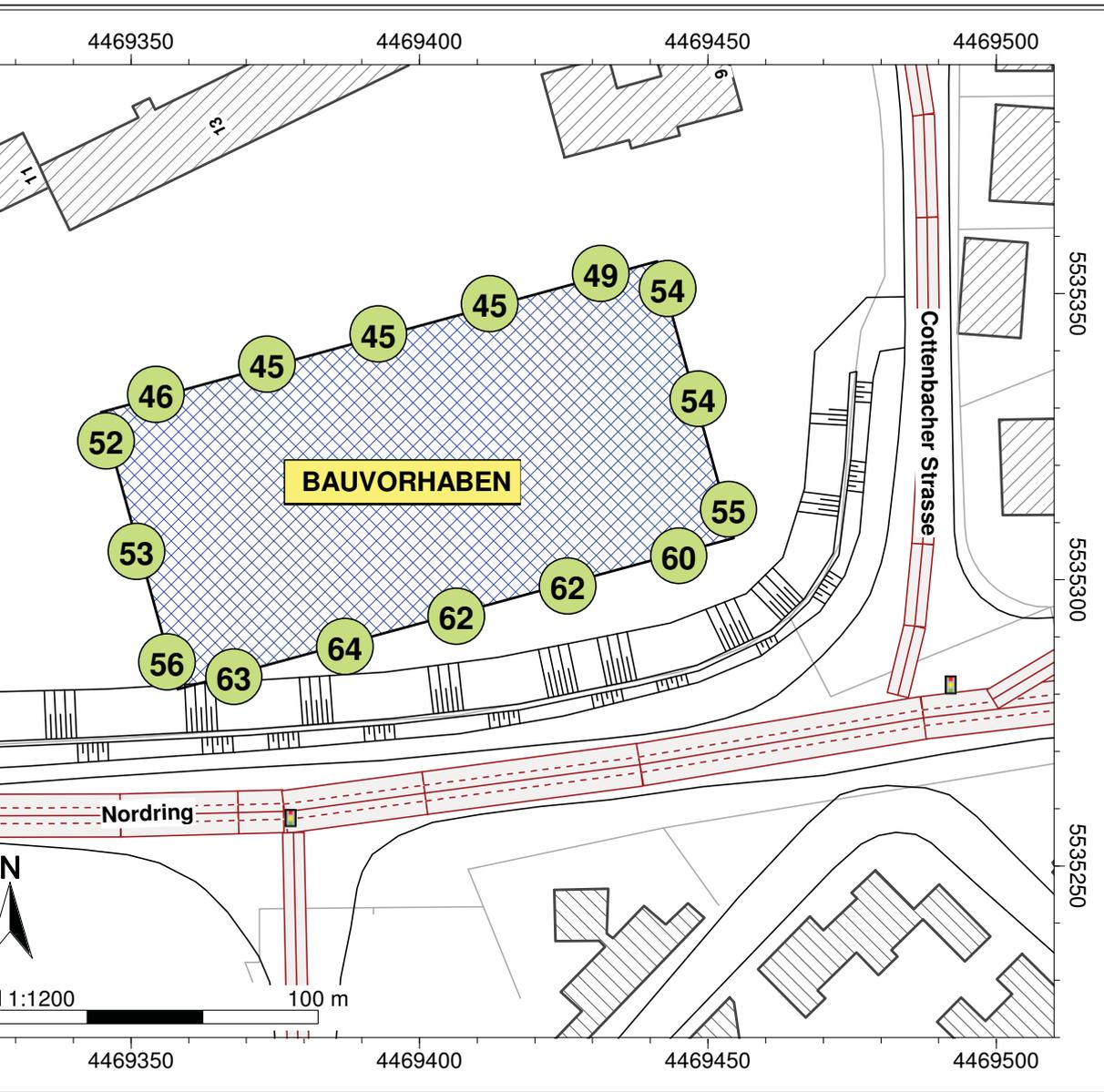


gen
Wof

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: 2.OG, h = 8,40 m ü. GOK

Tag (6h-22h)
Pegel
dB(A)



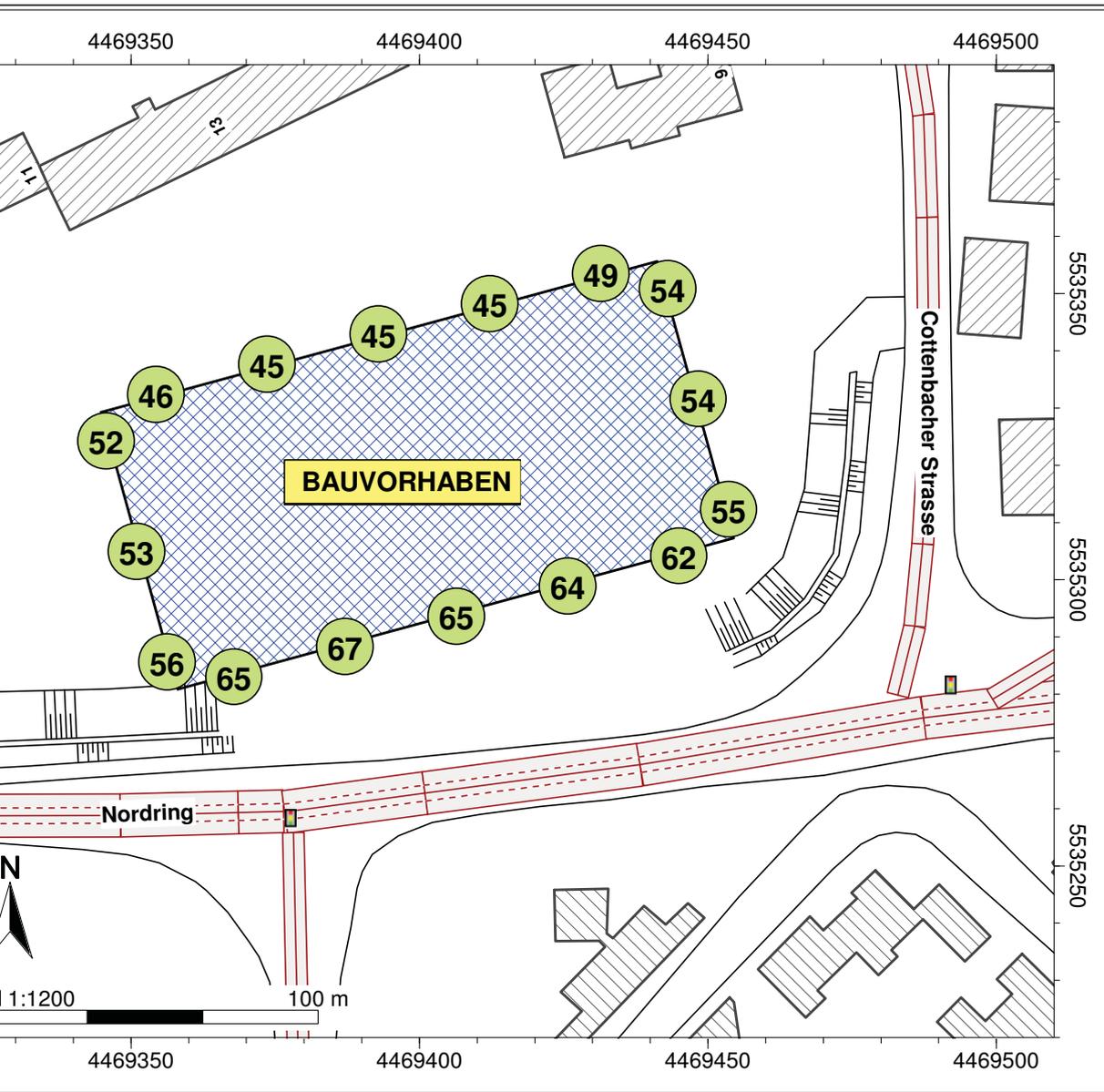


ngen

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
 Immissionshöhe: **Erdgeschoss**

ehr.IPR / 22.04.2016

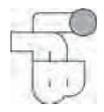


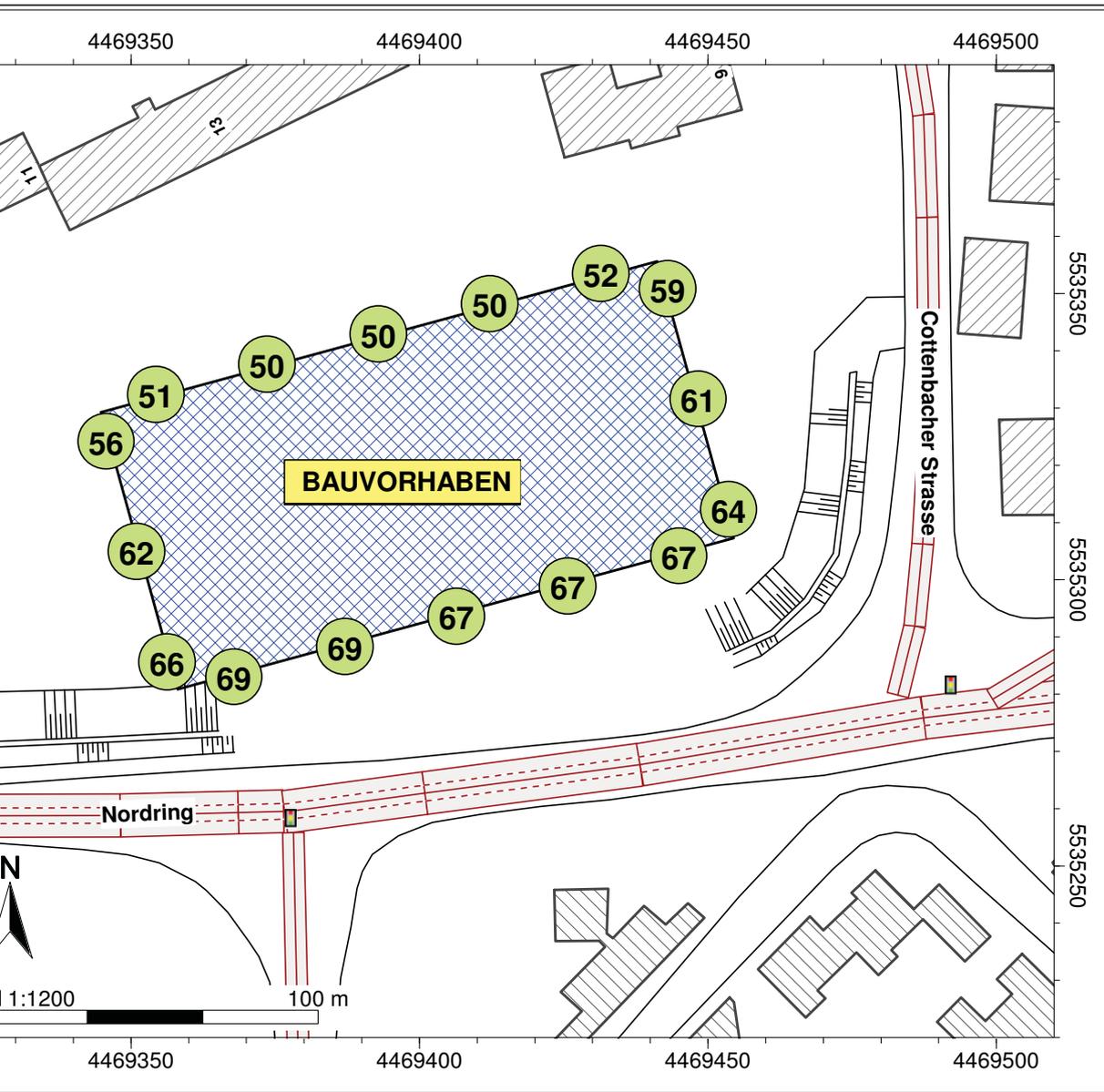


ngen
Wof

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: **Erdgeschoss**

ehr.IPR / 22.04.2016



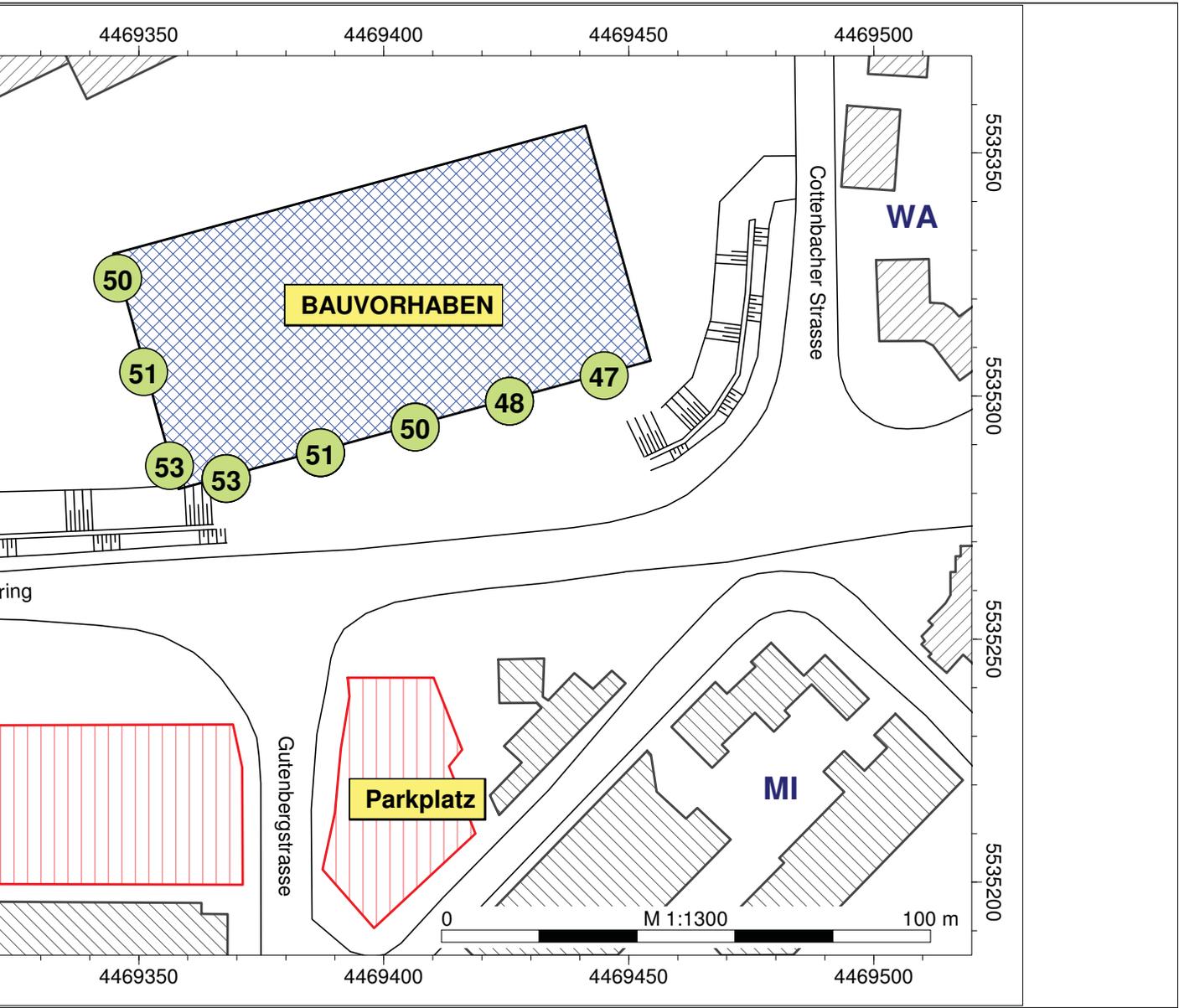


ngen
Wof

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: **3.Obergeschoss**

ehr.IPR / 22.04.2016

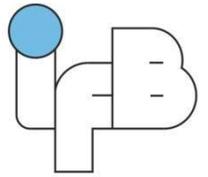




ngen

Beurteilungspegel tags [dB(A)]
Immissionshöhe: 3.OG





13635

**Stadt Bayreuth, Bebauungsplan Nr. 8/15
„Gewerbestandort Nordring“**

Auftraggeber

REHAU AG + Co.
Rheniumhaus
Postfach 14 60
95104 Rehau

Datum

16. Februar 2017

Bericht

Nummer: 13635.1
Dokument: 13635_001bg_im.docx
Zeichen: Ja/

Inhalt

Schallimmissionsschutztechnische Untersuchungen in der
Bauleitplanung gemäß DIN 18005 und DIN 45691
Planungsstand: 30. Januar 2017

Umfang

25 Textseiten und 11 Anlagenseiten

Auftrag vom

1. Februar 2017

Verteiler

2 Originale per Post an Rehau AG + Co.
(zusätzlich per E-Mail an Herrn Seidel)
per E-Mail an tobias.boedeker@stadt.bayreuth.de

Schallschutz • Raumakustik • Erschütterungsschutz • Thermische und Hygrische Bauphysik • Tageslicht • Energiedesign • Nachhaltigkeit

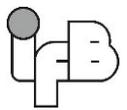
Zertifizierte Güteprüfstelle
DIN 4109 VMPA-SPG-175-97-BY
Messstelle nach § 26 BImSchG
Auditoren nach DGNB
FLiB-Zertifizierung Luftdichtheit
Ö.b.u.v. Sachverständige
Energieberater BayK-Bau
Zertifizierte Passivhaus-Planer

Wolfgang Sorge Ingenieurbüro
für Bauphysik GmbH & Co. KG
Sitz Nürnberg HRA 16521
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Bankverbindung
Sparkasse Nürnberg
IBAN DE98 7605 0101 0022 9229 59
BIC SSKNDE77XXX

Persönlich haftende Gesellschafterin
FWW Verwaltungs GmbH
Sitz Nürnberg HRB 29484
Amtsgericht Nürnberg Registergericht
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Wilfried Wieland, M.Eng., M.BP.
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Wegner
Dipl.-Ing. (FH) Wolff Fülle

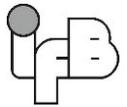
Südwestpark 100
90449 Nürnberg
Tel.: 0911 / 670 47-0
Fax: 0911 / 670 47-47
bauphysik@ifbSorge.de
www.ifbSorge.de

beraten • planen • prüfen



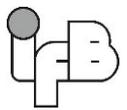
INHALTSVERZEICHNIS

1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Bearbeitungsunterlagen.....	4
3.	Regelwerke und Veröffentlichungen.....	5
4.	Immissionsorte und Anforderungen	6
4.1	Immissionsorte.....	6
4.2	Anforderungen	6
4.2.1	Gewerbegeräuschemissionen	6
4.2.2	Verkehrsgerauschemissionen	8
5.	Berechnungsvoraussetzungen	9
5.1	Beschreibung des Plangebietes und der Umgebung	9
5.2	Randbedingungen der schalltechnischen Berechnungen	9
5.3	Berechnungseingangsdaten / Gewerbegeräuschemissionen	10
5.3.1	Nahversorgungszentrums „Gutenberghaus“	10
5.3.2	Gewerbepark Alte Spinnerei.....	11
5.3.3	Parkplatz an der Friedrich-von-Schiller-Straße/Gutenbergstraße.....	11
5.4	Berechnungseingangsdaten / Straßenverkehrsdaten	12
6.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung.....	13
6.1	Ermittlung der Vorbelastung	13
6.2	Ermittlung der Planwerte	14
6.3	Ermittlung der zulässigen Emissionskontingente	15
6.4	Ermittlung der Zusatzkontingente	16
6.5	Verkehrsgerauschemissionen	19
7.	Empfehlungen der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan und schalltechnische Hinweise	20
7.1	Empfehlungen für textliche Festsetzungen	20
7.1.1	Emissionskontingente.....	20
7.1.2	Passive Schallschutzmaßnahmen	22
7.1.3	Technische Anlagen	23
7.2	Schalltechnische Hinweise und Erläuterungen	23
8.	Zusammenfassung	24



ANLAGENVERZEICHNIS

Übersichtsplan	Anlage 1
Berechnungsblatt/Schalleistungspegel, Pkw-Parkplätze	Anlagen 2 bis 4
Berechnungsergebnisse/Beurteilungspegel Vorbelastung	Anlagen 5 und 6
Berechnungsergebnisse/Beurteilungspegel (Basiskontingente).....	Anlage 7
Übersichtsplan/Richtungssektoren	Anlage 8
Berechnungsergebnisse/Beurteilungspegel (Basis- und Zusatzkontingente).....	Anlage 9
Rasterpegelkarte/Beurteilungspegel tags, Verkehrsräuschemissionen	Anlage 10
Übersichtsplan/Lärmpegelbereiche	Anlage 11



1. Aufgabenstellung

Die Stadt Bayreuth plant die Teiländerung des Bebauungsplanes Nr. 8/78 „Stadtring Nord/Bereich Hindenburg- und Meistersingerstraße“. Für den südlichen Bereich des vorgenannten Bebauungsplanes soll der Bebauungsplan Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ aufgestellt und als Gewerbegebiet festgesetzt werden.

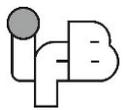
Für den Bebauungsplan sollen schallimmissionsschutztechnische Untersuchungen auf der Grundlage der jeweils anzuwendenden Regelwerke und Verordnungen durchgeführt werden.

Im vorliegenden Bericht werden die Voraussetzungen und Ergebnisse der Untersuchungen sowie unsere Vorschläge zu textlichen Festsetzungen zusammengefasst.

2. Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Bearbeitung liegen die nachfolgenden, vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten bzw. in seinem Namen eingeholten Unterlagen und Daten zugrunde:

- Stadt Bayreuth, Bebauungsplan Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ (Teiländerung des Bebauungsplanes Nr. 8/78), Maßstab M 1:1000, Stand: 30. Januar 2017
- Stadt Bayreuth, Bebauungsplan Nr. 6/83 Gewerbepark Alte Spinnerei, Teilbereich 1, Maßstab M 1:1000, Stand: 12. Juni 2012
- Stadt Bayreuth, Bebauungsplan Nr. 6/83 Gewerbepark Alte Spinnerei, Teilbereich 2, Maßstab M 1:1000, Stand: 7. Januar 2005
- Stadt Bayreuth, Bebauungsplan Nr. 6/83 Gewerbepark Alte Spinnerei, Teilbereich 3, Maßstab M 1:1000, Stand: 9. Mai 2005
- Errichtung eines Nahversorgungszentrums - Gutenberghaus - Auflagen zum Baugenehmigungsbescheid, Immissionsschutz vom 22. September 2010

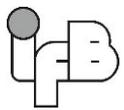


- Stadt Bayreuth, Auszug aus dem Verkehrsentwicklungsplan VEP 2005 vom 10. März 2016 und telefonische Abstimmung der Verkehrszahlen mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Bayreuth (Herrn Hertrampf)
- Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, digitales Geländemodell, abgerufen am 9. Februar 2017
- Ergebnisse des Ortstermins am 13. April 2016 (Fotodokumentation)

3. Regelwerke und Veröffentlichungen

Der schalltechnischen Bearbeitung liegen die nachstehenden Regelwerke und Veröffentlichungen zugrunde:

- DIN 18005, Ausgabe Juli 2002
„Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“
- Beiblatt 1 zur DIN 18005, Ausgabe Mai 1987
„Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“
- DIN 45691:2006-12
„Geräuschkontingentierung“
- DIN 4109:1989-11
„Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“
- DIN 4109-1:2016-07
- Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen
- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom
26. August 1998, gültig seit 1. November 1998
- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990,
geändert am 18. Dezember 2014
- RLS-90, Ausgabe 1990
„Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“



4. Immissionsorte und Anforderungen

4.1 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Schallimmissionssituation werden folgende Immissionsorte herangezogen (vergleiche hierzu Übersichtsplan, Anlage 1):

Immissionsort	Bezeichnung	Gebietsausweisung ¹⁾
IO 1	Bezirkskrankenhaus, Bettenhaus, Nordring 2, Ostfassade 5. OG	Sondergebiet Klinik
IO 2	Bezirkskrankenhaus, Forensik, Cottenbacher Str. 23, Südfassade 2. OG	Sondergebiet Klinik
IO 3	Bezirkskrankenhaus, Tagesklinik, Cottenbacher Str. 23b, Südostfassade 1. OG	Sondergebiet Klinik
IO 4	Bezirkskrankenhaus, Schwesternheim, Cottenbacher Str. 13, Südfassade 1. OG	Sondergebiet Klinik / Allgemeines Wohngebiet ²⁾
IO 5	Wohngebäude Cottenbacher Str. 2, Westfassade 1. OG	Allgemeines Wohngebiet
IO 6	Wohngebäude Friedrich-von-Schiller-Str. 22, Nordfassade 1. OG	Mischgebiet

¹⁾ Die Gebietsausweisung der Immissionsorte wurde dem Flächennutzungsplan bzw. den Bebauungsplänen der Stadt Bayreuth entnommen.

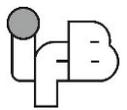
²⁾ Für das Schwesternheim wird aufgrund der vorhandenen Nutzung der Schutzcharakter eines Allgemeinen Wohngebietes zugrunde gelegt.

4.2 Anforderungen

4.2.1 Gewerbegeräuschemissionen

4.2.1.1 Anforderungen gemäß DIN 18005

Für die Beurteilung der schallimmissionsschutztechnischen Situation im Plangebiet sowie in der Nachbarschaft im Rahmen der Bauleitplanung ist die DIN 18005 mit dem Beiblatt 1 heranzuziehen. Demnach sind für Gewerbegeräuschemissionen nachstehende Orientierungswerte zu beachten:



Gebietseinstufung	Orientierungswerte L_{ow} in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr - 6.00 Uhr)
Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind	45...65	35...65
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

4.2.1.2 Anforderungen gemäß TA Lärm

Die DIN 18005 verweist bezüglich der Beurteilung von Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe auf die Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm. Danach sollen folgende Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden:

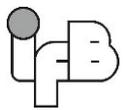
Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte L_{IRW} in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr - 6.00 Uhr) ²⁾
Krankenhäuser	45 ¹⁾	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 ¹⁾	40
Mischgebiete (MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

¹⁾ einschließlich Ruhezeitzuschlägen gemäß Abschnitt 6.5 der TA Lärm

²⁾ Beurteilung der vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel

4.2.1.3 Anforderungen gemäß DIN 45691

Gemäß der DIN 45691 - Geräuschkontingentierung - dürfen die Gesamt-Immissionswerte (L_{GI}) nicht höher als die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sein. Daher werden in den Berechnungen die im Abschnitt 4.2.1.2 angegebenen Immissionsrichtwerte als Gesamt-Immissionswerte (L_{GI}) zugrunde gelegt.



Für die Beurteilung der an den Immissionsorten einwirkenden Geräuschimmissionen von Betrieben und Anlagen im Plangebiet ist die Festlegung von Planwerten (L_{PI}) erforderlich. Die Planwerte geben die maximal mögliche Zusatzbelastung der Immissionsorte durch Geräuschimmissionen aus dem Plangebiet wieder. Die Planwerte werden gebildet aus den oben genannten Gesamt-Immissionswerten (L_{GI}) unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung (L_{vor} - vergleiche hierzu Abschnitt 6.1) und sind im Abschnitt 6.2 des Berichtes dargestellt.

4.2.2 Verkehrsgeräuschimmissionen

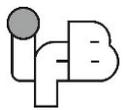
Für das Plangebiet soll der Schutzcharakter eines Gewerbegebietes festgesetzt werden.

Für die Beurteilung der schallimmissionsschutztechnischen Situation durch die Verkehrsgeräuschimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8/15 ist im Rahmen der Bauleitplanung die DIN 18005 mit dem Beiblatt 1 heranzuziehen. Demnach sind nachstehende Orientierungswerte für Verkehrsgeräuschimmissionen zu beachten:

Gebietsausweisung	Orientierungswerte L_{ow} in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr - 6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65	55

Als Abwägungsobergrenze bei Neuplanungen im Geltungsbereich können im Rahmen der Bauleitplanung die nachstehenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV ergänzend herangezogen werden:

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte L_{IGW} in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr - 6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	69	59



5. Berechnungsvoraussetzungen

5.1 Beschreibung des Plangebietes und der Umgebung

Eine Übersicht über das Plangebiet und die Umgebung ist im Übersichtsplan in der Anlage 1 dargestellt.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ grenzt im Norden an das Areal des Bezirkskrankenhauses, im Osten an die Cottenbacher Straße und im Westen sowie im Süden an den Nordring an.

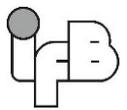
Südlich des Plangebietes und des Nordrings befindet sich der Gewerbepark „Alte Spinnerei“ und südöstlich das Nahversorgungszentrum „Gutenberghaus“.

Die verkehrsmäßige Erschließung des Plangebietes ist im Westen des Geltungsbereiches über den Nordring geplant.

5.2 Randbedingungen der schalltechnischen Berechnungen

Die schalltechnischen Berechnungen wurden mit einem Schallimmissionsprognoseprogramm (IMMI, Version 2016 [413], Softwarestand: 12. Juli 2016, Wölfel Messsysteme Software) mit folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung A-bewerteter Schallpegel auf der Basis der unter Abschnitt 5.3 und 5.4 genannten Eingangsdaten.
- Für das gewählte Untersuchungsgebiet wurde ein digitales, dreidimensionales Berechnungsmodell erstellt. Die Geländesituation wird anhand der im Abschnitt 2 genannten Pläne berücksichtigt und durch die während des Orts-termins angetroffenen Verhältnisse ergänzt. Sofern sich aus dem schalltechnischen Modell Abschirmungen für die untersuchten Immissionsorte ergeben, wurden diese auf Grundlage der genannten schalltechnischen Regelwerke berücksichtigt.
- Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2:1999-09 bzw. RLS-90.



- Bei der Ermittlung von Schallreflexionen an Fassaden von bestehenden Gebäuden wurde der Reflexionsverlust für glatte Wände mit $\Delta L = 1 \text{ dB}$ angesetzt.

5.3 Berechnungseingangsdaten / Gewerbegeräuschemissionen

Auf das Plangebiet und die im Abschnitt 4.1 genannten Immissionsorte wirken Gewerbegeräuschemissionen der bestehenden Betriebe im Gewerbepark „Alte Spinnerei“ und des Nahversorgungszentrums „Gutenberghaus“ sowie des Parkplatzes an der Friedrich-von-Schiller-Straße/Gutenbergstraße ein.

5.3.1 Nahversorgungszentrums „Gutenberghaus“

Die zu erwartenden Schallimmissionen des Nahversorgungszentrums „Gutenberghaus“ werden auf der Grundlage des vorliegenden, im Baugenehmigungsverfahren erstellten, schallimmissionsschutztechnischen Gutachtens des Büros Basic ermittelt. Folgende, für die Ermittlung der Vorbelastung relevante Schalleistungen werden angesetzt:

Kundenparkplatz

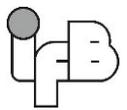
Schalleistungspegel tags nach Parkplatzlärmstudie von $L_{WA} = 95,9 \text{ dB(A)}$

Lkw-Anlieferung / Fahrweg

Längenbezogener Schalleistungspegel tags je 1 m Fahrstrecke
von $L_{WA} = 68,8 \text{ dB(A)}$

Tiefgaragen-Ein-/Ausfahrt, Pkw-Fahrten

Längenbezogener Schalleistungspegel tags je 1 m Fahrstrecke
von $L_{WA} = 64,3 \text{ dB(A)}$



5.3.2 Gewerbepark Alte Spinnerei

Im Bebauungsplan Nr. 6/83 Gewerbepark Alte Spinnerei der Stadt Bayreuth wurden keine Festsetzungen zum Immissionsschutz getroffen. Schalltechnische Gutachten für die Betriebe innerhalb des Gewerbeparks liegen nicht vor. Bei der Ermittlung der gewerblichen Vorbelastung werden daher in den Berechnungen, nach Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Bayreuth, für die schalltechnisch relevanten Betriebe im Gewerbepark Alte Spinnerei ausschließlich die vorhandenen Pkw-Parkplätze wie folgt berücksichtigt:

Parkplatz	Netto-Verkaufsfläche ¹⁾ [m²]	Bewegungen je m² Netto-Verkaufsfläche ²⁾	Schalleistungspegel tags L_{WA} [dB(A)]
Einzelhandel (REWE und Netto)	2000	0,10	98,3
Hagebaumarkt	10000	0,04	102,2
MEDIA-Markt	4000	0,07	99,9

¹⁾ gemäß dem Bebauungsplan Nr. 6/83 der Stadt Bayreuth

²⁾ gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie

Die detaillierte Berechnung der Schalleistungspegel ist in den Anlagen 2 und 3 dargestellt. Die Parkplätze werden in den Berechnungen als Flächenschallquellen mit den oben genannten Schalleistungspegeln abgebildet.

5.3.3 Parkplatz an der Friedrich-von-Schiller-Straße/Gutenbergstraße

Für den Parkplatz mit 28 Stellplätzen wird gemäß der Parkplatzlärmstudie die Bewegungshäufigkeit für einen gebührenpflichtigen Parkplatz in der Innenstadt von

tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	N = 1,00 Bewegungen/Stellplatz und Std.
nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)	N = 0,16 Bewegungen/Stellplatz und Std.

angesetzt.



Gemäß der Parkplatzlärmstudie errechnen sich für den Parkplatz folgende Schallleistungspegel

tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) $L_{WA} = 84,7 \text{ dB(A)}$

nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) $L_{WA} = 76,7 \text{ dB(A)}$

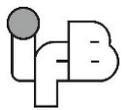
Die detaillierte Berechnung der Schalleistungspegel ist in der Anlage 4 dargestellt. Der Parkplatz wird in den Berechnungen als Flächenschallquelle mit den oben genannten Schalleistungspegeln abgebildet.

5.4 Berechnungseingangsdaten / Straßenverkehrsdaten

Die Ermittlung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß den RLS-90 unter Berücksichtigung nachstehender Verkehrszahlen (Quelle: Stadt Bayreuth, Auszug aus dem Verkehrsentwicklungsplan VEP 2005 - vergleiche hierzu Abschnitt 2):

Straße	Durchschnittliche tägliche Verkehrs- stärke (DTV) [Kfz/24 h]	LKW-Anteil [%]		Zulässige Geschwin- digkeit [km/h]
		tags	nachts	
Nordring westlich der Spinnereistraße	26900	3,4	3,4	50
Nordring zwischen der Spinnereistraße und der Gutenbergstraße	23950	3,4	3,4	50
Nordring östlich der Gutenbergstraße	26000	3,4	3,4	50
Cottenbacher Straße	3450	1,2	1,2	50
Meistersingerstraße	12750	3,4	3,4	50
Gutenbergstraße	8500	1,5	1,5	30
Spinnereistraße südlich des Nordrings	7850	4,7	4,7	30
Zufahrt BKH nördlich des Nordrings, TS.1	2200	2,9	2,9	50
Zufahrt BKH nördlich des Nordrings, TS.2	1600	2,9	2,9	50

Korrekturen für Steigungen und Gefälle (D_{Stg}) werden auf der Grundlage der berücksichtigten Geländetopographie mittels Software ermittelt.



Die Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen wird mit $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Ein Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen wird für die Kreuzungen Nordring/Spinnereistraße/Zufahrt BKH, Nordring/Gutenbergstraße und Nordring/Cottenbacher Straße/Meistersingerstraße berücksichtigt.

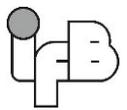
6. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

6.1 Ermittlung der Vorbelastung

Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 5.3 des Berichtes genannten Berechnungsvoraussetzungen wurden folgende Beurteilungspegel für die bestehende Vorbelastung ermittelt:

Immissionsort / Schutzcharakter	berechneter Beurteilungspegel $L_{\text{vor},i}$ in dB(A)	
	tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
IO 1 / SO	40	12
IO 2 / SO	46	15
IO 3 / SO	47	17
IO 4 / WA	47	20
IO 5 / WA	43	18
IO 6 / MI	46	33

Die Dokumentation der Ergebnisse ist in den Anlagen 5 und 6 beigefügt.



6.2 Ermittlung der Planwerte

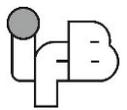
Die Planwerte für das Plangebiet „Gewerbstandort Nordring“, welche die maximal mögliche Zusatzbelastung der Immissionsorte durch Gewerbegeräuschemissionen aus dem Plangebiet wiedergeben, werden aus den Gesamt-Immissionswerten gemäß der TA Lärm (L_{GI} - vergleiche hierzu Abschnitt 4.2.1.2) unter Berücksichtigung der im Abschnitt 6.1 ermittelten Vorbelastung gebildet. Im Nachtzeitraum wird eine mögliche Vorbelastung durch Geräusche der haustechnischen Anlagen der benachbarten Läden gemäß TA Lärm, Abschnitt 3.2.1, berücksichtigt.

Die ermittelten Planwerte (L_{PI}) gemäß DIN 45691 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Immissionsort / Schutzcharakter	Gesamt- Immissionswert L_{GI} in dB(A) ¹⁾		Vorbelastung L_{vor} in dB(A) ²⁾		Planwert L_{PI} in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1 / SO	45	35	40	12	43	29
IO 2 / SO	45	35	46	15	39	29
IO 3 / SO	45	35	47	17	38	29
IO 4 / WA	55	40	47	20	54	34
IO 5 / WA	55	40	43	18	55	34
IO 6 / MI	60	45	46	33	60	39

1) vergleiche Abschnitt 4.2.1.2

2) vergleiche Abschnitt 6.1



6.3 Ermittlung der zulässigen Emissionskontingente

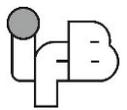
Das Auslegungsziel für die schallimmissionsschutztechnische Planung besteht darin, mögliche Lärmkonflikte mit der angrenzenden Wohnbebauung bzw. schutzbedürftigen Nutzungen im Sinne der DIN 4109 zu vermeiden. Dies ist dann zu erwarten, wenn an jedem Immissionsort der Planwert (L_{PI} - vergleiche Abschnitt 6.2), das heißt, die Summe aller auf den Immissionsort einwirkenden Geräusche von Anlagen im Plangebiet „Gewerbstandort Nordring“ und der gewerblichen Vorbelastung (L_{vor} - vergleiche Abschnitt 6.1), den Gesamt-Immissionswert (L_{GI}) nicht überschreitet.

Die Berechnung der maximal zulässigen Emissionskontingente (L_{EK}) nach DIN 45691 erfolgt für die gesamte im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ geplante Fläche für die gewerbliche Nutzung (vergleiche Anlage 1).

Aus den schalltechnischen Berechnungen ergeben sich für die geplante Fläche folgende maximal zulässige Emissionskontingente tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr):

Emissionskontingent $L_{EK,i,k}$ in dB	
tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
44	32

Unter Berücksichtigung der oben genannten Emissionskontingente errechnen sich an den maßgeblichen Immissionsorten Beurteilungspegel tags/nachts, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst und den unter Abschnitt 6.2 genannten Planwerten (L_{PI}) gemäß DIN 45691 gegenüber gestellt werden:



Immissionsort / Schutzcharakter	berechneter Beurteilungspegel		Planwert L _{PI} in dB(A)	
	L _r in dB(A)		tags	nachts
	tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)	(6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	(22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
IO 1 / SO	31	19	43	29
IO 2 / SO	35	23	39	29
IO 3 / SO	38	26	38	29
IO 4 / WA	46	34	54	34
IO 5 / WA	39	27	55	34
IO 6 / MI	37	25	60	39

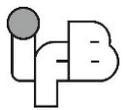
Berechnungsblatt, siehe Anlage 7.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, werden die Planwerte im Tagzeitraum am Immissionsort IO 3 (Tagesklinik) und im Nachtzeitraum am Immissionsort IO 4 (Schwesternheim) vollständig ausgeschöpft.

Für die sonstigen Immissionsorte sind jedoch aufgrund der geringeren gewerblichen Vorbelastung bzw. größeren Abstände höhere Emissionskontingente tags und nachts möglich. Daher können für diese Immissionsorte gemäß DIN 45691 richtungs- und gebietsabhängige Zusatzkontingente (L_{EK,zus}) berechnet werden.

6.4 Ermittlung der Zusatzkontingente

Um den Gewerbeflächen weitestgehende Anpassungs- und Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen, enthält die DIN 45691 ein Verfahren zur Festsetzung von richtungsabhängigen Zusatzkontingenten. Dies bedeutet, dass sich das Schallemissionskontingent einer Fläche aus einem Basiskontingent (vergleiche hierzu Abschnitt 6.3) und einem richtungsabhängigen Zusatzkontingent zusammensetzen kann. Dazu werden räumliche Sektoren definiert, in welche die Fläche des Gebietes „Gewerbestandort Nordring“ mehr Geräusche (als gemäß Basiskontingent zulässig) emittieren darf.



Es wird empfohlen, für das Plangebiet einen Bezugspunkt und die Richtungssektoren „A“ bis „F“ festzulegen und in der Planzeichnung bzw. den textlichen Festsetzungen zu kennzeichnen. Die planerische Darstellung des Bezugspunktes und der Richtungssektoren ist in der Anlage 8 dokumentiert.

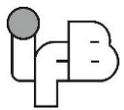
Für die so definierten Richtungssektoren können gemäß DIN 45691, Abschnitt A.2, dann folgende richtungsabhängige Zusatzkontingente ($L_{EK,zus}$) festgesetzt werden:

Richtungssektor	Sektorgrenzen in °		Zusatzkontingent gemäß DIN 45691, Anhang A.2 $L_{EK,zus}$ in dB	
	Anfang	Ende	tags 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr
A	313	344	+12	+10
B	344	4	+4	+6
C	4	17	0	+3
D	17	64	+8	0
E	64	89	+16	+7
F	89	123	+16	+14

Die Winkelangaben in der Tabelle beziehen sich auf den folgenden Bezugspunkt im Gauß-Krüger-Koordinatensystem: $x = 4469243$ (Rechtswert) / $y = 5535275$ (Hochwert)

Die Richtungsangabe ist wie folgt definiert:

Norden 0° / Osten 90° / Süden 180° / Westen 270°



Berechnung und Beurteilung der Beurteilungspegel mit Zusatzkontingenten

Die auf der Basis der unter Abschnitt 6.3 genannten Emissionskontingente und der oben genannten gebiets- und richtungsabhängigen Zusatzkontingente berechneten Beurteilungspegel tags/nachts werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst und den unter Abschnitt 6.2 genannten Planwerten (L_{PI}) gegenüber gestellt:

Immissionsort / Schutzcharakter	berechneter Beurteilungspegel		Planwert L_{PI} in dB(A)	
	L_r in dB(A)		tags	nachts
	tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)	tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
IO 1 / SO	43	29	43	29
IO 2 / SO	39	29	39	29
IO 3 / SO	38	29	38	29
IO 4 / WA	54	34	54	34
IO 5 / WA	55	34	55	34
IO 6 / MI	53	39	60	39

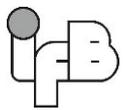
Beurteilung:

Wie aus der Tabelle ersichtlich, werden die Planwerte (L_{PI}) tags/nachts an allen Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts eingehalten bzw. unterschritten.

Die Emissionskontingente sowie die richtungsabhängigen Zusatzkontingente tags/nachts wurden folglich so dimensioniert, dass - auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung der Immissionsorte - die Anforderungen der DIN 18005 und der TA Lärm eingehalten werden bzw. keine weitergehende Erhöhung der bereits im Bestand festgestellten Überschreitungen der Anforderungen erfolgt.

Hinweis:

In der DIN 18005 wird als Anhaltswert für flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Emissionskontingente von Gewerbegebieten ohne Emissionsbegrenzung für die Beurteilungszeiträume tags und nachts ein Schalleistungspegel je m^2 Betriebsgrundstücksfläche von $L''_{WA} = 60$ dB(A) genannt.



Mit Hilfe der festgesetzten richtungsabhängigen Zusatzkontingente kann in Richtungssektor E und F das oben genannte Emissionskontingent im Tagzeitraum erreicht werden. Somit sind keine relevanten Einschränkungen gewerbegebietstypischer Betriebsabläufe in östlicher und südöstlicher Richtung im Tagzeitraum zu erwarten.

In nördlicher Richtung tags sowie in alle Richtungen nachts liegen die ermittelten Emissionskontingente unter diesem Anhaltswert. Daraus folgt eine mögliche Einschränkung der Nutzbarkeit im Plangebiet bzw. sind Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet erforderlich.

6.5 Verkehrsgeräuschimmissionen

Die Berechnungsergebnisse der im Plangebiet zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen sind in der Anlage 10 dargestellt.

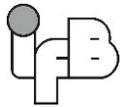
Beurteilung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass

- der Orientierungswert tags der DIN 18005 für Gewerbegebiete
von $L_{\text{OW}} = 65 \text{ dB(A)}$
innerhalb der Baugrenzen im östlichen Bereich des Plangebietes eingehalten
und im westlichen Bereich um bis zu $\Delta L = 6 \text{ dB}$
überschritten wird.
- der immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von $L_{\text{OW}} = 69 \text{ dB(A)}$
im Wesentlichen eingehalten und nur im Südwesten des Plangebietes
um bis zu $\Delta L = 2 \text{ dB}$
überschritten wird.

Für die Dimensionierung der passiven Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude werden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel tags ermittelt.

Die ermittelten Lärmpegelbereiche II bis V gemäß DIN 4109 sind in der Anlage 11 dargestellt.



7. Empfehlungen der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan und schalltechnische Hinweise

Für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ der Stadt Bayreuth werden die nachstehenden Textvorschläge empfohlen:

7.1 Empfehlungen für textliche Festsetzungen

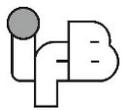
Den folgenden Festsetzungen liegen die schallimmissionsschutztechnischen Untersuchungen der Wolfgang Sorge Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH & Co. KG, Nürnberg, Bericht 13635.1 vom 16. Februar 2017, zugrunde.

7.1.1 Emissionskontingente

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L_{EK,i,k}$ nach DIN 45691 weder tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) überschreiten:

Emissionskontingent $L_{EK,i,k}$ in dB	
tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)	nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr)
44	32

Für die im Plan dargestellten Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} um folgende Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$:



Richtungssektor	Sektorgrenzen in °		Zusatzkontingent gemäß DIN 45691, Anhang A.2 $L_{EK,zus}$ in dB	
	Anfang	Ende	tags 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr
A	313	344	+12	+10
B	344	4	+4	+6
C	4	17	0	+3
D	17	64	+8	0
E	64	89	+16	+7
F	89	123	+16	+14

Die Winkelangaben in der Tabelle beziehen sich auf den folgenden Bezugspunkt im Gauß-Krüger-Koordinatensystem: $x = 4469243$ (Rechtswert) / $y = 5535275$ (Hochwert)

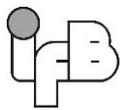
Die Richtungsangabe ist wie folgt definiert:

Norden 0° / Osten 90° / Süden 180° / Westen 270°

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte im Richtungssektor k $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist.

Maßgebliche Bezugsfläche für die Umrechnung der betrieblichen Schallleistungspegel ist die im Plan gekennzeichnete Gewerbefläche im Geltungsbereich des Bebauungsplanes.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).



7.1.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind durch zeichnerische Festsetzungen die Lärmpegelbereiche II bis V gemäß 4109-1 zugeordnet.

Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind für die jeweiligen Lärmpegelbereiche, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten, folgende resultierende Schalldämm-Maße ($R'_{w,res}$) einzuhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume und Ähnliches
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB	
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40

Die nach außen abschließenden Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen der geplanten Gebäude sind so auszuführen, dass die geforderten resultierenden Schalldämm-Maße entsprechend dem festgelegten Lärmpegelbereich eingehalten werden.

Für Räume in den Lärmpegelbereichen IV und V sowie Räume, in denen aufgrund ihrer Nutzung eine Stoßlüftung nicht möglich ist, sind geeignete dezentrale Lüftungseinrichtungen (z. B. Schalldämmlüfter) in der Fassade bzw. eine zentrale RLT-Anlage erforderlich.

Ausnahmen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Außenlärmpegel auftreten.



7.1.3 Technische Anlagen

Tonhaltige Geräuschanteile, insbesondere bei tiefen Frequenzen unter 100 Hz, sind unzulässig. Sofern an den Immissionsorten tonhaltige Geräuschanteile im Ausnahmefall nicht vermeidbar sind, ist dies durch einen Zuschlag gemäß TA Lärm gesondert zu berücksichtigen.

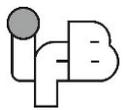
7.2 Schalltechnische Hinweise und Erläuterungen

Es wird empfohlen, die folgenden schalltechnischen Hinweise in den Bebauungsplan aufzunehmen:

Nach DIN 18005 ist ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² Betriebsgrundstücksfläche charakteristisch für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung. Dieser Wert wird mit den hier ermittelten Emissionskontingenten einschließlich Zusatzkontingenten ausschließlich im Tagzeitraum in östlicher Richtung (Sektoren E und F) vollständig erreicht. In nördlicher Richtung wird der vorgenannte Wert im Tagzeitraum aufgrund der vorhandenen Bettenhäuser des Bezirkskrankenhauses und im Nachtzeitraum in alle Richtungen stark eingeschränkt.

Begrenzungen der zulässigen Immissionen, welche auch zu Einschränkungen gewerbegebietstypischer Betriebsabläufe oder zu Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet führen können, sind daher im Tagzeitraum ausschließlich in Richtung der Bettenhäuser des Bezirkskrankenhauses und im Nachtzeitraum in alle Richtungen zu erwarten. Es wird daher empfohlen, bereits im Planungsstadium auf eine entsprechende Orientierung von Geräuschquellen (z. B. technische Anlagen, Parkplätze, Tiefgaragenein-/ausfahrten, Anlieferzonen, Lüftungsöffnungen etc.) zu achten und die Abschirmwirkung von Gebäuden und gegebenenfalls vom Gelände zu nutzen.

Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben bzw. im Genehmigungsverfahren ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Vorlage eines Lärmschutzgutachtens auf Basis der Ermächtigung der BauVorIV abzustimmen.



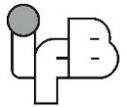
8. Zusammenfassung

Die Stadt Bayreuth plant die Teiländerung des Bebauungsplanes Nr. 8/78 „Stadtring Nord/Bereich Hindenburg- und Meistersingerstraße“. Für den südlichen Bereich des vorgenannten Bebauungsplanes soll der Bebauungsplan Nr. 8/15 „Gewerbstandort Nordring“ aufgestellt und als Gewerbegebiet festgesetzt werden.

Für die im Geltungsbereich geplante Fläche für eine gewerbliche Nutzung wurden die maximal zulässigen Emissionskontingente einschließlich richtungsabhängiger Zusatzkontingente tags (6.00 Uhr bis- 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) auf der Grundlage der DIN 45691, unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch Schallimmissionen, ausgehend vom bestehenden Nahversorgungszentrum „Gutenberghaus“, vom Gewerbepark „Alte Spinnerei“ und vom öffentlichen Parkplatz an der Friedrich-von-Schiller-Straße/Gutenbergstraße, rechnerisch ermittelt.

Die ermittelten Schallemissionskontingente liegen zum Teil unter dem Anhaltswert der DIN 18005 für Gewerbegebiete ohne Emissionsbegrenzung. Eine weitgehend uneingeschränkte gewerbliche Nutzung ist im Tagzeitraum möglich, sofern die Schallabstrahlung maßgeblich nach Osten bzw. Südosten erfolgt. In nördlicher Richtung sowie in alle Richtungen im Nachtzeitraum können Einschränkungen der Nutzbarkeit bzw. Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet erforderlich werden.

Des Weiteren wurden schallimmissionsschutztechnische Untersuchungen der Verkehrsgeräuschimmissionen der benachbarten öffentlichen Straßen durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass der Orientierungswert tags für Verkehrsgeräuschimmissionen der DIN 18005 im Plangebiet innerhalb der Baugrenzen im östlichen Bereich des Plangebietes eingehalten und im westlichen Bereich um bis zu $\Delta L = 6 \text{ dB}$ überschritten wird.



Zum Schutz der Aufenthaltsräume vor Verkehrsgeräuschemissionen in den geplanten Gebäuden im Plangebiet sind passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude gemäß Anforderungen für die Lärmpegelbereiche II und V nach DIN 4109 vorzusehen.

Unsere Empfehlungen für textliche Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz sind in Abschnitt 7 des Berichtes zusammengefasst.

Nürnberg, den 16. Februar 2017

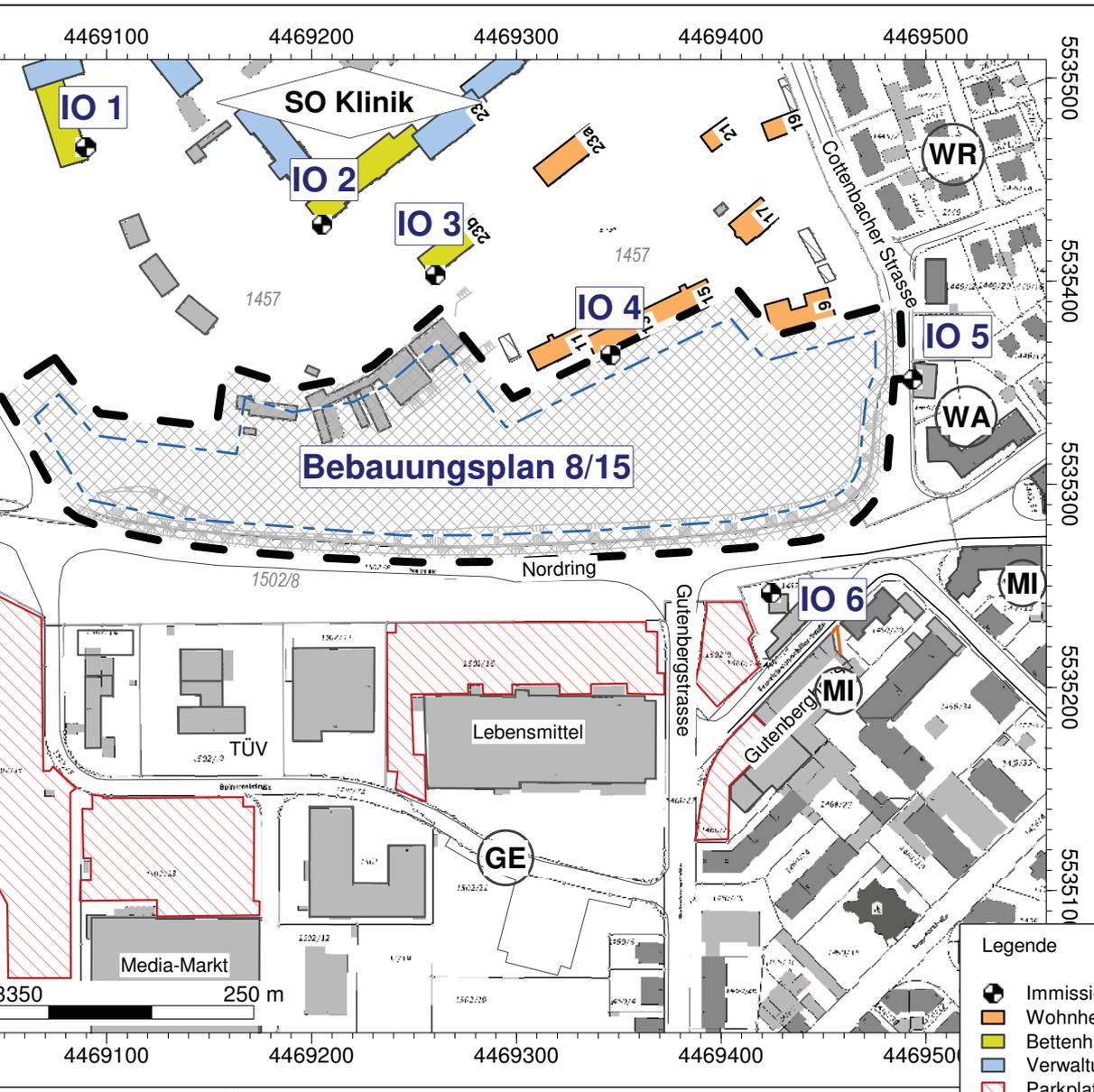
Dipl.-Ing. (FH) Wilfried Wieland, M.Eng., M.BP.
Geschäftsführung

Dietmar Jagusch
Projektleitung

Diese Ausarbeitung wurde elektronisch versandt und ist ohne Unterschrift gültig.

Das Dokument darf weder auszugsweise noch ohne Zustimmung
der Wolfgang Sorge IfB GmbH & Co. KG an Dritte verteilt werden.

Anlagen



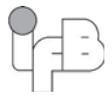
- Legende**
- Immissionsort
 - Wohnheim
 - Bettenhaus
 - Verwaltungsgebäude
 - Parkplatz

r. 8/15

ÜBERSICHTSPLAN

8005.IPR / 23.02.2017





Schalleistungspegel der Parkplätze

1. Parkplatz Einzelhandel

Eingabe: Parkplatzlärmstudie

PRKL001 [5]

Bezeichnung: Parkplatz Einzelhandel

Darstellung Standard

El.-Text

Gruppe SQ PP REWE

Wirkradius /m 99999

Notiz Geometrie-Eingabe

Bild Öffnungen...

Fläche bei Rasterberechnung aussparen

Konst. Höhe in m 0,00

Globale Einstellung PLS 2007 | ISO 9613

Lw direkt eingeben

Normalfall (zusammengefasst)

Parkplatz an Einkaufszentren (Std.,A)

Kpa /dB 3,0 Ki /dB 4,0

Auswahl für f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße: Verbrauchermärkte, Warenhäuser

f 0,07

Asphaltierte Fahrgassen

B 2000

	Lw /dB(A)	N
Tag	98,30	0,100
Nacht		0,000
Ruhe	98,30	0,100

Beurteilung nach TALärm (1998)

OK Abbrechen Hilfe

2. Parkplatz Hagebaumarkt

Eingabe: Parkplatzlärmstudie

PRKL004 [5]

Bezeichnung: PP Hagebaumarkt

Darstellung Standard

El.-Text

Gruppe SQ PP Baumarkt

Wirkradius /m 99999

Notiz Geometrie-Eingabe

Bild Öffnungen...

Fläche bei Rasterberechnung aussparen

Konst. Höhe in m 0,00

Globale Einstellung PLS 2007 | ISO 9613

Lw direkt eingeben

Normalfall (zusammengefasst)

Parkplatz an Einkaufszentren (Std.,A)

Kpa /dB 3,0 Ki /dB 4,0

Auswahl für f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße: Bau- und Möbelfachmärkte

f 0,03

Asphaltierte Fahrgassen

B 10000

	Lw /dB(A)	N
Tag	102,18	0,040
Nacht		0,000
Ruhe	102,18	0,040

Beurteilung nach TALärm (1998)

OK Abbrechen Hilfe



3. Parkplatz MEDIA-Markt

Eingabe: Parkplatzlärmstudie

PRKL005 [5]

Bezeichnung:
PP MEDIA Markt

Darstellung Standard

El.-Text

Gruppe SQ PP Baumarkt

Wirkradius /m: 99999

Notiz Geometrie-Eingabe

Bild Öffnungen...

Fläche bei Rasterberechnung aussparen

Konst. Höhe in m: 0,00

Globale Einstellung: PLS 2007 | ISO 9613

Lw direkt eingeben

Normalfall (zusammengefasst)

Parkplatz an Einkaufszentren (Std.,A)

Kpa /dB: 3,0 KI /dB: 4,0

Auswahl für f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße:
Elektrofachmärkte

f: 0,04

Asphaltierte Fahrgassen

B: 4000

	Lw /dB(A)	N
Tag	99,92	0,070
Nacht		0,000
Ruhe	99,92	0,070

Beurteilung nach
TALärm (1998)

OK Abbrechen Hilfe



4. Parkplatz an der Friedrich-von-Schiller-Straße/Gutenbergstraße

Eingabe: Parkplatzlärmstudie

PRKL003 [5]

Bezeichnung: Öffentlicher PP, F-v-Schiller-Str.

Darstellung Standard

El.-Text

Gruppe SQ NVZ Gutenberghaus

Wirkradius /m 99999

Notiz Geometrie-Eingabe

Bild Öffnungen...

Fläche bei Rasterberechnung aussparen

Konst. Höhe in m 0,00

Globale Einstellung PLS 2007 | ISO 9613

Lw direkt eingeben

Normalfall (zusammengefasst)

P+R - Parkplatz

Kpa /dB 0,0 Ki /dB 4,0

Auswahl für f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße:

P+R-Platze, Mitarbeiterparkplätze, ...

f 1,00

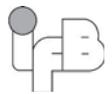
Asphaltierte Fahrgassen

B 28

	Lw /dB(A)	N
Tag	84,67	1,000
Nacht	76,71	0,160
Ruhe	84,67	1,000

Beurteilung nach TALärm (1998)

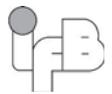
OK Abbrechen Hilfe



Mittlere Liste »		IP_0001 2017-02-23 14:37			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)			
IPkt001 »	IO1, BKH, 5.OG	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469089.77 m		y = 5535465.96 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	31.6	31.6		
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	37.8	38.7		
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	32.5	39.7		
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	31.4	40.3		
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	22.1	40.3	12.2	12.2
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	-5.2	40.3		12.2
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	-2.8	40.3		12.2
	Summe		40.3		12.2

IPkt002 »	IO2,Forensik,CStr.23,2OG	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469205.16 m		y = 5535427.77 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	35.5	35.5		
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	41.6	42.5		
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	42.2	45.4		
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	39.9	46.5		
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	25.1	46.5	15.3	15.3
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	-3.6	46.5		15.3
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	0.6	46.5		15.3
	Summe		46.5		15.3

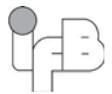
IPkt003 »	IO3,Tagesklinik,CStr.23b,1OG	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469260.52 m		y = 5535402.80 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	37.4	37.4		
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	42.9	44.0		
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	41.4	45.9		
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	38.7	46.6		
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	26.9	46.7	17.0	17.0
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	-1.6	46.7		17.0
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	2.1	46.7		17.0
	Summe		46.7		17.0



IPkt004 »	IO4,Schwesternh.,CStr.13,1OG	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz		z = 345.42 m
		x = 4469346.21 m	y = 5535363.76 m			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	39.8	39.8			
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	44.4	45.7			
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	39.6	46.6			
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	34.3	46.9			
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	30.2	47.0	20.4	20.4	
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	-1.1	47.0		20.4	
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	3.5	47.0		20.4	
	Summe		47.0		20.4	

IPkt005 »	IO5,Cottebacher Str. 2,1OG	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz		z = 343.75 m
		x = 4469493.49 m	y = 5535351.67 m			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	32.5	32.5			
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	41.0	41.6			
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	36.9	42.8			
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	30.9	43.1			
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	27.6	43.2	17.7	17.7	
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	19.6	43.2		17.7	
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	16.0	43.2		17.7	
	Summe		43.2		17.7	

IPkt006 »	IO6,Fr.-v.-Schiller-Str.24	Vorbelastung		Einstellung: Kopie von Referenz		z = 341.75 m
		x = 4469424.47 m	y = 5535246.37 m			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
PRKL006 »	PP NVZ Gutenberghaus	34.0	34.0			
PRKL001 »	Parkplatz Einzelhand	44.2	44.6			
PRKL004 »	PP Hagebaumarkt	35.3	45.1			
PRKL005 »	PP MEDIA-Markt	27.3	45.1			
PRKL003 »	PP, F-v-Schiller-Str./Gutenberg	40.9	46.5	32.9	32.9	
LIQI002 »	Lkw-Verkehr, Bio-Mar	15.5	46.5		32.9	
LIQI001 »	TG-Ein-/Ausfahrt, Gu	16.9	46.5		32.9	
	Summe		46.5		32.9	



Mittlere Liste »		IP_0001 2017-02-23 15:06			
Immissionsberechnung					
IPkt001 »	IO1,BKH,5.OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469089.77 m		y = 5535465.96 m	
		z = 358.28 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	31	31	19	19
	Summe		31		19

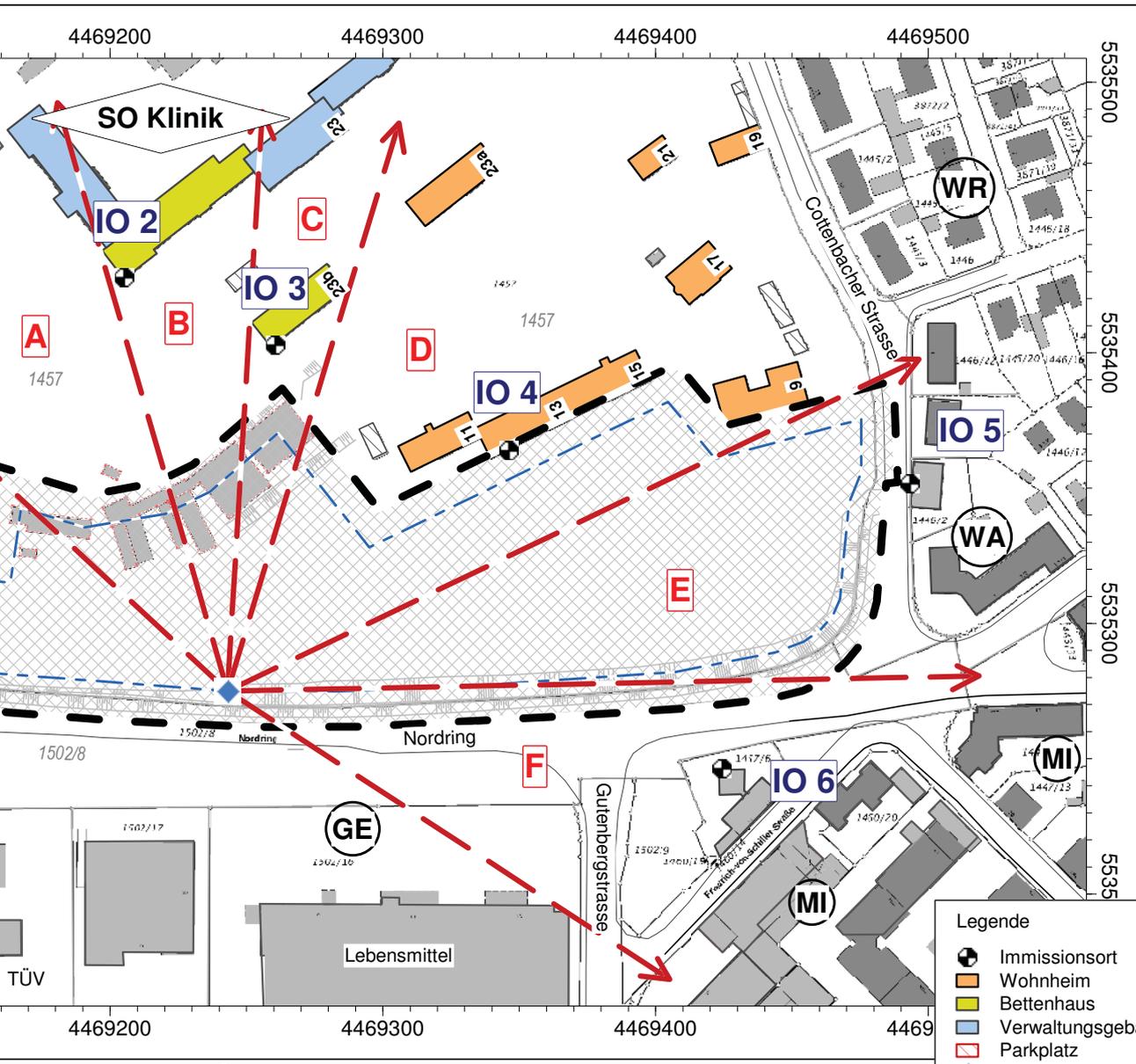
IPkt002 »	IO2,Forensik,CStr.23,2OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469205.16 m		y = 5535427.77 m	
		z = 358.80 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	35	35	23	23
	Summe		35		23

IPkt003 »	IO3,Tagesklinik,CStr.23b,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469260.52 m		y = 5535402.80 m	
		z = 351.38 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	38	38	26	26
	Summe		38		26

IPkt004 »	IO4,Schwesternh.,CStr.13,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469346.21 m		y = 5535363.76 m	
		z = 345.42 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	46	46	34	34
	Summe		46		34

IPkt005 »	IO5,Cottebacher Str.2,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469493.49 m		y = 5535351.67 m	
		z = 343.75 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	39	39	27	27
	Summe		39		27

IPkt006 »	IO6,F.v.Schiller-Str.24,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469424.47 m		y = 5535246.37 m	
		z = 341.75 m			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK005 »	BP 8/15	37	37	25	25
	Summe		37		25



r. 8/15

ÜBERSICHTSPLAN
Darstellung der Richtungssektoren

- Legende
- Immissionsort
 - Wohnheim
 - Bettenhaus
 - Verwaltungsgebäude
 - Parkplatz
 - Bezugspunkt
 - Sektorgrenze

8005.IPR / 14.02.2017





Mittlere Liste »		IP_0002 2017-02-23 16:05			
Immissionsberechnung					
IPkt001 »	IO1,BKH,5.OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469089.77 m		y = 5535465.96 m	z = 358.28 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	43	43	29	29
	Summe		43		29

IPkt002 »	IO2,Forensik,CStr.23,2OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469205.16 m		y = 5535427.77 m	z = 358.80 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	39	39	29	29
	Summe		39		29

IPkt003 »	IO3,Tagesklinik,CStr.23b,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469260.52 m		y = 5535402.80 m	z = 351.38 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	38	38	29	29
	Summe		38		29

IPkt004 »	IO4,Schwesternh.,CStr.13,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469346.21 m		y = 5535363.76 m	z = 345.42 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	55	54	34	34
	Summe		54		34

IPkt005 »	IO5,Cottebacher Str.2,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469493.49 m		y = 5535351.67 m	z = 343.75 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	55	55	34	34
	Summe		55		34

IPkt006 »	IO6,F.v.Schiller-Str.24,1OG	Kontingente gem. DIN 45691		Einstellung: Kopie von Referenz	
		x = 4469424.47 m		y = 5535246.37 m	z = 341.75 m
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK006 »	BP 8/15 (LEK+LEK,zus	53	53	39	39
	Summe		53		39



Tag Pegel dB(A)
>....-65.0
>65.0-69.0
>69.0-73.0
>73.0-77.0
>77.0-81.0
>81.0-....

r. 8/15

Verkehrsgerausmissionen
Beurteilungspegel tags in dB(A)
Immissionshöhe: 4,00 m ü.GOK





r. 8/15

ÜBERSICHTSPLAN Darstellung der Lärmpegelbereiche

Tag
DIN 4109 (+3dB)
Lärmpegelbereiche

I	-55 dB(A)
II	56-60 dB(A)
III	61-65 dB(A)
IV	66-70 dB(A)
V	71-75 dB(A)
VI	76-80 dB(A)
VII	>80 dB(A)

