

Ravensburg, Holbeinstraße 40

Bausubstanzuntersuchung

Orientierende Bausubstanzuntersuchung der Fläche Holbeinstraße 40, Ravensburg

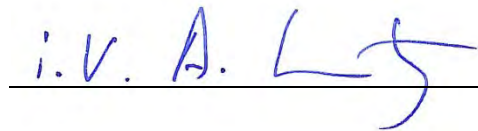
Projektnummer: 935-1114

Aufgestellt: Ravensburg, 12.04.2016

i. A. Peter Weinknecht | Projektleiter
Diplom-Geologe

i. V. Andreas Sonntag |
Leitung Umweltengineering
Diplom-Geologe





Auftraggeber:

Rhomberg Bau GmbH
Rosbachstraße 9
88212 Ravensburg

Reisch Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Gartenstraße 12
88212 Ravensburg

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Raueneggstraße 4
88212 Ravensburg
Deutschland
T +49.751.50921-65
F +49.751.50921-70
E-Mail: peter.weinknecht@berghof.com
www.berghof.com

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und verwendete Unterlagen	1
2.	Beschreibung des Untersuchungsgeländes	1
3	Allgemeine Vorbemerkungen	5
4.	Gebäude	7
5.	Freiflächen.....	8
5.1.	Asphalt.....	8
5.2.	Sonstige Flächen.....	8
5.3.	Sonstige Einrichtungen unter den Freiflächen	8

Anlagenverzeichnis

Nr.	Beschreibung
Anlage 1.1	Lageplan (M 1:1.000): Bebauung und Freiflächen
Anlage 1.2	Lageplan (M 1:1.000): Ergebnisse UG und 2. UG
Anlage 1.3	Lageplan (M 1:1.000): Ergebnisse EG, 1. OG und 2. OG
Anlage 2	Datenblätter und Fotodokumentation
Anlage 3	Prüfberichte des Labors
Anlage 4	Vorläufige Kostenschätzung Rückbau Gebäude (Stand April 2016)

1. Veranlassung und verwendete Unterlagen

Veranlassung: Das Gelände Holbeinstraße 40, Flst. 3799 und 3800 soll in den nächsten Jahren umgenutzt werden. Zu diesem Zweck sollen alle ober- und unterirdischen Bauten rückgebaut werden. Neben der Untersuchung der Bausubstanz (siehe vorliegender Bericht) ist hierbei auch den Untergrund auf Schadstoffe untersucht (Bericht Berghof vom 29.02.2016).

Zur Bausubstanzuntersuchung der Gebäude und Freiflächen wurden von uns aus den zugänglichen Bauteilen Materialproben entnommen und chemisch untersucht.

Auftrag: Für diese Arbeiten wurden wir auf Grundlage unseres Angebots vom 01.10.2015 (Angebots Nr. 1014915) seitens der Rhomberg Bau GmbH beauftragt.

Es standen uns folgende **Unterlagen** zur Verfügung:

- [1] Lagepläne aus den Jahren 1884, 1957, 2000, 2001, 2007.
- [2] Flurkarte (M 1 : 1.000), Stand 16.09.2015.
- [3] Ur-Höhenflurkarte (M 1 : 2.500), Blatt SO 73/38, Stand 1907 und 1919.
- [4] Aktenauswertung mit Lageplan von Frau Falk, Stadtarchiv Ravensburg, vom September 2015.
- [5] Übersichtslagepläne des UG und des EG, welche wir von Architekturbüro Schweitzer im Auftrag von Herrn Rinker erhalten haben.
- [6] Geländeschnitt (M 1 : 100), Stand 23.10.1991.
- [7] Altlastenbewertung des Grundstücks der ehemaligen Bauunternehmung Rinker in der Holbeinstraße 40 in 88212 Ravensburg vor einer geplanten Nutzungsänderung, Bericht Büro für Geologie und Altlasten Dr. M. Lindinger vom 01.04.1997 [umfasst nur die Fläche der Gebäude H und J].
- [8] Rückbau der alten Gebäudesubstanz auf dem Grundstück der ehemaligen Bauunternehmung Rinker in der Holbeinstraße 40 in 88212 Ravensburg – Abrißdokumentation - , Bericht Büro für Geologie und Altlasten Dr. M. Lindinger vom 13.02.1998 [umfasst nur die Fläche der Gebäude H und J].
- [9] Rückbau der alten Gebäudesubstanz auf dem Grundstück der ehemaligen Bauunternehmung Rinker in der Holbeinstraße 40 in 88212 Ravensburg – Nachtrag - , Bericht Büro für Geologie und Altlasten Dr. M. Lindinger vom 09.03.1998 [umfasst nur die Fläche der Gebäude H und J].
- [10] Geotechnischer Erkundungsbericht Rinker Areal, Ravensburg, Bericht Dr.-Ing. Georg Ulrich-Geotechnik GmbH vom 24.02.2016.
- [11] Stellungnahme Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen/Luftbilddauswertung Holbeinstraße 40 des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg (KMBD) vom 06.04.2016 (AZ 16-1115.8/RV-1216).

Ziel der Untersuchungen ist, durch die gewonnenen Kenndaten der Schadstoffuntersuchung Massen- und Kostenschätzungen für zukünftige Rückbauarbeiten zu erhalten.

2. Beschreibung des Untersuchungsgeländes

Das Untersuchungsgelände befindet sich im südöstlichen Bereich der Stadt Ravensburg auf dem Flurstück 3799 und 3800 (Abbildung 1).

Am nordöstlichen Rand, gleichzeitig etwa der höchste Punkt, beträgt die Geländehöhe rund 501 mNN, um dann auf rund 491 mNN im Südwesten abzufallen

Die geodätischen Grundstücksdaten, ermittelt im Zentrum der Fläche, sind: TK 25 8223 Ravensburg, R-Wert ³⁵46661/H-Wert ⁵²93044.

Die Fläche ist nahezu vollständig versiegelt. Quer durch das Gelände verläuft der verdolte Stadtbach (Mühlbach), welcher aber nicht zum Untersuchungs Gelände gehört (Flurstück 2021).

Im Norden und Osten und Westen wird das Areal durch die Holbeinstraße begrenzt, im Westen durch einen Verbindungsweg von der Wangener Straße zur Holbeinstraße. Im Süden schließt sich ein Wohngebiet an (Abbildung 2).

Die Luftbildauswertung vom April 2016 [11] ergab keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Bombenblindgängern. Aus Sicht des KMBD sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

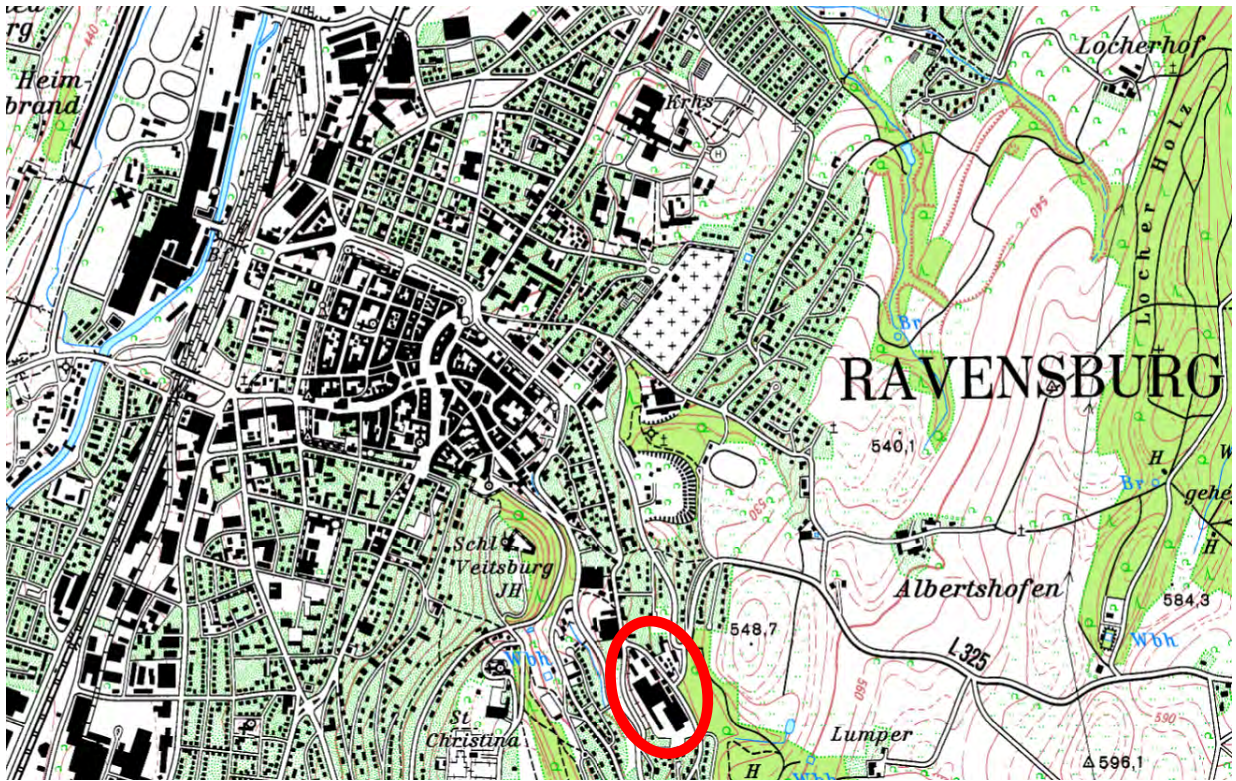


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (unmaßstäblich)

In einzelnen ist von folgenden Flächen bzw. Bereichen auszugehen (Anlage 1.1 und Abbildung 3):

Tabelle 1 Ermittlung der versiegelten Flächen	
Bereich	Fläche (m²)
Gesamtfläche Untersuchungsgebiet	ca. 28.000
davon Grundflächen bestehender Gebäude	ca. 10.400
davon Verkehrsflächen Asphalt*	ca. 8.000
Summe versiegelte Flächen	ca. 18.400 (ca. 70% der Gesamtfläche)

* einschließlich Zufahrtsstraße im Westen

Somit sind rund 30% der Fläche unversiegelt bzw. unbebaut (Schotter, Grünland, Pflanzflächen, Hecken/Bäume).

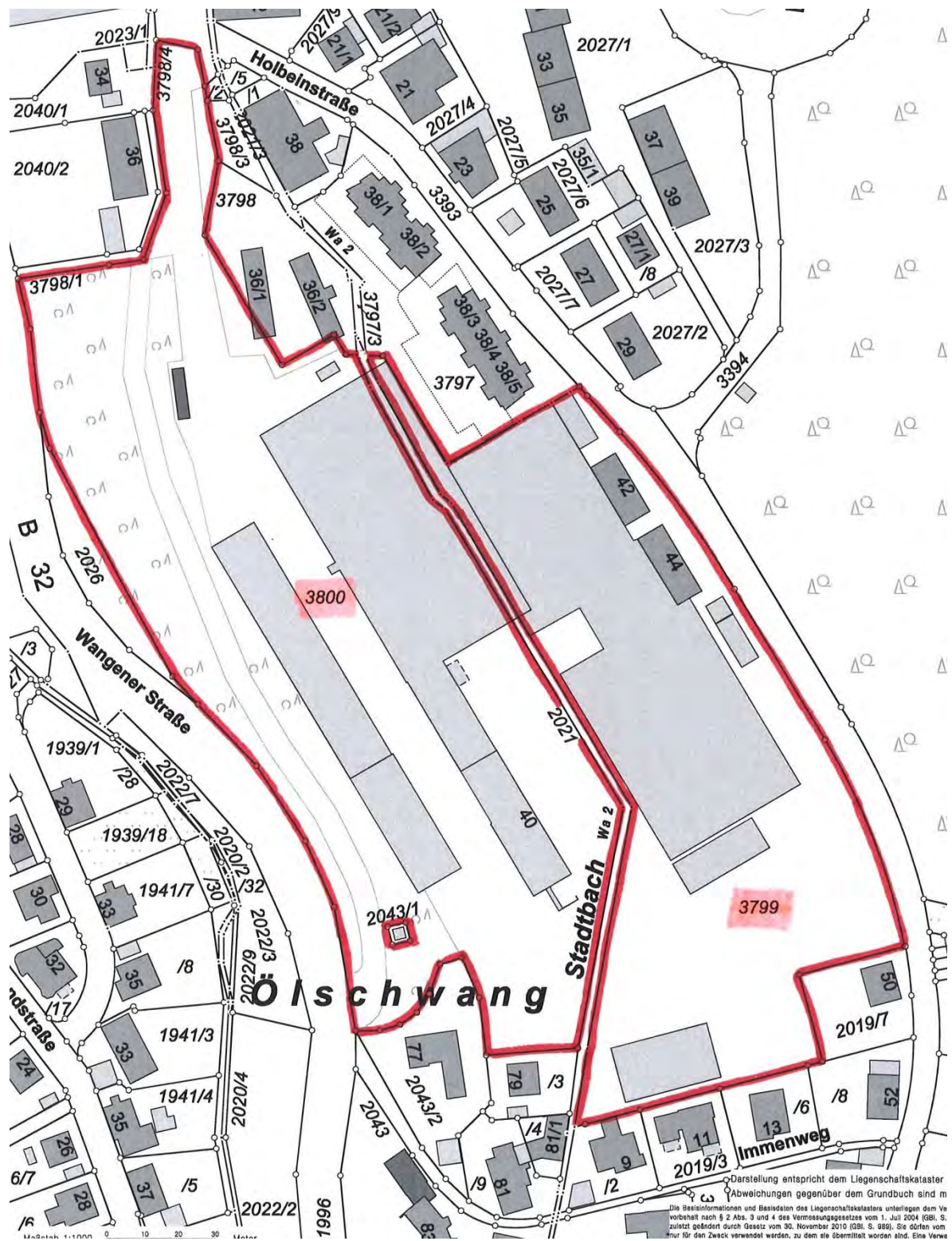


Abbildung 2: Auszug aus dem Liegenschaftskataster (unmaßstäblich)

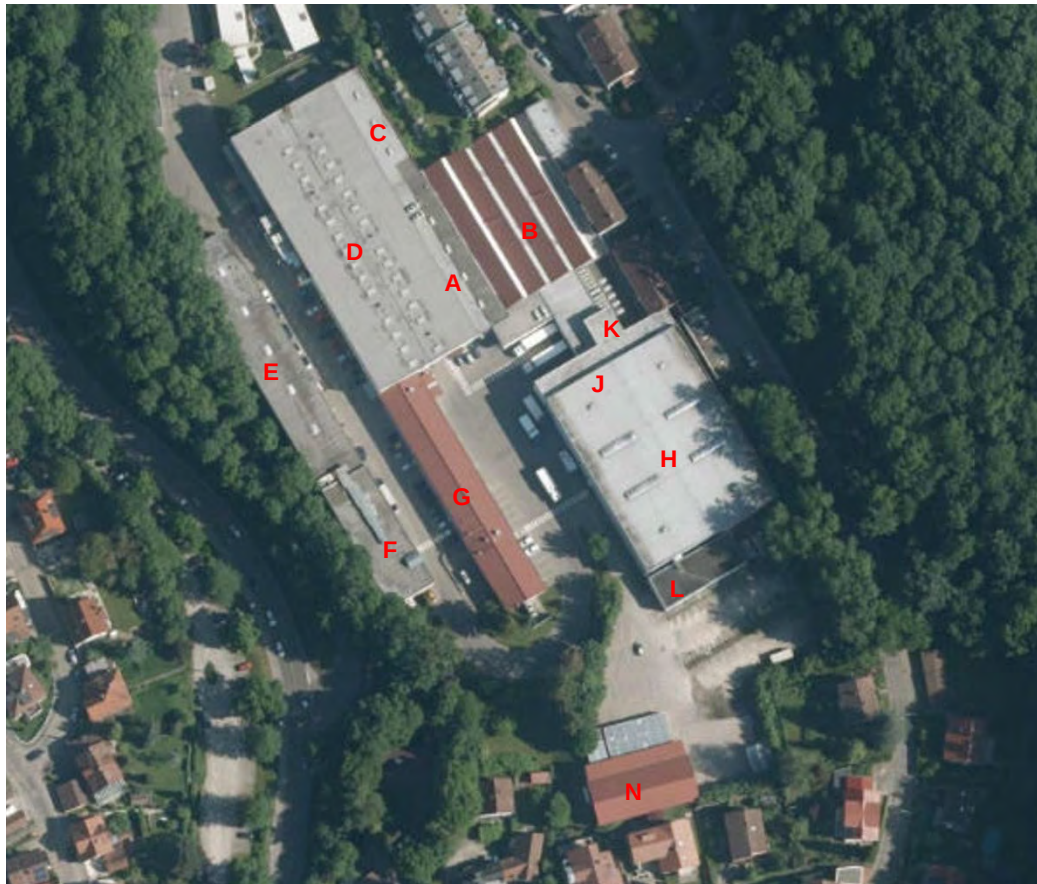


Abbildung 3: Luftbild des Untersuchungsgeländes (Quelle: LUBW Kartendienst), unmaßstäblich

In nachfolgender Tabelle 2 sind die heutige und frühere Nutzung der Gebäude zusammengestellt:

Tabelle 2: Bau- und Nutzungsgeschichte

Gebäude	Baujahr (Vorgängerbauten)	Heutige Nutzung	Frühere Nutzung
A	1981/82 (1874)	Lager	Lager*, Scherkalander**
B	1963 (1874)	Kühlager	Eisenbiegerhallen*, Spinnerei/Weberei**, Karosseriebau**
C	1984 (1868)	Lager/Verpackung	Lager*, Weberei**
D	1968 (um 1880)	Lager/Verpackung	Lager/Materialverwaltung*, Freifläche**, Jutespinnerei**, Karosseriebau**
E	1988	Lager	Lager mit Kranbahn*, unbebaut/Freifläche**
F	1996	Lager/Verwaltung	Lager*, unbebaut/Freifläche**
G	vor 1900, Umbau 1957	Labore, Kantine, Lager	Lager*, Baubüro*, Wohnung*, Magazin**
H	1997/98 (19. Jh., nach 1950)	Hochregallager	Werkstätten (Schlosserei, Schreinerei)*, Lager*, Tankstelle*, Wohnbungalow*, Dampfkesselhaus/Dampfmaschinenhaus mit Kamin**
J	2002	Lager, Veraltung	Lager*, Freifläche**
K	2000 (19. Jh.)	Lager	Freilager/Lager*, Freifläche/Wasserreservoir**
L	1997/98	Sprinklerzentrale	Freifläche*, unbebaut/Grünland**
N	ca. 1990	Lager	unbebaut/Grünland**

* Bauunternehmung Rinker (1957 bis 2000),

** Spinnerei/Weberei Spohn, Ausrüsterei Rapid GmbH/Karosseriewerk Spohn (1868 bis 1957)

3 Allgemeine Vorbemerkungen

In den nachfolgenden Abschnitten 4 und 5 werden die Befunde der Untersuchungen getrennt nach Gebäuden und Freiflächen behandelt.

Um einen wirtschaftlich vertretbaren Umfang der Untersuchungskosten zu gewährleisten, wurden exemplarisch ausgewählte Bereiche untersucht und die Ergebnisse bei Baugleichheit auf das gesamte Gebäude übertragen. Untersucht wurden ferner grundsätzlich nur schadstoffverdächtige Bausubstanzen für die abzuleiten war, dass sie in großer Anzahl oder Menge vorliegen.

Ergänzend fand eine Freiflächenkartierung statt.

Es ergaben sich folgende Einschränkungen unserer Untersuchung:

Aufgrund der Nutzung durch die Vetter Pharma konnten einige Gebäudeteile nicht oder nur sehr eingeschränkt begangen oder Baustoffproben zur Untersuchung entnommen werden.

Zu nicht zugänglichen Bauteilen, beispielsweise Fundamenten, verschlossenen Räumen oder Abwasserrohren können keine oder nur allgemeine Aussagen gemacht werden. Ausgenommen von der Untersuchung sind technische Geräte und Anlagen aller Art (z.B. Flanschdichtungen von Heizkesseln, Bremsbeläge an Aufzügen, Brandschutztüren/-klappen, Brandmelder, Transformatoren, Schaltschränke, Batterieladestationen, Leuchtstoffröhren).

Maßgebend für die Beurteilung von (verunreinigtem) Bauschutt hinsichtlich seiner Verwertung bzw. Entsorgung sind die "Vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial" Baden-Württemberg vom 13.04.2004 [kurz: "**Recycling-Erlass**"].

Für Bauschuttmaterial, das den Z 2-Wert (Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial/LAGA) überschreitet, ist die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) vom 27.04.2009 maßgebend.

Im Regelfall wird der Z 1.1-Wert als Grenze zwischen belastetem und unbelastetem Bauschutt herangezogen. Z 1.1-Material kann grundsätzlich als Recycling-Baustoff verwendet werden und erzeugt bei einem Gebäude-rückbau keine Mehrkosten.

Die Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z 1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Grundsätzlich gilt, dass die beim Rückbau anfallenden Stoffe und Materialien gemäß **§ 8 Gewerbeabfallverordnung** (19. Juni 2002) und **DIN 18459** (Abbruch- und Rückbauarbeiten, Oktober 2006) in Verbindung mit der Abfallverzeichnis-Verordnung (**AVV**) vom 10.12.2001 möglichst sortenrein auszubauen und Materialien mit erhöhten Schadstoffgehalten (Asbestzementplatten, Parkettböden, KMF-Isolationen) zu separieren sind.

Anfallendes Holz oder Holzwerkstoffe unterliegen der **Altholzverordnung** (August 2002).

Hinweise zum Arbeitsschutz:

Neben den allgemeinen gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (z.B. Arbeitsschutzgesetz, Baustellenverordnung, Landesbauordnung Baden-Württemberg, Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen/RAB, BGR A 1 Grundsätze der Prävention, TRGS 500 Schutzmaßnahmen, TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe) sind beim Rückbau verunreinigter Bausubstanz zusätzlich auch die:

- **TRGS 524** Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen (Februar 2010), die
- **BGR 128** (ehem. ZH 1/183) Kontaminierte Bereiche (Februar 2006) und die

→ **Gefahrstoffverordnung** (November 2010) anzuwenden.

Für einzelne Schadstoffe gibt es darüber hinaus ergänzende Bestimmungen, die zu beachten sind:

- **TRGS 519** Asbest. Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (Januar 2014),
- **Asbest-Richtlinie** (Januar 1996),
- **TRGS 521** Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle (Februar 2008),
- **TRGS 551** Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material (Juli 1999, Ergänzungen 2003),
- **PAK-Hinweise** (April 2000) und die
- **PCB-Richtlinie** (März 1995).

4. Gebäude

Auf dem Untersuchungsgelände befinden sich 12 ein- und mehrstöckige Gebäude oder Gebäudeteile, welche sukzessive in den Jahren um 1900 und 2002 errichtet oder umgebaut wurden (Abbildung 3, Anlage 1.1). Drei Gebäude sind (teil-)unterkellert.

Bei einer Gebäudegrundfläche von ca. 10.400 m² ergibt sich, unter Berücksichtigung von Gebäudehöhen und Dachkonstruktion, ein **umbauter Raum** von rund **92.000 m³**.

Für die untersuchten Gebäude finden sich in Anlage 2 **Gebäude-Datenblätter**. Diese sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Deckblatt: Allgemeine Beschreibung des Gebäudes. Hierbei wurden die Grundfläche, der umbaute Raum und die Gebäudehöhen aus den vorliegenden Bauplänen entnommen und/oder vor Ort überprüft bzw. ermittelt. Das jeweilige Baujahr wurde aus den Bauakten entnommen oder von Herrn Rinker mitgeteilt.

Bewertung des Schadstoffpotentials aufgrund des Anteils der Kosten Problemstoffe im Verhältnis zu den allgemeinen Rückbaukosten in drei Stufen:

- gering (<10%) – Entsorgungskosten für Problemstoffe < 10% der Gesamtrückbaukosten
- mittel (10 bis 25%) – Entsorgungskosten für Problemstoffe 10-25 % der Gesamtrückbaukosten
- hoch (>25%) – Entsorgungskosten für Problemstoffe > 25% der Gesamtrückbaukosten

Hierbei sind wir grundsätzlich davon ausgegangen, dass die Gebäude vollständig zurückgebaut werden.

1. Folgeseite: Problematische Baustoffe. In dieser Aufstellung sind für jedes Gebäude stockwerksbezogen die untersuchten bzw. klassifizierten schadstoffhaltigen Baustoffe) mengenmäßig erfasst.

Nicht berücksichtigt sind Baustoffe, welche "üblicherweise" in Gebäuden vorhanden sind und aus unserer Sicht nicht zu Mehrkosten beim Abbruch führen (z.B. Holzverkleidungen, abgehangene Deckenplatten, asbestfreie Isolationen, teerfreie Dachpappe, PCB-freie Farbanstriche und Putze).

2. Folgeseite: Allgemeine Gebäudeanalytik. Hier sind die Ergebnisse der stichprobenartigen Untersuchung der Baustoffe aufgeführt, aus denen die Gebäude überwiegend bestehen (i.d.R. Beton und Ziegelmauerwerk). Diese Analysenbefunde sind als Hinweis zu verstehen, inwieweit beim Rückbau anfallender Bauschutt – ohne anhaftende schadstoffhaltige Baumaterialien – für ein Recycling im Sinne des "Recycling-Erlasses" grundsätzlich geeignet sind. Aus diesem Grund ist eine sorgfältige Separierung dieser schadstoffhaltigen Baustoffe vor oder während eines Abbruchs unumgänglich. Material mit höheren Klassifikationen als Z 1.1, also Material Z 1.2 und Z 2 sollten bei einem konkret geplanten Abbruch nochmals gesondert bewertet werden.

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im **Beton** entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem deutlichen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet.

Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist.

Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Proben als Z 1.1 einzustufen. Vor einer Abfuhr ist aber eine ergänzende Deklarationsanalytik des Materials notwendig.

In der Photodokumentation sind die typischen (schadstoffhaltigen) Baustoffe aufgeführt.

5. Freiflächen

In Anlage 1.1 sind die Freiflächen, getrennt nach der Art der Oberflächenbefestigung (Asphalt, Schotter und Grünland/Pflanzflächen) dargestellt.

5.1. Asphalt

Große Teile der Freiflächen sind mit **Asphalt** (ca. 6.800 m²) befestigt. Am westlichen Rand des Grundstücks verläuft eine asphaltierte Zufahrtsstraße, welche das Gelände mit der Wangener Straße (B 32) verbindet.

Insgesamt würden bei einem vollständigen Rückbau aller asphaltierten Flächen (incl. der Zufahrtsstraße) rund 8.000 m² (ca. 1.620 t) Asphalt anfallen.

Davon sind rund 960 t als „teerfrei“ und 660 t als „teerhaltig“ (PAK-Gehalt > 10 mg/kg) einzustufen.

5.2. Sonstige Flächen

Westlich des Gebäudes befindet sich am Standort eines hier ehemals vorhandenen Gebäudes eine **Schotter-Fläche** (ca. 3.000 m²).

Auf den restlichen Freiflächen liegen **Grünflächen** (insgesamt rund 9.500 m²), auf welchen sich teilweise Bäume und Büsche befinden (Luftbild Abbildung 3).

5.3. Sonstige Einrichtungen unter den Freiflächen

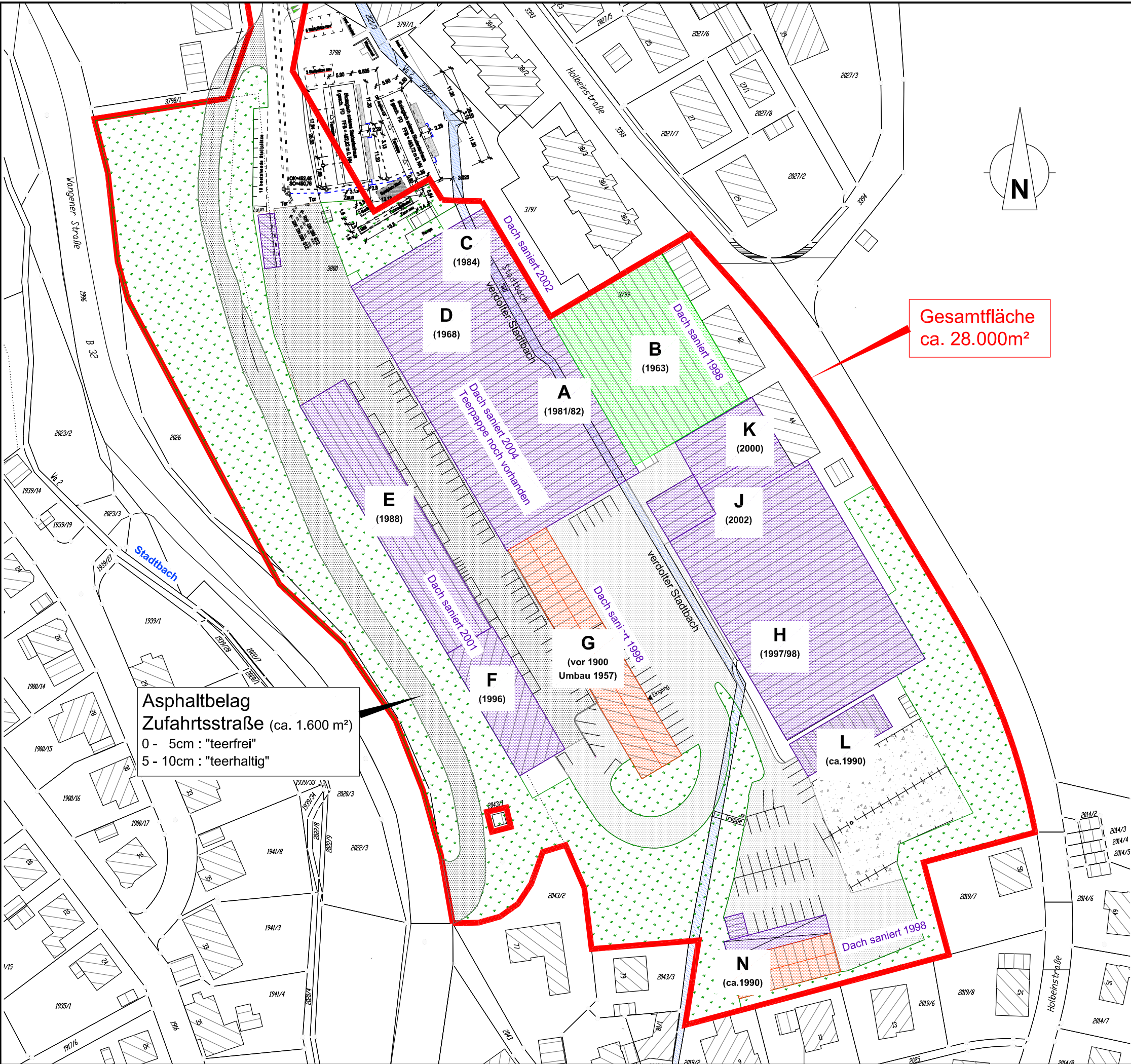
Quer durch das Gelände verläuft der verdolte Stadtbach, welcher nicht Gegenstand unserer Untersuchungen war. Unterirdische Tanks und Abscheideranlagen befinden sich nach unseren Erkenntnissen nicht auf dem Gelände. Drei unterirdische Tanks (ehemalige Betriebstankstelle) auf der Fläche der heutigen Halle H wurden 1997 ausgebaut.

Nähere Angaben zu den unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen liegen uns nicht vor.

Auch (Fundament-)Reste von Vorgängerbauten sind möglicherweise noch unter den Freiflächen vorhanden.

Anlage 1

Lagepläne



Freiflächen

- Asphalt "teerfrei" (ca. 3.900 m²)
- Asphalt "teerhaltig" (ca. 2.500 m²)
- Schotter (ca. 1.100 m²)
- Wiese / Grünfläche (ca. 9.500 m²)

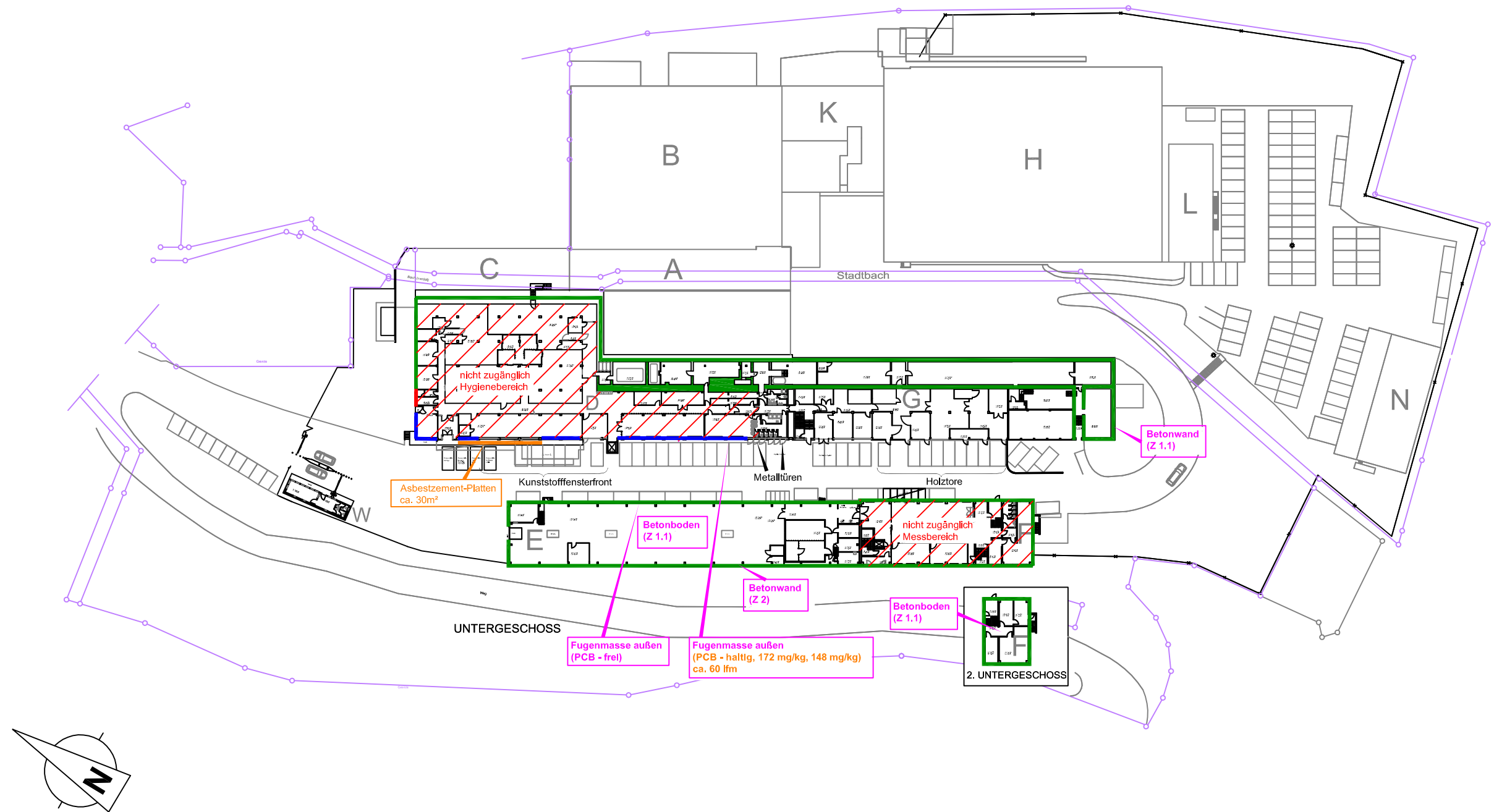
Dachform / Dachdeckung

- Flachdach (Bitumenbahn mit Isolation aus KMF)
- Satteldach (Metallblech mit Isolation aus KMF)
- Sheddach (Glas, Leichtbeton)

A Gebäudebezeichnung (Baujahr)

Anlage 1.1

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH Raueneggstraße 4, D-88212 Ravensburg Tel.: 0751/50921-60 Fax.: 0751/50921-70 www.berghof.com					
Kreis:Ravensburg			Stadt/Gemeinde:Ravensburg		
Projekt	RV, Holbeinstraße 40 Rinker - Areal, Bausubstanz				
Maßstab	1:1000 				
Bearbeiter	Gezeichnet	Gefertigt	Geändert	Projektnummer	Layout
PW	A.G.	12.02.16	07.04.16	935-1114	Dachflächen
Dateiname	Rinker_Holbeinstraße LP-500_Berghof.dwg				



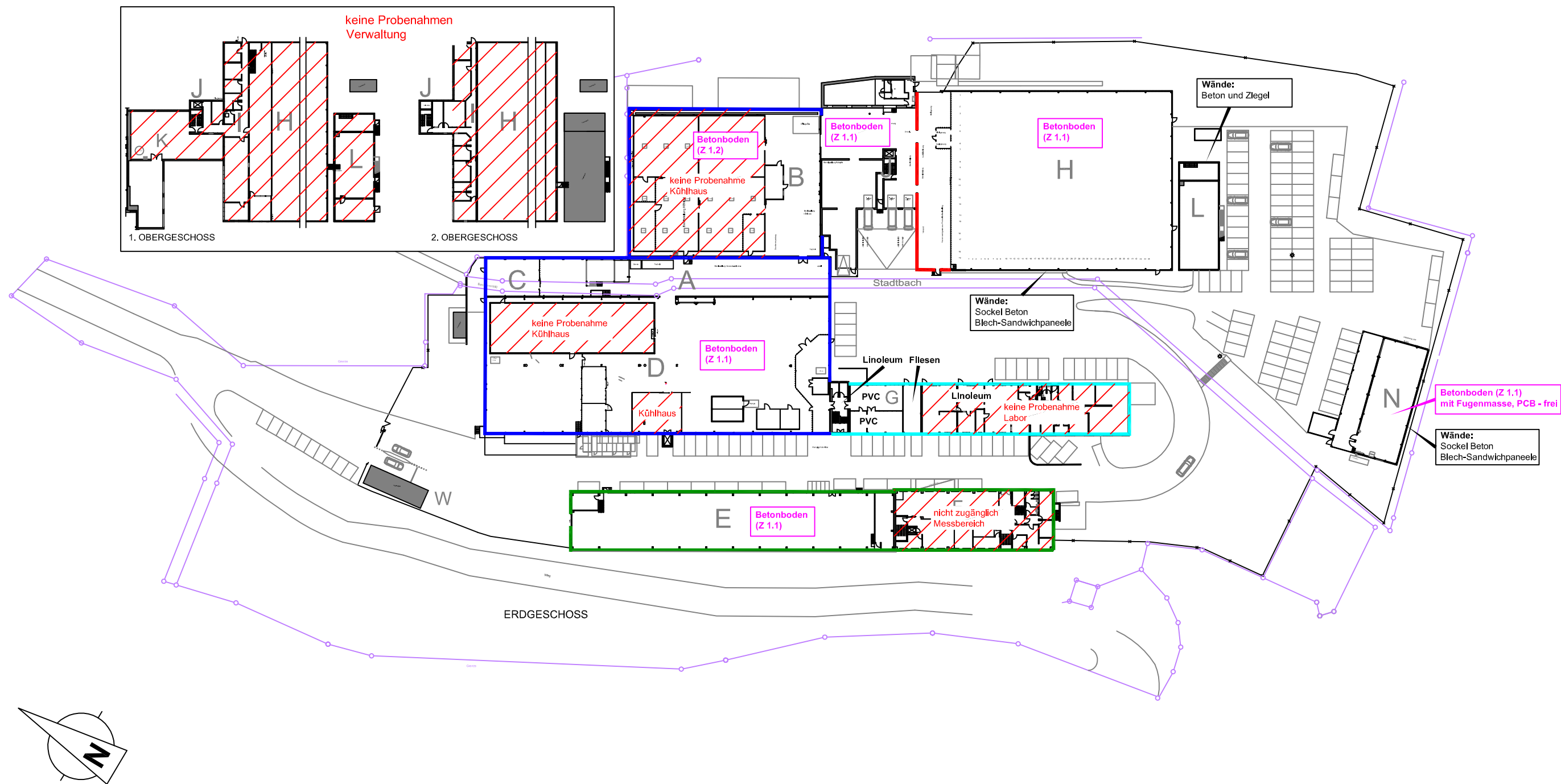
Wände:

- Beton
- Ziegel
- Blähtonbeton

UG + 2.UG

Anlage 1.2

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH Raueneggstraße 4, D-88212 Ravensburg Tel.: 0751/50921-60 Fax.: 0751/50921-70 www.berghof.com					
Kreis: Ravensburg			Stadt/Gemeinde: Ravensburg		
Projekt		RV, Holbeinstraße 40 Rinker - Areal, Bausubstanz			
Maßstab		1:1000 			
Bearbeiter	Gezeichnet	Gefertigt	Geändert	Projektnummer	Layout
PW	A.G.	12.02.16	24.03.16	935-1114	A3
Dateiname UG_Berghof.dwg					



Wände:

- Beton / mit Styroporisolation (Z 1.1)
- Ziegel (Z 1.2)
- Leichtbeton (Z 1.1)
- Blähtonbeton (Z 1.1)

EG + 1. OG + 2.OG

Anlage 1.3

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH Raueneckstraße 4, D-88212 Ravensburg Tel.: 0751/50921-60 Fax.: 0751/50921-70 www.berghof.com					
Kreis: Ravensburg		Stadt/Gemeinde: Ravensburg			
Projekt		RV, Holbeinstraße 40 Rinker - Areal, Baustubstanz			
Maßstab		1:1000 0m 10m 50m			
Bearbeiter	Gezeichnet	Gefertigt	Geändert	Projektnummer	Layout
PW	A.G.	25.02.16	23.03.16	935-1114	A3
Dateiname: EG+2.OG_Berghof.dwg					

Anlage 2

Datenblätter und Fotodokumentation

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlbeton-Skelettbau **Name alt :** Lager, Zwischenhalle 1 und 2 **Baujahr :** 1968 **Flurstück :** 3800

Grundfläche [m2] : 3.200 **Raum umbaut [m3] :** 27.300 **Höhe m. Dach [m] :** 11,00 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 80 **Breite [m] :** 40

Pläne :

Besonderheiten : nicht unterkellert **Einschätzung baulicher Zustand:** gut bis sehr gut

Nutzungsart : Lager, Verpackung

Aussenanlagen : Asphalt, Wiese

besondere Einrichtungen : Kühlhaus

Bemerkungen : alte Krahnbahn

Dach

Dach Form : Flachdach

Aufbau: Kieseindeckung, Isolation aus KMF

Eindeckung: Dachpappe

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Blähtonbeton, Beton

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :** Leichtbauwände, Metall-/Kunststoffpaneele

Decken

Decken 0,30

Stärken [m] :

Decken Betonböden

Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

mittel: erhöhter Anteil problematischer Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

Kenndaten Baustoffe problematisch

Bezeichnung Stockwerk

EG

Name	Einheit	Wert	Klassifizierung
------	---------	------	-----------------

Schadstoff-Konz.

Bemerkung

Fugenmasse	Länge [m]	60
-------------------	-----------	----

PCB 148 und 172 mg/kg

Dachpappe	Fläche [qm]	1000	PAK ja
------------------	-------------	------	---------------

Asbestzementrohre/ -platten	Fläche [qm]	30	Asbest ja
------------------------------------	-------------	----	------------------

Asbest

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle A Betonboden

Probenart:

Betonboden

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlass

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	855 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,2	12,5	12,5	12,5
Chlorid	5,16 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	20,7 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	1,73 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	25,6 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

Bezeichnung:

Halle D, C, A, B (EG) Blähtonbetonwand

Probenart:

Blähton Betonwand

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	4280 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,6	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	19,7 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

Bezeichnung:

Halle D, G (UG) Betonwand + Pfeiler

Probenart:

Betonwand + Pfeiler

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	57 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	469 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	11,3	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	68,1 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	22,7 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	1,96 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist.

Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude A, C und D

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	27.300,00	Summe Rückbau [€]:	273.000,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 10 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	273.000,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- **Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering:** 8 €/ m³
- **Rückbau leicht/ Aufwand gering:** 10 €/ m³
- **Rückbau mittel/ Aufwand erhöht:** 12 €/ m³
- **Rückbau schwer/ Aufwand hoch:** 15 €/ m³
- **Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch:** 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude A, C und D



Abbildung 1: Gebäude A, Blick von Südwesten



Abbildung 2: Gebäude D, Blick von Süden



Abbildung 3: Gebäude A/D, Flachdach



Abbildung 4: Gebäude D, Blick von Nordwesten



Abbildung 5: PCB-haltige Fugenmasse

Fotodokumentation, Gebäude A, C und D



Abbildung 5: Inneres von Gebäude C/D

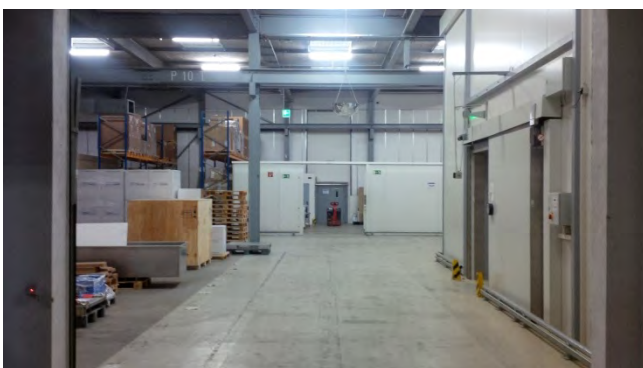


Abbildung 6: Inneres von Gebäude D

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude B

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlbeton-Skelettbau **Name alt :** Eisenbiegerhallen **Flurstück :** 3799 **Baujahr :** 1963

Grundfläche [m2] : 1.600 **Raum umbaut [m3] :** 8.300 **Höhe m. Dach [m] :** 5,20 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 45 **Breite [m] :** 34

Pläne :

Besonderheiten : nicht unterkellert **Einschätzung baulicher Zustand:** sehr gut

Nutzungsart : Lager

Aussenanlagen : Asphalt

besondere Einrichtungen : Kühlhaus

Bemerkungen : früher Nutzung als Eisenbiegerhalle

Dach

Dach Form : Sheddach

Aufbau: Glas, Leichtbeton

Eindeckung:

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Blähtonbeton

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :**

Decken

Decken 0,30

Stärken [m] :

Decken Betonböden

Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude B

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle B Betonboden

Probenart:

Betonboden

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	510 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	128 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	1,85 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	3810 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,4	12,5	12,5	12,5
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	10 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	19,3 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	1,06 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude B

Bezeichnung:

Halle D, C, A, B (EG) Blähtonbetonwand

Probenart:

Blähton Betonwand

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	4280 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,6	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	19,7 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist. Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude B

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	8.300,00	Summe Rückbau [€]:	83.000,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 10 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	83.000,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering: 8 €/ m³
- Rückbau leicht/ Aufwand gering: 10 €/ m³
- Rückbau mittel/ Aufwand erhöht: 12 €/ m³
- Rückbau schwer/ Aufwand hoch: 15 €/ m³
- Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch: 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude B



Abbildung 1: Sheddach Gebäude B



Abbildung 3: Detail Dachkonstruktion



Abbildung 2: Inneres

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude E

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlbeton-Skelettbau **Name alt :** neue Halle, Krahnbahn **Flurstück :** 3800 **Baujahr :** 1988

Grundfläche [m2] : 900 **Raum umbaut [m3] :** 5.400 **Höhe m. Dach [m] :** 6,00 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 75 **Breite [m] :** 14

Pläne :

Besonderheiten : nicht unterkellert **Einschätzung baulicher Zustand:** gut bis sehr gut

Nutzungsart : Lager

Aussenanlagen : Asphalt, Wiese

besondere Einrichtungen : alte Krahnbahn

Bemerkungen :

Dach

Dach Form : Flachdach

Aufbau: Kiesschüttung, Isolation aus KMF

Eindeckung: Dachpappe

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Beton mit Styroporisolation

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :** Leichtbauplatten

Decken

Decken 0,20

Stärken [m] :

Decken Betonböden

Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude E

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle E, F (UG) Betonwand + Pfeiler

Probenart:

Betonwand + Pfeiler

Klassifizierung:

Z 2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	60 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	776 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	11,5	12,5	12,5	12,5
Chlorid	24,1 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	122 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	20 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	1,03 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	88,4 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	3,38 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude E

Bezeichnung:

Halle E, F (EG) Betonwand

Probenart:

Betonwand

Klassifizierung:

Z 1.2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	5370 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,8	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	36,3 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude E

Bezeichnung:

Halle E Betonboden

Probenart:

Betonboden

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	6020 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,9	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	13 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	5,43 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist.

Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude E

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	5.400,00	Summe Rückbau [€]:	64.800,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 12 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	64.800,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering: 8 €/ m³
- Rückbau leicht/ Aufwand gering: 10 €/ m³
- Rückbau mittel/ Aufwand erhöht: 12 €/ m³
- Rückbau schwer/ Aufwand hoch: 15 €/ m³
- Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch: 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude E



Abbildung 1: Blick von Osten



Abbildung 3: Blick von Westen mit Zufahrtsweg



Abbildung 2: Detail Anlieferung Stirnseite, Blick von Norden



Abbildung 4: Detail Wand-/Dachkonstruktion

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude F

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlbeton-Skelettbau		Name alt : neue Halle F	Flurstück : 3800
Grundfläche [m2] : 520		Raum umbaut [m3] : 3.500	Höhe m. Dach [m] : 7,00
Länge [m] : 37		Breite [m] : 14	ohne Dach [m] :
Pläne :			
Besonderheiten : teilunterkellert		Einschätzung baulicher Zustand: gut bis sehr gut	
Nutzungsart : Lager, Verwaltung, Messbereich			
Aussenanlagen : Asphalt, Wiese			
besondere Einrichtungen :			
Bemerkungen :			

Dach

Dach Form : Flachdach
Aufbau: Kiesschüttung, Isolation aus KMF
Eindeckung: Dachpappe

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament
Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] :	Wände Aufbau aussen: Beton mit Styroporisolation
Stärke innen [m] :	Aufbau innen : Ziegel, Leichtbeton

Decken

Decken 0,20
Stärken [m] :
Decken Betonböden
Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude F

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle E, F (UG) Betonwand + Pfeiler

Probenart:

Betonwand + Pfeiler

Klassifizierung:

Z 2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	60 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	776 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	11,5	12,5	12,5	12,5
Chlorid	24,1 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	122 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	20 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	1,03 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	88,4 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	3,38 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude F

Bezeichnung:

Halle E, F (EG) Betonwand

Probenart:

Betonwand

Klassifizierung:

Z 1.2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	5370 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,8	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	36,3 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist. Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude F

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	3.500,00	Summe Rückbau [€]:	42.000,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 12 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	42.000,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering: 8 €/ m³
- Rückbau leicht/ Aufwand gering: 10 €/ m³
- Rückbau mittel/ Aufwand erhöht: 12 €/ m³
- Rückbau schwer/ Aufwand hoch: 15 €/ m³
- Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch: 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude F



Abbildung 1: Blick von Südwesten



Abbildung 2: Blick von Südosten



Abbildung 3: Blick von Norden



Abbildung 4: Blick von Südosten

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Massivbau **Name alt :** Lager, Baubüro, Wohnung **Flurstück :** 3800 **Baujahr :** 1900

Grundfläche [m2] : 1.160 **Raum umbaut [m3] :** 6.300 **Höhe m. Dach [m] :** 6,50 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 68 **Breite [m] :** 12

Pläne :

Besonderheiten : alte Gewölbekeller aus dem 19. Jh. **Einschätzung baulicher Zustand:** gut bis sehr gut

Nutzungsart : Labore, Kantine, Lager

Aussenanlagen : Asphalt, Wiese

besondere Einrichtungen :

Bemerkungen : früher Wohnung, Baubüro

Dach

Dach Form : Satteldach

Aufbau: Isolation aus KMF

Eindeckung: Profilblech

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Beton (UG), Leichtbeton (EG)

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :** Ziegel, Leichtbeton

Decken

Decken 0,20

Stärken [m] :

Decken Betonböden

Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

Kenndaten Baustoffe problematisch

Bezeichnung Stockwerk

EG

Name

Einheit

Wert

Klassifizierung

Schadstoff-Konz.

Bemerkung

isolierte Leitungen und Kessel

Länge [m]

500

KMF ja

alte Mineralwolle

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle G Leichtbetonwand

Probenart:

Leichtbetonwand

Klassifizierung:

Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	508 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	9,53	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	211 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	0,88 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	8,85 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	3 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

Bezeichnung:

Halle D, G (UG) Betonwand + Pfeiler

Probenart:

Betonwand + Pfeiler

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	57 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	469 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	11,3	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	68,1 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	22,7 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	1,96 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

Bezeichnung:

Halle G Betonboden

Probenart:

Betonboden

Klassifizierung:

Z 1.2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	1229 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,2	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	20,8 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	56,3 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist.

Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude G

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	6.300,00	Summe Rückbau [€]:	75.600,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 12 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	75.600,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering: 8 €/ m³
- Rückbau leicht/ Aufwand gering: 10 €/ m³
- Rückbau mittel/ Aufwand erhöht: 12 €/ m³
- Rückbau schwer/ Aufwand hoch: 15 €/ m³
- Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch: 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude G



Abbildung 1: Blick von Süden, im Hintergrund Gebäude A



Abbildung 4: UG mit isolierten Leitungen



Abbildung 2: Blick von Südwesten

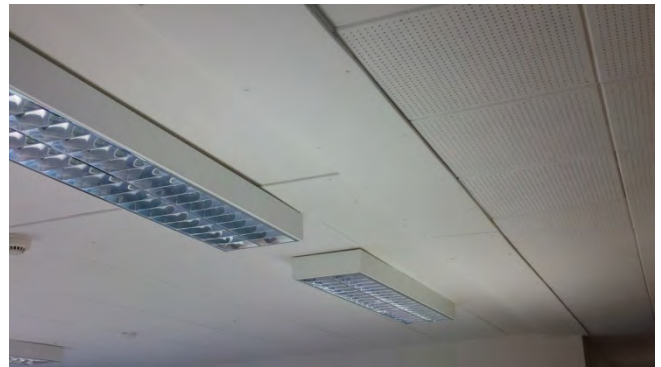


Abbildung 5: EG mit abgehängter Decke (Akustikplatten)



Abbildung 3: Blick von Westen

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude H, J und K

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlbeton-Skelettbau **Name alt :** Verladebahnhof, Hochregallager **Flurstück :** 3799 **Baujahr :** 1998

Grundfläche [m2] : 2.500 **Raum umbaut [m3] :** 38.300 **Höhe m. Dach [m] :** 13,00 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 82 **Breite [m] :** 42

Pläne :

Besonderheiten : nicht unterkellert **Einschätzung baulicher Zustand:** sehr gut

Nutzungsart : Lager, Versand, Hochregallager

Aussenanlagen : Asphalt, Wiese

besondere Einrichtungen :

Bemerkungen : Untergrund 1998 saniert (incl. Vorgängerbebauung)

Dach

Dach Form : Flachdach

Aufbau: Isolation aus KMF

Eindeckung: Dachpappe

Gründung

Gründung Art: Streifen- und Einzelfundament

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Blech-Sandwichpaneele

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :** Ziegel, Leichtbauplatten, Beton

Decken

Decken 0,30

Stärken [m] :

Decken Betonböden

Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude H, J und K

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle K Betonboden

Probenart:

Halle K Betonboden

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	1,32 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	4790 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,7	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	18 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	4,89 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	1,18 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude H, J und K

Bezeichnung:

Halle H Betonboden

Probenart:

Halle H Betonboden

Klassifizierung: Z 1.1

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	0,25 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	4450 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	13	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	1,08 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	7,36 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	5,75 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	2,54 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude H, J und K

Bezeichnung:

Halle J Ziegelwand

Probenart:

Halle J Ziegelwand

Klassifizierung:

Z 1.2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	<50 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	<50 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	177 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	10,6	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	20,7 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	<10 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	5,51 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	<2 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	56,3 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	<1 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist.

Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude H, J und K

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	38.300,00	Summe Rückbau [€]:	383.000,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 10 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	383.000,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- **Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering:** 8 €/ m³
- **Rückbau leicht/ Aufwand gering:** 10 €/ m³
- **Rückbau mittel/ Aufwand erhöht:** 12 €/ m³
- **Rückbau schwer/ Aufwand hoch:** 15 €/ m³
- **Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch:** 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude H, J und K



Abbildung 1: Blick von Südwesten, rechts Gebäude L



Abbildung 2: Detail Wandkonstruktion Gebäude H

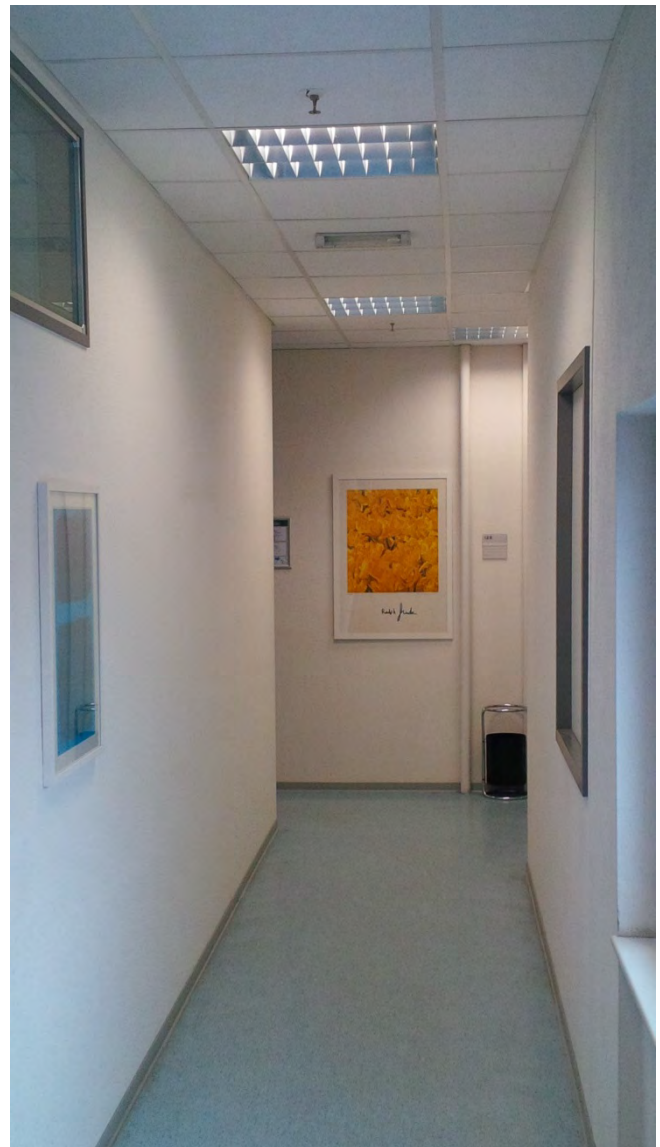


Abbildung 3: OG mit abgehängter Decke (Akustikplatten)



Abbildung 4: Inneres von Gebäude K

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude L

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Massivbau **Name alt :** Gefahrgutlager **Flurstück :** 3799 **Baujahr :** 1990

Grundfläche [m2] : 260 **Raum umbaut [m3] :** 1.980 **Höhe m. Dach [m] :** 7,00 **ohne Dach [m] :**

Länge [m] : 26 **Breite [m] :** 10

Pläne :

Besonderheiten : nicht unterkellert **Einschätzung baulicher Zustand:** sehr gut

Nutzungsart : Sprinklerzentrale, Chemikalienlager

Aussenanlagen : Asphalt, Wiese

besondere Einrichtungen : Chemikalienlager im OG

Bemerkungen :

Dach

Dach Form : Flachdach

Aufbau: Kiesschüttung, Isolation aus KMF

Eindeckung: Dachpappe

Gründung

Gründung Art: unbekannt

Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] : **Wände Aufbau aussen:** Beton und Ziegel

Stärke innen [m] : **Aufbau innen :**

Decken

Decken Stärken [m] :

Decken Aufbau : Betonböden

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % **Problemstoff-Kostenanteil**
- **mittel:** 10 - 25 % **Problemstoff- Kostenanteil**
- **hoch:** >25 % **Problemstoff- Kostenanteil**

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude L

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	1.980,00	Summe Rückbau [€]:	15.840,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 8 *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	15.840,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- **Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering:** 8 €/ m³
- **Rückbau leicht/ Aufwand gering:** 10 €/ m³
- **Rückbau mittel/ Aufwand erhöht:** 12 €/ m³
- **Rückbau schwer/ Aufwand hoch:** 15 €/ m³
- **Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch:** 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude L



Abbildung 1: Blick von Südwesten

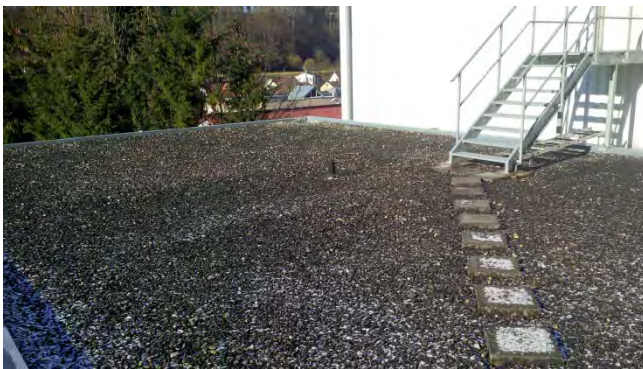


Abbildung 2: Detail Flachdach

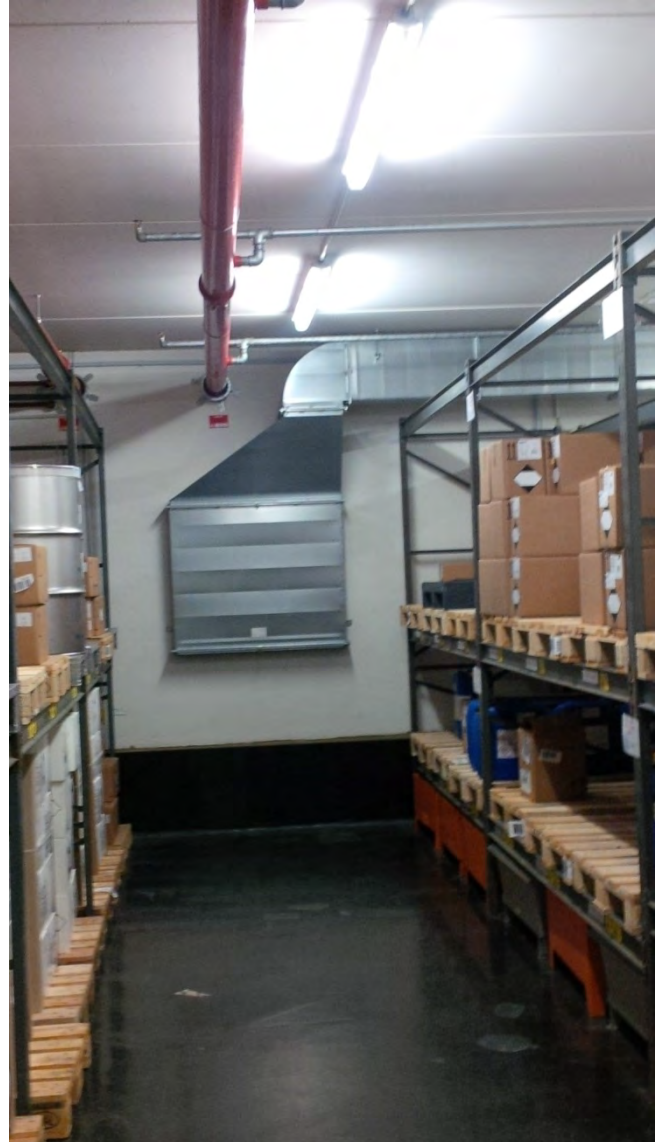


Abbildung 3: Chemikalienlager

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude N

Gebäudedaten Allgemein

Gebäudetyp : Stahlfachwerk		Name alt : Schopf	Flurstück : 3799
Grundfläche [m2] : 230		Raum umbaut [m3] : 920	Baujahr : 1990
Länge [m] : 28	Breite [m] : 15	Höhe m. Dach [m] : 4,00	ohne Dach [m] :
Pläne :			
Besonderheiten : nicht unterkellert		Einschätzung baulicher Zustand: gut bis sehr gut	
Nutzungsart : Lager			
Aussenanlagen : Asphalt, Wiese			
besondere Einrichtungen :			
Bemerkungen :			

Dach

Dach Form : Satteldach
Aufbau: Isolation aus KMF
Eindeckung: Profilblech

Gründung

Gründung Art: unbekannt
Gründg. Tiefe [m]:

Wände

Wände Stärke aussen [m] :	Wände Aufbau aussen: Blech-Sandwichpaneelle
Stärke innen [m] :	Aufbau innen :

Decken

Decken 0,20
Stärken [m] :
Decken Betonboden
Aufbau :

Bewertung Schadstoffpotential*

gering: wenig problematische Bausubstanz

* Ableitung des Schadstoffpotentials

Prozentualer Anteil der "Summe Problemstoffe" im Verhältnis zur "Summe Rückbau" ohne Arbeitsschutz, nach folgender Klassifizierung:

Schadstoffpotential:

- **gering:** <10 % Problemstoff-Kostenanteil
- **mittel:** 10 - 25 % Problemstoff- Kostenanteil
- **hoch:** >25 % Problemstoff- Kostenanteil

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude N

Allgemeine Gebäudeanalytik - Feststoff und Eluat (Stichproben)

Klassifizierung nach Recycling-Erlass

Bezeichnung:

Halle N Betonboden o. Anstrich

Probenart:

Betonboden

Klassifizierung:

Z 1.2

Zuordnungswerte RC-Erlaß

Schadstoffart	Konzentration	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	418 mg/kg	600 mg/kg	600 mg/kg	2000 mg/kg
Kohlenwasserstoffe, mobil, C10-C22	60 mg/kg	300 mg/kg	600 mg/kg	1000 mg/kg
Summe PAK	<0,05 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	35 mg/kg
EOX(extr.org.geb.Halog.)	<1 mg/kg	3 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg
Summe PCB	<0,02 mg/kg	0,15 mg/kg	0,5 mg/kg	1 mg/kg
elektr. Leitfähigkeit bei 20 °C	4660 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm	5000 µS/cm
pH-Wert (20°C) Obergrenze	12,7	12,5	12,5	12,5
Chlorid	<5 mg/l	100 mg/l	200 mg/l	300 mg/l
Sulfat	<10 mg/l	250 mg/l	400 mg/l	600 mg/l
Phenolindex	20 µg/l	20 µg/l	50 µg/l	100 µg/l
Arsen	<0,5 µg/l	15 µg/l	30 µg/l	60 µg/l
Blei	100 µg/l	40 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Cadmium	<0,2 µg/l	2 µg/l	5 µg/l	6 µg/l
Chrom, gesamt	15,7 µg/l	30 µg/l	75 µg/l	100 µg/l
Kupfer	1,11 µg/l	50 µg/l	150 µg/l	200 µg/l
Nickel	<1 µg/l	50 µg/l	100 µg/l	100 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	0,5 µg/l	1 µg/l	2 µg/l
Zink	<10 µg/l	150 µg/l	300 µg/l	400 µg/l

Anmerkung:

Ursache für die sehr hohe Leitfähigkeit im Eluat sind die probenahmebedingt im Beton entstandenen frischen Bruchflächen, die freien Kalk und Erdalkaliverbindungen enthalten. Bei der Elution mit Wasser werden diese Verbindungen freigesetzt und können zu einem drastischen Leitfähigkeitsanstieg führen. Während der Lagerung des Betons finden Absorptionsvorgänge statt, wobei das aus der Luft aufgenommene Kohlendioxid schwerer lösliche Alkali- und Erdalkalicarbonate bildet. Im wässrigen Eluat-Aufschluss führen diese Carbonate zu geringeren Leitfähigkeiten. Im Ergebnis der Versuchsdurchführung ist eine deutliche Abnahme der elektrischen Leitfähigkeiten auf Z 1.1 / W 1.1 im Eluat bei abgelagertem Beton zu verzeichnen. Der pH-Wert folgt natürlich im Verlauf der Leitfähigkeit, da die Ursache (Hydroxid) dieselbe ist. Es wird deshalb als vertretbar gehalten, die Probe als Z 1.1/ Z 1.2 einzustufen.

Erfassung Gebäudebestand - Holbeinstr. 40, Ravensburg

Gebäudename: Gebäude N

I. Auswertungen - Allgemeiner Rückbau

umbauter Raum [m3]:	920,00	Summe Rückbau [€]:	7.360,00	umbauter Raum x Multiplikator [€] = 8 * *
		Summe Rückbau allgemein [€]:	7.360,00	

* Ermittlung Summe Rückbau

Je nach abgeleitetem Schwierigkeitsgrad des Rückbaus und der im Gebäude enthaltenen Baustoffe (z.B. Holzverkleidungen, abgehängte Decken, Isolationen) werden zur Berechnung der Kosten "**Summe Rückbau**" folgende Multiplikatoren zu Grunde gelegt:

- Rückbau sehr leicht/ Aufwand sehr gering: 8 €/ m³
- Rückbau leicht/ Aufwand gering: 10 €/ m³
- Rückbau mittel/ Aufwand erhöht: 12 €/ m³
- Rückbau schwer/ Aufwand hoch: 15 €/ m³
- Rückbau sehr schwer/ Aufwand sehr hoch: 18 €/ m³

Fotodokumentation, Gebäude N



Abbildung 1: Blick von Norden



Abbildung 2: Blick von Nordosten



Abbildung 3: Gebäudeinneres mit Wand- und Dachkonstruktion

Anlage 3

Prüfberichte des Labors

Prüfbericht

0083326-01_(AC)

05.04.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4
88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	31.03.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg, Herr Weinknecht
Bearbeitungszeitraum:	31.03.2016-05.04.2016

BK 9, 10, 11 MP Asphalt 0-5 cm

Schwarzdecke

83326/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	n.b.	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

BK 9, 10, 11 MP Asphalt 5-10 cm			Schwarzdecke
83326/935/02		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	10,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	5,09	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	14,1	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	20,1	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	68,6	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	19,1	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	131	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	95,0	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	42,3	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	56,1	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	24,1	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	24,1	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	13,9	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	4,24	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	4,32	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	533	ber

Chemnitz, den 05.04.2016



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende: n.n. nicht nachweisbar (M) Mittelwert
 n.b. nicht bestimmbar (Zahl) Einzelwert
 n.d. nicht durchgeführt
 < x,x kleiner als Bestimmungsgrenze

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0081959-01_(AC)

20.01.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4
88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	15.01.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	15.01.2016-20.01.2016

Halle N Fugenmasse

Technisches Produkt

81959/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)			
PCB 28	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
Summe	mg/kg OS	n.b.	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

Halle N Betonboden Ohne Anstrich			Bauschutt		
81959/935/02			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
Bauschutt BW (Dihlmann-Erlass)					
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	96,5			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	418	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	60	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	15	35	berechnet
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1	berechnet
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,7	6,0-12,5	5,5-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	4660	3000	5000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	200	300	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	400	600	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	20,0	50	100	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	100	100	200	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	15,7	75	100	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	1,11	150	200	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	100	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400	DIN EN ISO 15586

Halle E Betonboden			Bauschutt		
81959/935/03			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
Bauschutt BW (Dihlmann-Erlass)					
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	96,5			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	15	35	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,9	6,0-12,5	5,5-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	6020	3000	5000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	200	300	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	400	600	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	13	100	200	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	5,43	75	100	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	150	200	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	100	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400	DIN EN ISO 15586

Halle G Betonboden			Bauschutt		
81959/935/04			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.1	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	Methode

Bauschutt BW (Dihlmann-Erlass)

Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	91,3			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	3	5	DIN 38414-S17 (S 17)

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	10	15	ber

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)

PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,15	0,5	ber

Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,2	6,5-12,5	6,0-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1229	2500	3000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	100	200	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	20,8	250	400	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	20	50	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	15	30	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	40	100	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	2	5	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	8,20	30	75	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	50	150	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	50	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	0,5	1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	150	300	DIN EN ISO 15586

Chemnitz, den 20.01.2016



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0082008-01_(AC)

25.01.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4

88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	21.01.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	21.01.2016-25.01.2016

BK 7/15 Asphalt oben

Schwarzdecke

82008/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	6,35	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	0,58	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	5,58	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	5,38	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,81	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	1,01	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	1,13	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,75	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	0,94	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	1,13	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	23,7	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

BK 7/15 Asphalt unten			Schwarzdecke
82008/935/02			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	2,00	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	3,17	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	5,00	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,67	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	1,0	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	1,20	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,75	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	0,77	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	1,07	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	15,6	ber

BK 13/15 Asphalt unten			Schwarzdecke
82008/935/03			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	2,87	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	1,60	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	4,47	ber

Halle D Fugenmasse außen			Technisches Produkt
82008/935/04			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)			
PCB 28	mg/kg OS	0,39	DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg OS	16,6	DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg OS	53,9	DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg OS	48,5	DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg OS	24,5	DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg OS	3,93	DIN EN 15308
Summe	mg/kg OS	148	berechnet

BK 13/15 Asphalt oben			Schwarzdecke
82008/935/05			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode

PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	0,83	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	2,22	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	1,81	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,72	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	5,58	ber

Halle E Fugenmasse außen			Technisches Produkt
82008/935/06			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)			
PCB 28	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg OS	< 0,50	DIN EN 15308
Summe	mg/kg OS	n.b.	ber

BK 5/15 Asphalt oben			Schwarzdecke
82008/935/07			Grenz-/ Anforderungswert
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode

PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	0,52	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	3,49	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	3,36	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	3,75	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	11,1	ber

BK 5/15 Asphalt unten			Schwarzdecke
82008/935/08		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	n.b.	ber

Chemnitz, den 25.01.2016

Simone Hinke

i.A.
Simone Hinke
stellv. Laborleiterin

Legende: n.n. nicht nachweisbar (M) Mittelwert
 n.b. nicht bestimmbar (Zahl) Einzelwert
 n.d. nicht durchgeführt
 < x,x kleiner als Bestimmungsgrenze

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0082009-01_(AC)

26.01.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4
88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	21.01.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	21.01.2016-26.01.2016

Halle B Betonboden

Bauschutt

82009/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
-----------	---------	----------	--	--	---------

Bauschutt BW

Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	94,4			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	510	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	128	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

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	0,55			DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,10			DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,46			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,35			DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,11			DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,14			DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,08			DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,06			DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	1,85	15	35	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)						
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1		berechnet
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,4	6,0-12,5	5,5-12,5		DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	3810	3000	5000		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5,00	200	300		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10,0	400	600		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	10	100	200		DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	19,3	75	100		DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	150	200		DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	1,06	100	100		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2		DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400		DIN EN ISO 15586

Halle K Betonboden			Bauschutt		
82009/935/02			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode

Bauschutt BW					
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	93,4			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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	0,40			DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,10			DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,35			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,25			DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,08			DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,09			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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	1,32	15	35	ber

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1	ber

Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,7	6,0-12,5	5,5-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	4790	3000	5000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5,00	200	300	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10,0	400	600	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	18	100	200	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	4,89	75	100	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	150	200	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	1,18	100	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400	DIN EN ISO 15586

Chemnitz, den 26.01.2016

i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0082051-01_(AC)

29.01.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4

88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	25.01.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	25.01.2016-28.01.2016

Halle H Betonboden

Bauschutt

82051/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
-----------	---------	----------	--	--	---------

Bauschutt BW (Dihlmann-Erlass)

Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	96,0			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

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	0,10			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,09			DIN ISO 18287
Benz(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	0,06			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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,25	15	35	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)						
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1		berechnet
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	13,0	6,0-12,5	5,5-12,5		DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	4450	3000	5000		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	200	300		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	400	600		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	1,08	30	60		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	100	200		DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	7,36	75	100		DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	5,75	150	200		DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	2,54	100	100		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2		DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400		DIN EN ISO 15586

Halle A Betonboden			Bauschutt		
82051/935/02			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.1	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	Methode
Bauschutt BW (Dihlmann-Erlass)					
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	98,0			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	3	5	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	10	15	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,15	0,5	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,2	6,5-12,5	6,0-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	855	2500	3000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	5,16	100	200	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	20,7	250	400	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	20	50	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	1,73	15	30	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	40	100	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	2	5	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	25,6	30	75	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	50	150	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	50	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	0,5	1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	150	300	DIN EN ISO 15586

Halle H Estrich			Bauschutt
82051/935/03		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Farbe	-	grau	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	muffig	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	95,4	DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	57	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet

Chemnitz, den 29.01.2016



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende: n.n. nicht nachweisbar (M) Mittelwert
 n.b. nicht bestimmbar (Zahl) Einzelwert
 n.d. nicht durchgeführt
 < x,x kleiner als Bestimmungsgrenze

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0082154-01_(AC)

04.02.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4

88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	01.02.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	01.02.2016-04.02.2016

Halle D, C, A, B (EG) Blätonbetonwand

Bauschutt

82154/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	95,6			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	15	35	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

Polychlorierte Biphenyle (PCB6)						
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02				DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1		berechnet
Eluatherstellung	-	x				DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne				DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,6	6,0-12,5	5,5-12,5		DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	4280	3000	5000		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	200	300		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	400	600		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	100	200		DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	19,7	75	100		DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	150	200		DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	100	100		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2		DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400		DIN EN ISO 15586

Halle G (EG) Leichtbetonwand			Bauschutt		
82154/935/02			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.1	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	Methode
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	98,2			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	3	5	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	10	15	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,15	0,5	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	muffig			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	9,53	6,5-12,5	6,0-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	508	2500	3000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	100	200	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	211	250	400	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	20	50	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	0,880	15	30	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	40	100	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	2	5	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	8,85	30	75	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	3,00	50	150	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	50	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	0,5	1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	150	300	DIN EN ISO 15586

Halle D, G (UG) Betonwand + Pfeiler			Bauschutt		
82154/935/03			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.1	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	Methode
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	99,3			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	57	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	3	5	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	10	15	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,15	0,5	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	muffig			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	11,3	6,5-12,5	6,0-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	469	2500	3000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	100	200	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	68,1	250	400	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	20,0	20	50	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	15	30	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	40	100	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	2	5	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	22,7	30	75	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	1,96	50	150	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	50	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	0,5	1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	150	300	DIN EN ISO 15586

Halle E, F (UG) Betonwand + Pfeiler					Bauschutt
82154/935/04			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	98,8			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	60	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	15	35	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	11,5	6,0-12,5	5,5-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	776	3000	5000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	24,1	200	300	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	122	400	600	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	20,0	50	100	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	1,03	30	60	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	100	200	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	88,4	75	100	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	3,38	150	200	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	100	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400	DIN EN ISO 15586

Halle E, F (EG) Betonwand			Bauschutt		
82154/935/05			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 2	Methode
Farbe	-	grau			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	96,4			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	2000	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	1000	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	5	10	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	15	35	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,5	1	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	12,8	6,0-12,5	5,5-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5370	3000	5000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	200	300	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	400	600	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	50	100	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	< 0,5	30	60	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	100	200	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	5	6	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	36,3	75	100	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	150	200	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	100	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	300	400	DIN EN ISO 15586

Halle J Ziegelwand			Bauschutt		
82154/935/06			Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.1	RC Erlass Bad. Würt- temberg Z 1.2	Methode
Farbe	-	hellbraun			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	99,8			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	600	600	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	300	300	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	3	5	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
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
Benz(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
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	10	15	ber
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)					
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02			DIN EN 15308
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,15	0,5	ber
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Geruch, qualitativ	-	muffig			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20°C	-	10,6	6,5-12,5	6,0-12,5	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	177	2500	3000	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	100	200	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	20,7	250	400	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	µg/L	< 10	20	50	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	µg/L	5,51	15	30	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	µg/L	< 2	40	100	DIN EN ISO 15586
Cadmium	µg/L	< 0,2	2	5	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	µg/L	56,3	30	75	DIN EN ISO 15586
Kupfer	µg/L	< 1	50	150	DIN EN ISO 15586
Nickel	µg/L	< 1	50	100	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	µg/L	< 0,2	0,5	1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/L	< 10	150	300	DIN EN ISO 15586

Halle D (UG) Fugenmasse Wand			Technisches Produkt
82154/935/07		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)			
PCB 28	mg/kg OS	2,31	DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg OS	29,1	DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg OS	65,0	DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg OS	50,1	DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg OS	22,7	DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg OS	4,07	DIN EN 15308
Summe	mg/kg OS	173	ber

Chemnitz, den 04.02.2016



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende: n.n. nicht nachweisbar (M) Mittelwert
 n.b. nicht bestimmbar (Zahl) Einzelwert
 n.d. nicht durchgeführt
 < x,x kleiner als Bestimmungsgrenze

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

0082248-01_(AC)

04.02.2016

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Herr Peter Weinknecht

Raueneggstraße 4

88212 Ravensburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Holbeinstraße 40, Ravensburg - Projekt-Nr.: 935-1114
Eingangsdatum:	04.02.2016
Probenehmer:	Berghof Ravensburg
Bearbeitungszeitraum:	04.02.2016-04.02.2016

BK 8/15 Asphalt oben

Schwarzdecke

82248/935/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,5	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	n.b.	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

BK 8/15 Asphalt unten			Schwarzdecke
82248/935/02		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	2,17	LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	0,54	LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	2,71	LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	1,99	LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	1,14	LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	1,14	LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	1,45	LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,54	LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50	LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	0,54	LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	12,2	ber

Chemnitz, den 04.02.2016



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende: n.n. nicht nachweisbar (M) Mittelwert
 n.b. nicht bestimmbar (Zahl) Einzelwert
 n.d. nicht durchgeführt
 < x,x kleiner als Bestimmungsgrenze

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Anlage 4

**Vorläufige Kostenschätzung Rückbau Gebäude
(Stand April 2016)**

Ravensburg, Holbeinstraße 40: Vorläufige Kostenschätzung Rückbau Gebäude (Stand: April 2016)						
Gebäude	Baujahr	Umbauter Raum (m³)	Baubeschreibung	Problematische Bausubstanz	Multiplikator (€/m³)	Geschätzte Rückbaukosten (€ netto)
A, C und D	1968 bis 1984	27.300	Stahlbeton-Skelettbau, Wände Blähtonbeton/Beton, Böden Beton, Dacheindeckung Flachdach mit Bitumenbahn/KMF. Anfallendes RC-Material Beton/Blähtonbeton: Z 1.1.	PCB-haltige Fugenmasse (ca. 60 lfm.), teerhaltige Dachpappe (ca. 1.000 m²), Asbestzementplatten Vordach (ca. 30 m²)	10,-	273.000,-
B	1963	8.300	Stahlbeton-Skelettbau, Wände Blähtonbeton/Beton, Böden Beton, Dacheindeckung Leichtbetonplatten und Glas. Anfallendes RC-Material: Z 1.1.		10,-	83.000,-
E	1988	5.400	Stahlbeton-Skelettbau, Wände Beton mit Styroporisolation , Böden Beton, Dacheindeckung Flachdach mit Bitumenbahn/KMF. Anfallendes RC-Material Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 (erhöhte Chrom-Gehalte).		12,- (Hangsicherung!)	65.000,-
F	1996	3.500	Stahlbeton-Skelettbau, Wände Beton mit Styroporisolation , Böden Beton, Dacheindeckung Flachdach mit Bitumenbahn/KMF. Anfallendes RC-Material Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 (erhöhte Chrom-Gehalte).		12,- (Hangsicherung!)	42.000,-
G	Vor 1900, Umbau 1957	6.300	Massivbau, Wände Beton (UG) und Leichtbeton (EG) , Böden Beton, Dacheindeckung Satteldach Metallblech mit KMF-Isolation. Anfallendes RC-Material Z 1.1 und Z 1.2 (erhöhte Chrom-Gehalte).	Isolierte Leitungen mit alter Mineralwolle (ca. 500 lfm.)	12,- (Hangsicherung, massives UG)	76.000,-
H, J und K	1997 bis 2002	38.300	Stahlbeton-Skelettbau, Wände Blähtonbeton und Blech-Sandwichpaneele, Böden Beton, Dacheindeckung Flachdach mit Bitumenbahn/KMF. Anfallendes Beton-RC-Material Z 1.1; Ziegelwände Z 1.2 (erhöhte Chromgehalte).		10,-	383.000,-
L	Ca. 1990	1.980	Massivbau, Wände Beton und Ziegel, Dacheindeckung Flachdach mit Bitumenbahn/KMF, Böden Beton.		8,-	16.000,-
N	Ca. 1990	920	Stahlfachwerkbau, Wände Blech-Sandwichpaneele, Boden Beton, Dacheindeckung Satteldach aus Metallblech mit Isolation.		8,-	7.400,-

Insgesamt ist also für den Rückbau der Gebäude mit Gesamtkosten in Höhe von rund 1 Mio. € netto zu rechnen (ohne Sicherheitszuschlag).

Anmerkungen zur Kostenschätzung:
Bedingt durch die Nutzung waren nicht alle Gebäudeteile zugänglich. Insbesondere konnten abgehängte Decken und die die Dacheideckungen nicht näher in Augenschein genommen bzw. geöffnet werden.
Aufgrund der Baujahre seit etwa 1990 ist bei vielen Gebäuden die Verwendung von schadstoffhaltigen Baustoffen (Asbest, alte Mineralwolle) wenig wahrscheinlich.
Durch die Dachsanierungen seit 1998 dürfte auch ehemals teerhaltige Dachpappe weitgehend entfernt worden sein.
Bei Gebäude G wurden im UG Leitungen festgestellt, deren Isolierung aufgrund ihres Alters aus alter Mineralwolle bestehen dürfte.
Aufgrund der intensiven Bautätigkeit seit etwa 1870 und einer Reihe von Um- und Neubauten ist damit zu rechnen, dass sich unterhalb der bestehenden Gebäude noch Reste der Vorgängerbauten befinden, deren Umfang nicht abgeschätzt werden kann. Auch Art und Umfang der bestehenden Gebäudefundamente sind nicht im Detail bekannt.
Bei der Kostenschätzung ist nicht berücksichtigt, dass anfallender Bauschutt (RC-Material Z 1.1 und Z 1.2) ggf. vor Ort wieder eingebaut werden kann. Überschläglich fällt rund 20.000 t Beton (incl. der Fundamente) beim Rückbau an, welcher größtenteils der Kategorie Z 1.1/Z 1.2 zuzuordnen ist.

Nicht berücksichtigt bei dieser Kostenschätzung ist der Rückbau unterirdischer Ver- und Entsorgungsleitungen.

Rückbau und Entsorgung des Asphalts

Die Befestigung der Freiflächen besteht nahezu vollständig aus Asphalt, dessen Mächtigkeit im Schnitt 0,1 m beträgt (insgesamt rund 6.400 m², ca. 640 m³/ca. 1.300 t). Davon sind ca. 3.900 m² (ca. 390 m³/800 t) als „teerfrei“ und ca. 2.500 m² (250 m³/500 t) als „teerhaltig“ einzustufen.
Für Ausbau und Entsorgung rechnen wir mit folgenden Kosten:
Ausbau gesamter Asphalt: 6.400 m² x 2,- € = 12.800,- € netto.
Entsorgung teerfreier Asphalt: 800 t x 15,- = 12.000,- € netto.
Entsorgung teerhaltiger Asphalt: 500 t x 50,- = 25.000,- € netto.
Hinzu kommt die Zufahrtsstraße (1.600 m²), dessen Asphalt-Mächtigkeit rund 0,1 m beträgt. Die oberen 5 cm sind als „teerfrei“ (ca. 80 m³/160 t), die unteren 5 cm als „teerhaltig“ (ca. 80 m³/160 t) einzustufen.
Für Ausbau und Entsorgung rechnen wir mit folgenden Kosten:
Ausbau gesamter Asphalt: 1.600 m² x 2,- € = 3.200,- € netto.
Entsorgung teerfreier Asphalt: 160 t x 15,- = 2.400,- € netto.
Entsorgung teerhaltiger Asphalt: 160 t x 50,- = 8.000,- € netto.

Insgesamt ist also für den Rückbau des gesamten Asphalts mit Gesamtkosten in Höhe von rund 64.000,- € netto zu rechnen (ohne Sicherheitszuschlag).