

Gefährdungsbeurteilung

zur Umnutzung der Grundstücke für Wohnzwecke
Freiligrathstraße 4 und 6, 04425 Taucha, „T.Raumfabrik“

Auftraggeber: Brockhaus Traumfabrik GmbH & Co. KG
Uferstraße 56
69120 Heidelberg

Markkleeberg, 30. November 2024

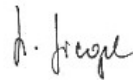
Vorhaben: Umnutzung der Grundstücke für Wohnzwecke
Umfassende Sanierung und Rekonstruktion
Errichtung von Neubauten

Auftraggeber: Brockhaus Traumfabrik GmbH & Co. KG
Uferstraße 56
69120 Heidelberg

Baugrundstück: Freiligrathstraße 4 und 6
04425 Taucha
Flurstücke 742/2 und 742/6

Auftragnehmer: USBM GmbH
An der Harth 6
04416 Markkleeberg

Bearbeiter:



.....
Prof. Dr. Hans Siegel

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung, Aufgabenstellung.....	5
2 Kurzbeschreibung des Grundstückes.....	5
3 Historische Nutzung.....	6
4 Bau- und Sanierungsvorhaben.....	6
5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	7
5.1 Geologische Verhältnisse.....	7
5.2 Hydrologische Verhältnisse.....	8
6 Ergebnisse früherer Arbeiten.....	8
6.1 Ausgeführte Untersuchungen.....	8
6.2 Boden.....	9
6.3 Bodenluft.....	10
6.4 Grundwasser.....	10
7 Aktuelle Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung.....	11
8 Untersuchungsergebnisse.....	12
8.1 Bodenverhältnisse.....	12
8.2 Analytische Untersuchungen.....	13
8.2.1 Auffüllungsmaterial und gewachsener Boden.....	13
8.2.2 Oberboden.....	14
8.2.3 Grundwasser.....	15
8.2.4. Bodenluft.....	17
9 Gefährdungsabschätzung.....	17
9.1. Gefährdungspfade.....	17
9.2. Gefahrenbeurteilung.....	18
9.2.1. Schutzgut Mensch.....	18
9.2.2 Schutzgut Boden.....	19
9.2.3 Schutzgut Grundwasser, Gefährdungspfad Boden - Grundwasser.....	19
10 Schlussfolgerungen.....	19

Anlagen

- 1 Übersichtslageplan, Bebauungsplan
- 2 Auszug aus der Liegenschaftskarte
- 3 Gebäudebestand und Bauvorhaben
- 3 Lageplan der Grundstücke und der Probenahmestellen
- 5 Geologische Schichtenverzeichnisse
- 6 Geologische Profile
- 7 Analysenberichte und Probenahmeprotokolle Auffüllung, Boden
- 8 Analysenberichte und Probenahmeprotokolle Grundwasser
- 9 Analysenberichte und Probenahmeprotokolle Bodenluft
- 10 Fotodokumentation

1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Auf den Grundstücken Freiligrathstraße 4 und 6 in Taucha ist es beabsichtigt, die vorhandene Bausubstanz umfassend zu sanieren, neue Wohngebäude zu errichten und auf dem bisherigen Hof eine tieferliegende Parkfläche („Parkgraben“) anzulegen. Mit dem Projekt unter der Bezeichnung „T.Raumfabrik“ soll ein Quartier für Wohnen und Gewerbe (Büros, Studios, Praxen) realisiert werden. Die Grundstücke wurden seit ca. 1915 gewerblich genutzt. Eine Orientierende Erkundung von Verdachtsbereichen und die daraus abgeleitete Gefährdungsabschätzung ergab, dass für eine weitere gewerbliche Nutzung keine Einschränkungen bestehen. Im Zusammenhang mit der geplanten umfangreichen Umnutzung für Wohnzwecke ist eine Neubewertung erforderlich.

Die auszuführenden Untersuchungen wurden in einem Konzept beschrieben und dieses vom Landratsamt Nordsachsen, SB Abfall-, Altlasten- und Bodenschutzbehörde bestätigt..

2 Kurzbeschreibung des Grundstückes

Das geplante Bauvorhaben umfasst die Grundstücke Freiligrathstraße 4 und 6. Das Grundstück Freiligrathstraße 2, Flurstück 727 gehört mit zum Quartier QII der städtebaulichen Planung. Es diente in den vergangenen Jahren zur Sammlung von Schrott und soll weiterhin gewerblich genutzt werden. Aus der Historischen Erkundung /2/ ergeben sich keine Hinweise auf Verdachtsbereiche und damit kein weiterer Handlungsbedarf. Aus diesem Grunde wird das Teilgrundstück nicht in die Gefährdungsbeurteilung einbezogen.

Der ehemalige Industriestandort liegt im westlichen Teil von Taucha. Die Freiligrathstraße zweigt von der Leipziger Straße (B87) ab und mündet im Norden nach ca. 250 m in die Weststraße. Das Baugrundstück grenzt im Norden an den o.g. Altmetall-Handel, im Westen an einen Wertstoff-Hof, im Süden an die Jubischstraße und im Osten an die Freiligrathstraße. An einem Innenhof mit befestigten Verkehrs- und Lagerflächen befinden sich an der Nordseite das Turmhaus, das Maschinen- und das Kesselhaus. An der Südseite des Kesselhauses besteht nach dem Rückbau der alten Färberei eine Brache. Den westlichen Grundstücksbereich nehmen das Atelierhaus und Lagerhallen ein. An der südlichen Grenze liegen das Leutehaus sowie westlich anschließend Werkstatt- und Garagengebäude. (s. Anlagen 3 und 4)

Das Areal umfasst eine Grundfläche von 8558 m². Das Gelände ist eben. Es liegt auf einer natürlichen Höhe von 128 m NHN bei den Koordinaten (ca.)

Rechtswert: 4533721

Hochwert: 5693694

für die Mitte des Grundstückes.

Das Bauvorhaben ist Teil des Bebauungsplanes Nr. 67 „Westvorstadt“ der Stadt Taucha. Die Lage des Grundstückes ist aus den Plänen in Anlage 1 (Übersicht) und 2 (Auszug aus der Katasterkarte) ersichtlich.

3 Historische Nutzung

Die Grundstücke Freiligrathstraße 4 und 6 in 04425 Taucha wurden bis zum Jahr 1990 gewerblich genutzt. Die historische Entwicklung ist in der Historischen /2/ und Orientierenden Erkundung /3/ detailliert beschrieben, so dass an dieser Stelle nur auf die wesentlichsten Sachverhalte eingegangen wird. Die Erschließung und der Beginn der gewerblichen Nutzung liegt im Zeitraum zwischen 1905 und 1915. Von 1918 bis 1922 wurden durch die Leipziger Emailierwerke Taucha hauptsächlich Emailleschilder produziert. Die Produktionsstätte entspricht nach dem Grundriss dem Turmhaus. Außerdem ist ein Großteil der südlichen Lagerschuppen bereits verzeichnet.

Ab 1922 bis ca.1975 diente das Grundstück als Rauchwarenzurichterei und -färberei der Märkle und Kniesche KG. Anschließend wurden bis 1990 Zelte gelagert und versendet. In der Zeit bis 1939 erfolgte die Errichtung des Kesselhauses und des Maschinenhauses sowie der neuen Färberei im Nord- und Westteil des Geländes sowie eines Lager- und Sozialgebäudes in der Südostecke. Nach 1990 diente ein Teil des Turmhauses zur Produktion von Sattlereiwaren. In weiteren Gebäuden wurden Spielwaren hergestellt. Im Jahr 2000 wird von Nutzungen durch eine Projektwerkstatt sowie als Atelier in den früheren Produktionsräumen und als Wohnungen in den Obergeschossen des Turmhauses berichtet.

4 Bau- und Sanierungsvorhaben

- Turmhaus - Haus 1

Das Turmhaus besteht aus dem Ost- und Westflügel mit einem an der Südseite angeordneten Turm. Das Gebäude ist vollkommen unterkellert mit einer Kellersohle bei ca. 1,70 m unter Gelände und vier Obergeschossen. Es soll ab Frühjahr 2025 als erstes Projekt saniert und für Wohnzwecke ausgebaut werden.

- Tinyhäuser und Leutehaus - Haus 2

Die Nebengebäude an der Südseite bestehen aus dem Leutehaus an der Südostecke des Grundstückes, einem zweigeschossigen Mittelbau mit eingeschossigen östlichen und westlichen Anbauten. Sie wurden als Lager, Garagen und Werkstätten genutzt. Das Leutehaus wurde zwischen 1927 und 1939 als dreistöckiges Gebäude ohne Keller errichtet. Es diente früher als Lagerhaus und Sozialgebäude für die Arbeiter. Es besteht keine Unterkellerung. Das Leutehaus soll mit Wohnungen sowie Arztpraxen ausgebaut werden und in den Tinyhäusern werden moderne und nachhaltige Wohnformen geschaffen.

- Atelierhaus - Haus 3

Das Atelierhaus besteht aus einem früheren Produktionsgebäude, an das in späteren Jahren ein verglaster Treppenaufgang an der Südseite angebaut wurde. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Es wird zukünftig zum Wohnen und für ruhiges Gewerbe dienen (Büros, Studios, Praxen).

- Kesselhaus - Haus 4

Die noch vorhandenen Heizkessel nehmen das Kellergeschoss und das Erdgeschoss ein. Die Kellersohle entspricht in der Höhe der des Kellers im Turmhaus, zu dem eine Verbindung besteht. Der Gewölbekeller soll zukünftig mit genutzt werden, ggf. für gastronomische Zwecke.

- Livinghaus – Haus 5

Auf der Fläche des geplanten Livinghauses stand ein Fabrikationsgebäude (alte Färberei), das nach 1990 zurückgebaut wurde. Die mit Säurefest-Fliesen versehene Bodenplatte besteht noch. Das Vorhandensein eines früheren Kellers oder unter Gelände befindlichen Anlagen ist nicht völlig auszuschließen. Hier soll ein neues zweigeschossiges Wohngebäude errichtet werden.

- Generationenhaus – Haus 6

Beim Generationenhaus handelt es sich um einen geplanten Neubau von zwei miteinander verbundenen Häusern. Auf der vorgesehenen Baufläche stehen derzeit noch großflächige Lagerhallen. Nach deren Rückbau ist die Errichtung moderner Wohnungen mit barrierefreier Ausstattung für Senioren und Menschen mit Behinderung geplant. In der Südwestecke des Grundstückes bestanden nach vorliegenden Kenntnissen keine Bebauungen.

Die bestehenden Gebäude befinden sich teilweise in einem schlechten baulichen Zustand. Vorgesehen ist eine umfassende Sanierung und Modernisierung mit dem Einbau von Wohnungen, Praxen, Büros und Ateliers. Als Neubauten werden das Livinghaus und das Generationenhaus erstellt.

Auf dem derzeitigen Innenhof wird eine unter Gelände befindliche und nach oben offene Parkfläche für ca. 50 PKW geschaffen (Parkgraben).

5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

5.1 Geologische Verhältnisse

Aus den geologischen Kartenwerken, den Altbohrungen und den Erkenntnissen im Rahmen der Orientierenden Erkundung /3/ ergeben sich folgende Informationen zur Schichtenfolge:

- An der Geländeoberfläche liegen größtenteils Auffüllungen aus früheren Bautätigkeiten vor, die bis in 1,3 m Tiefe reichen.
- Anschließend folgen Bildungen der Saale-2-Kaltzeit, bestehend aus Geschiebelehm und Geschiebemergel der Grundmoräne und Schmelzwassersanden.
- Die Schluffe der Grundmoräne sind nicht flächendeckend vorhanden. Sie treten nur im östlichen Teil des Grundstückes bis in Tiefen von 3,0 m auf.
- Unter den Auffüllungen bzw. den Geschieben stehen glazifluviale Sande mit stark schwankenden Mächtigkeiten an, die in den ausgewerteten Bohrungen bis zu 6,0 m erreichen können (Schmelzwassersande). Die Sande enthalten lokal Einlagerungen von Schluffen (Lehm/Mergel).
- Unter den Ablagerungen der Saale-2-Eiszeit liegen Schluffe der Saale-1-Kaltzeit vor, denen Muldeschotter aus der frühen Saale-Kaltzeit mit einer Mächtigkeit von 12 bis 15 m folgen.
- Im Liegendem der eiszeitlichen Ablagerungen stehen kohlige Sande des Tertiär an.

5.2 Hydrologische Verhältnisse

Im Untersuchungsgebiet bestehen zwei flächig verbreitete Grundwasserleiter. Das obere Grundwasserstockwerk befindet sich in den Schmelzwassersanden (GWL 1.4). Aus den früheren Bohrungen und dem vorhandenen Brunnen auf dem Grundstück und im unmittelbaren Umfeld ergeben sich für den GWL 1.4 Flurabstände von ~ 3 m. Nach Grundwasseruntersuchungen aus den Jahren 1994/1995 liegt das Untersuchungsgrundstück am Südostrand einer Grundwasser-Hochlage, die annähernd dem Verbreitungsgebiet der Schmelzwassersande entspricht. Der Abstrom des oberen Grundwassers wird nach Südost zur Parthe angenommen.

Der Hauptgrundwasserleiter (GWL 1.5) befindet sich in dem saalekaltzeitlichen Muldeschottern im Tiefenbereich von 114 bis 116 m NHN, d. h. ca. 12 bis 14 m unter Gelände. Der Abstrom ist nach Nordwesten gerichtet. Zu möglichen hydraulischen Verbindungen zwischen den GWL 1.4 und 1.5 bestehen keine Informationen.

6 Ergebnisse früherer Arbeiten

6.1 Ausgeführte Untersuchungen

Erste Untersuchungen zur Altlastensituation auf den Grundstücken Freiligrathstraße 4 und 6 erfolgten im Rahmen der Orientierenden Erkundung im Jahr 2000 durch das Institut Fresenius /3/.

Bei der Auswertung der Erkenntnisse aus der Historischen Erkundung /2/ und der Begehung des Objektes wurden die Betriebskläranlage im Hofgelände vor den Produktionsgebäuden (alte Färberei und Turmhaus) und der Standort einer vormals geplanten Tankstel-

le als Verdachtsbereiche eingeordnet und untersucht. Ausgeführt wurden 3 Kleinrammbohrungen bis in 4 m Tiefe im unmittelbaren Umfeld der Kläranlage und zwei weitere am Standort der Tanks aus den Planungsunterlagen. Aus den Sondierungen wurden Bodenproben entnommen und auf folgende Problemparameter analysiert:

Kläranlage: PAK, MKW, Arsen, Schwermetalle

Tank: Blei, MKW

Außerdem erfolgten Beprobungen der Bodenluft und die Untersuchung auf LHKW und BTEX-Aromaten.

An der Südostseite der Kläranlage und des Tanks wurde jeweils ein temporärer Pegel zur Entnahme von Grundwasserproben eingebaut. Die Untersuchung der Grundwässer erfolgte auf die Gehalte an MKW, PAK, Arsen, Schwermetallen, BTEX-Aromaten und LHKW (Kläranlage) bzw. MKW und BTEX-Aromaten (Tank).

6.2 Boden

- Bodenschichten

Unter anthropogenen Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von ca. 1,5 m wurden bei den Aufschlüssen im Rahmen der Orientierenden Erkundung (KR 9, temporärer Pegel) bis in 6 m Tiefe Schmelzwassersande erbohrt. In diese sind Schluffe (Geschiebelehm) eingelagert. Diese liegen im Bereich der Kläranlage in Schichten von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung vor. In der östlichen Zufahrt (Umfeld der geplanten Tankstelle) reichen die Schluffe bis in ca. 3 m Tiefe. Die Schluffe werden in den früheren Arbeiten als fazielle Wechsel der eiszeitlichen Bildungen oder umgelagerter Geschiebelehm und nicht als Saale 2-Grundmoräne interpretiert.

- analytische Ergebnisse

Untersucht wurden die Proben aus der oberen Bodenzone unter den Auffüllungen. In der Tabelle 1 sind die damaligen Ergebnisse im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV Anh. 2 (Fassung vom 01.08.2023) für die Nutzungsarten Gewerbe und Wohngebiete /9/ zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Untersuchung von Bodenproben unter der Auffüllungsschicht

Parameter (mg/kg)	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 5	Prüfwert Gewerbe	Prüfwert Wohngebiete
MKW	4,0	3,2	4,9	5,8	18		
Arsen	4,3	4,5	3,5			140	50
Blei	3,9	2,1	< 2	< 2	3,7	2000	400
Cadmium	< 0,5	< 0,5	< 0,5			60	20
Chrom	15	24	19			200	400

Nickel	14	18	14			300	600
Kupfer	8,7	11	6,7				
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,2			100	20
Zink	32	36	27				

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt i. S. der BBodSchV, auch wenn die Prüfwerte streng genommen nur für die Beurteilung der oberen 0,3 m des Bodens gelten.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die gemessenen Belastungen weit unter den Prüfwerten für beide Nutzungsarten liegen. Damit ergeben sich keine Gefährdungen und kein Handlungsbedarf auch bei der Nachbewertung für die Wohnnutzung.

6.3 Bodenluft

In den Sondierungen an der Süd- bzw. Südostseite der früheren Kläranlage wurden 35,3 mg/m³ und 16,2 mg/m³ an LHKW festgestellt. Der Gehalt an BTEX-Aromaten lag bei 6,38 mg/m³ und 1,12 mg/m³. Die LHKW bestehen fast ausschließlich aus Trichlorethen (Tri), die BTEX-Aromaten zum Großteil aus Xylenen. Benzol ist nur in geringen Anteilen (max. 0,2 mg/m³) vertreten. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass Tri als Entfettungsmittel eingesetzt wurde. Die Anwendung von Tri in der Pelzindustrie ist bekannt.

Xylole wurden nicht zur Entfettung eingesetzt. Als mögliche Quelle kommen ggf. Lösungsmittel für Farben und Anderes in Frage.

Die am Standort der vermuteten Betriebstankstelle nachgewiesenen geringen Gehalte an BTEX-Aromaten (4,3 mg/m³, 2,8 mg/m³) sind nicht als Hinweis auf Leckagen beim Tanken von KFZ oder Abfüllen des Tanks anzusehen.

6.4 Grundwasser

Das obere Grundwasser (GWL 1.4) wurde in Tiefen von 3,1 m bis 3,3 m angeschnitten. Stichtagsmessungen in den temporären Pegeln unter Einbeziehung einer früheren Messstelle (P2/93) ergaben Wasserstände von 3,22 m bis 3,36 m (124,90 m bzw. 124,76 m NHN). Der Abstrom wird nach Süden und Südosten angenommen.

Im Pegel an der vermuteten Tankstelle (P2/2000) lag der Messwert an MKW bei 0,01 mg/l, der für ein Gewerbegebiet unkritisch ist. BTEX-Aromaten waren nicht nachweisbar. Weitere Parameter wurden nicht bestimmt.

In der Grundwasserprobe aus dem Pegel an der Südseite der Kläranlage liegen die Messwerte für alle untersuchten Parameter MKW, LHKW, Arsen und Schwermetalle unterhalb des Besorgniswertes für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (gesundheitlich/sensorisch) /9/. Als überraschend wurde es angesehen, dass trotz der Belastung der Bodenluft nur sehr geringe Gehalte an LHKW (0,0021 mg/l) nachweisbar waren.

Die damaligen Analyseergebnisse sind mit den aktuellen Messergebnissen in Tabelle 4 zusammengestellt

7 Aktuelle Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung

- Probenahme und Analytik

Die Arbeiten zur Gefährdungsabschätzung für die geplante Wohnnutzung wurden zweckmäßigerweise mit den Baugrunduntersuchungen kombiniert.

Ausgeführt wurden Rammkernsondierungen in folgenden Bereichen:

- RKS 1: Turmhaus, Südwestecke des Turmes, 7 m tief
- RKS 2 / RKS 3: Mitte und Südwestecke der Brachfläche „alte Färberei“, geplante Baufläche für das Livinghouse, je 5 m tief
- RKS 4: westliches Ende des geplanten Parkgrabens, Beginn der Baufläche für das Generationenhaus, 5 m tief
- RKS 5: Hoffläche, Bereich Parkgraben, 7 m tief

Die Lage der Sondierungen ist im Plan in Anlage 4 dargestellt.

Aus den im Jahr 2000 ausgeführten Untersuchungen war bekannt, dass der oberflächennahe Bereich aus Auffüllungen besteht. Diese Erkenntnisse haben sich bestätigt. Aus den Auffüllungsbereichen wurden folgende Proben in die Untersuchung auf Schadstoffbelastungen einbezogen:

- RKS 1: 0 -0,8 m
- Mischprobe aus RKS 2: 0 – 2 m und RKS 3: 0 – 1,5 m
- RKS 4: 0 – 1,2 m

Um die Schadstoff-Verfrachtung in den Untergrund zu prüfen, wurden aus dem oberen Bohrmeter des gewachsenen Bodens die Proben

- Mischprobe aus RKS 1, RKS 4, RKS 5
- Einzelprobe RKS 3

entnommen und diese wie die Proben aus den Auffüllungen auf die Parameter PAK, MKW, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer untersucht.

Die Sondierungen RKS 1 und RKS 5 dienten nach dem Ausbau zu temporären Pegeln (2-Zoll) zur Entnahme von Grundwasserproben.

Die analytische Prüfung der mittels Schöpfer entnommenen Wasserproben erfolgte auf nutzungsrelevante Parameter /10/. Die Ergebnisse enthält Tabelle /4/. Der Analysenbericht ist als Anlage 8 beigefügt.

Bei der Ausführung der Baugrundbohrungen wurde im unteren Drittel des Auffüllungsreiches eine Sonde mit einem Aktivkohle-Sammler eingeführt und eine Bodenluft-Probe

von 4 l aus dem Kontaktbereich auf A-Kohle (NIOSH) angereicht. Die Analytik ist auf Gehalte an LHKW sowie BTEX-Aromaten erfolgt (Ergebnisse s. Analysenbericht, Anlage 9). Weiterhin wurden Bodenproben aus der Oberbodenzone im Hofbereich und vom früheren Kohlelagerplatz (0 bis 30 cm) als Mischprobe aus je 20 Einstichen (Edelmann-Bohrer, 60 mm Ø) entnommen und deren Schadstoff-Belastungen nach Anhang 2 der BBodSchV hinsichtlich der Nutzungsart „Wohngebiete“ für den Gefährdungspfad Boden-Mensch analytisch geprüft. (Ergebnisse s. Tabelle 3 und Analysenberichte, s. Anlage 7).

Die Bohrarbeiten und die geologische Charakterisierung hat die Reichert GmbH, Ing.-Büro für Geotechnik Oschatz, ausgeführt, die Probenahme die USBM GmbH als AN. Bodenproben werden für ggf. noch auszuführende Untersuchungen für 6 Monate aufbewahrt. Die analytischen Untersuchungen erfolgten durch das akkreditierte Umweltlabor „Institut für analytische Chemie“ ICA GmbH, Leipzig.

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Bodenverhältnisse

Die obere Bodenzone besteht aus Auffüllungen aus früheren Baumaßnahmen. Diesen folgen im östlichen und südlichen Grundstücksbereich Schluffe (Geschiebelehm) bis in Tiefen zwischen 1,3 m und 3,0 m und danach Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen an Grobsanden und Kiesen. Im westlichen Teil der Grundstücksfläche (RKS 4) wurde kein Geschiebelehm angetroffen.

Die detaillierte Schichtenfolge kann den Profildarstellungen und den Schichtenverzeichnissen in den Anlagen 5 und 6 entnommen werden.

Die Auffüllungen bestehen im Bereich des Hofes (RKS 1, RKS 4, RKS 5) aus Schluffen und Sanden mit geringen Anteilen an Ziegel- oder Schotterstücken. Auffällig ist die Situation im Bereich des abgebrochenen Gebäudes der alten Färberei (Bauplatz für das Livinghouse - RKS 2 und RKS 3). Hier reichen die Auffüllungen bis in 2 m (RKS 3) bzw. 3,75 m Tiefe (RKS 2). Bei RKS 3 enthalten die Schluffe und Sande im Auffüllungsbereich Ziegelreste und Scherben, während bei RKS 2 Asche und Bauschutt (Ziegel, Mörtel) in deutlichen Anteilen enthalten war. Unter einer Sandschicht mit den genannten Fremdstoffen folgt von 2 m bis 3 m Tiefe grobsandiger Mittelsand und danach von 3 m bis 3,75 m sandiger Kies mit Asche und Bauschutt. Ob es sich auf der untersuchten Fläche des geplanten Livinghouses um einen verfüllten Keller handelt, ist nicht endgültig zu entscheiden. Das Umfeld deutet darauf hin, dass es sich bei RKS 3 um eine Arbeitsraumverfüllung aus der Gründung handeln kann und bei RKS 2 eine Auffüllung eines Schachtes, Kanals, Grube o.ä. vorliegen könnte. Die Schluffe (Geschiebelehm) wurden bei RKS 1 (Turmhaus), RKS 5 (Hof, Mitte) und RKS 3 (Livinghouse, Südwest) mit

der Unterkante bei 1,5 m (RKS 1, RKS 3) bzw. 3 m (RKS 5) erbohrt. Die Schluffe sind sandig bis stark sandig, teilweise kiesig und weisen eine steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Unterhalb der Auffüllungen oder der Geschiebelehmschicht stehen bis zum Bohrende bei 5 m bzw. 7 m Mittelsande an, die unterschiedliche Gehalte an Fein- und Grobsanden, teilweise auch geringe Anteile an Kiesen enthalten. Die Schluffgehalte sind gering. Lediglich bei RKS 4 besteht im Tiefenbereich von 1,7 m bis 2,7 m ein starker Schluffanteil.

8.2 Analytische Untersuchungen

8.2.1 Auffüllungsmaterial und gewachsener Boden

Die analytischen Prüfungen der Auffüllungsmaterialien und der in der Tiefe folgenden gewachsenen Böden erfolgten auf die Parameter Arsen, Schwermetalle, Mineralöl-Kohlenwasserstoffe und PAK.

Bei den Auffüllungen wurden Mischproben über die gesamte Schichthöhe und bei den Böden Proben des oberen Bohrmeters entnommen. Aus den Proben (Auffüllung) der Sondierungen RKS 2 und RKS 3 wurde eine Mischprobe hergestellt, da es sich um eine Fläche mit gleicher Vorgeschichte handelt. Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse erfolgte die Analytik nach den Vorgaben und die Bewertung im Sinne der BBodSchV Anhang 2, Tabellen 4 und 5 für die untersuchten Parameter.

Die Messergebnisse und die Prüfwerte für den Gefährdungspfad Boden-Mensch mit den Nutzungen Industrie- und Gewerbegrundstücke bzw. Wohngebiete sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Die Bestimmung der Eluatgehalte wurde ausgeführt, um die Mobilisierbarkeit der Schadstoffe einschätzen zu können. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt nach den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Probenahme entsprechend BBodSchV Anh.2, Tab. 1.

Aus den Analysenergebnissen (Feststoffwerte) geht hervor, dass lediglich beim Gehalt an Blei in der Mischprobe der Auffüllungsschicht der alten Färberei (RKS 2 / RKS 3) eine Überschreitung des Prüfwertes für die Nutzungsart Wohngebiet vorliegt (Messwert 600 mg/kg – Prüfwert Wohngebiete 400 mg/kg). In der Pelzverarbeitung ist der Einsatz von Blei in Farbstoffen und von Bleiacetat als Konservierungsmittel bekannt.

Der Prüfwert für den Benzo-a-pyren-Gehalt als Leitwert für den Summenparameter PAK /8/ wird eingehalten.

Bei den Eluat-Gehalten liegt eine deutliche Überschreitung des Prüfwertes bei der Konzentration an Chrom (gesamt) mit 275 mg/l bei einem Prüfwert von 50 mg/l vor. Der Chrom-Gehalt kann auf den Einsatz von Chromsäure beim Gerben zurückzuführen sein.

Tabelle 2 : Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse für das Auffüllungsmaterial und den gewachsenen Boden

Feststoffwerte (mg/kg)

Parameter mg/kg	Auffüllung			Boden (gewachsen)		Prüf- wert	Prüf- wert
	RKS 1	RKS 2 und 3	RKS 4	RKS 1,4,5	RKS 3	Ge- werbe	Woh- nen
Arsen	< 3	40	4,9	5,7	4,8	140	50
Blei	5	600	208	12	7,4	2000	400
Cadmium	< 0,3	2,0	< 0,3	<0,3	<0,3	60	20
Chrom, ges.	11	41	51	31	20	200	400
Kupfer	5,4	19	12	10	8,2		
Nickel	7,3	20	6,7	15	12	100	20
Quecksilber	< 0,1	0,11	0,12	<0,1	<0,1		2000
Zink	20	183	50	38	28		
Summe PAK	< 0,5	5,43	1,63	<0,5	<0,5		
Benzo-a-pyren	<0,05	0,45	0,16	<0,05	<0,05	5	1
Kohlenwasser- stoffe C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50		
Kohlenwasser- stoffe C ₁₀ -C ₄₀	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100		

Eluatwerte (µg/l)

	RKS 1	MP RKS 2 und 3	RKS 4	MP RKS 1, 4 ,5	RKS 3	Besorgnis- wert
Arsen	< 5	10	< 5	< 5	< 5	20
Blei	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	85
Cadmium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	7,5
Chrom, gesamt	< 5	275	< 5	< 5	< 5	50
Kupfer	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	80
Nickel	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	60
Quecksil- ber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1
Zink	6	< 5	< 5	< 5	< 5	50

8.2.2 Oberboden

Die für den Direktkontakt Boden-Mensch relevante Bodenzone von Geländeoberkante bis 0,3 m Tiefe wurde auf der Grünfläche im Hofbereich und auf dem früheren Kohlelagerplatz im Nordostbereich des Grundstückes untersucht. Die Grünfläche des

Hofes besteht derzeit aus einer gemähten Wiese. Der Kohlelagerplatz ist mit Jungbäumen und Büschen aus Wildanflug bewachsen. Auf den genannten Flächen entstehen kleinere Bereiche mit Rasen.

Tabelle 3: Analysenergebnisse - Untersuchung Bodenproben nach BBodSchV im Vergleich mit Prüfwerten, Pfad Boden – Mensch, Nutzung Wohngebiet

Parameter	Messwerte		Prüfwerte „Wohngebiete“
	MP1 Hof/Wiese	MP2 Kohlelagerplatz	
Antimon	<3	11	100
Arsen	8	19	50
Blei	25	164	400
Cadmium	< 0,3	< 0,3	20
Chrom ges.	12	31	400
Kobalt	5,3	13	600
Nickel	9,3	20	140
Thallium	<0,3	<0,3	10
Quecksilber	< 0,1	0,19	20
Cyanid	< 0,1	< 0,1	50
Aldrin	< 0,05	< 0,05	4
Σ DDT	< 0,3	< 0,3	80
Hexachlorbenzol	< 0,05	< 0,05	8
Σ HCH	< 0,25	< 0,25	10
PCP	< 0,05	< 0,05	100
PCB	< 0,03	< 0,03	0,8

Die nachgewiesenen Belastungen mit den untersuchten anorganischen und organischen Schadstoffe liegen deutlich unterhalb der Prüfwerte für die Nutzung „Wohngebiete“.

8.2.3 Grundwasser

Die Bewertung der Ergebnisse der Grundwasseranalytik erfolgt anhand der Orientierungswerte der LAWA (Geringfügigkeitsschwellen GFS) und der sächsischen Bewertungshilfen (gesundheitlich/sensorische Besorgniswerte B-Werte und Dringlichkeitswerte D-Werte) für den Wirkungspfad Boden → Grundwasser → Mensch. Bei Überschreitung der gesundheitlich/sensorischen Besorgniswerte ist eine nachhaltige Veränderung des Grundwassers nachgewiesen. Bei Überschreitung der Dringlichkeitswerte besteht ein dringender Gefahrenverdacht. Werden die Besorgniswerte dauerhaft unterschritten, ist eine Gefährdung ausgeschlossen.

Der Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS) ist die Konzentration, bei der trotz Erhöhung gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung (oder entsprechend abgeleiteter Werte) eingehalten werden.

Die Untersuchungsergebnisse der am Turmhaus (P1/2024) und im südlichen Grundstücksbereich/Parkgraben (P2/2024) sowie aus dem Pegel an der Kläranlage (P1/2000) entnommenen Proben sind in der Tabelle 4 im Vergleich zu den o.g. Grenz- und Orientierungswerten zusammengestellt.

Die Gehalte an Arsen und an Schwermetallen liegen unter den Besorgniswerten. Im Vergleich mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten sind deutliche Überschreitungen insbesondere bei Kupfer, Nickel und Zink beim Pegel P1 festzustellen.

Die Belastungen mit den Anionen Nitrat, Nitrit, Chlorid und Cyanid sind als unbedenklich anzusehen.

Bei den organischen Inhaltsstoffen bestehen leichte Überschreitungen des Besorgniswertes für PAK in beiden Grundwasserproben und einer als auffällig zu bewertenden MKW-Belastung von 0,25 mg/l bei P1/2024. LHKW und BTEX-Aromaten waren nicht nachweisbar. Bei der Orientierenden Erkundung im Jahr 2000 waren im Pegel an der Kläranlage nur sehr geringe Konzentrationen an MKW (0,03 mg/l) und LHKW (0,0021 mg/l) nachweisbar. BTEX-Aromaten wurden nicht gefunden. Die AOX-Gehalte von 21 µg/l (P1) und 35 µg/l (P2) weisen auf eine mäßige Belastung mit Organohalogenverbindungen hin. Da sie in der Natur nicht vorkommen, bestehen anthropogene Einflüsse.

Tabelle 4: Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben

Parameter in mg/l	P1 / 2024	P2 / 2024	P1 / 2000	B- Wert	D- Wert	GFS
Kohlenwasserstoff- Index	0,25	< 0,1	0,03	0,1	1,0	0,1
Summe LHKW	< 0,01	< 0,01	0,0021			20
Summe BTEX	< 0,01	< 0,01	k. U.	20		20
AOX	0,034	0,021				
Summe PAK (EPA)	0,00028	0,00035		0,0002	0,001	0,0002
Phenol-Index	< 0,01	< 0,01		0,21		0,008
TOC	16	9,8				
Chlorid	14	7,1		250		250
Nitrat	4,5	31				
Nitrit	< 0,05	< 0,05				
Cyanid, gesamt	< 0,005	< 0,005		0,05		0,05

Arsen	< 0,0001	0,002	< 0,002	0,01		0,032
Blei	< 0,001	0,002	< 0,005	0,01		0,0012
Cadmium	0,0004	0,0004	< 0,0005	0,003		0,0003
Chrom, gesamt	0,006	0,003	< 0,005	0,05		0,0034
Kupfer	0,046	0,009	< 0,01	0,05		0,0054
Nickel	0,019	0,009	< 0,01	0,02		0,0054
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001		0,007
Zink	3,2	0,039	0,03	3,5	5,0	0,06

8.2.4. Bodenluft

In den Sondierungen RKS 1 (Turmhaus) und RKS 2 (alte Färberei) wurden im unteren Teil der Auffüllungsschicht die Gehalte an MKW und BTEX-Aromaten durch „Kontakt-Be-
probung“ untersucht. In RKS 1 waren weder LHKW und BTEX-Aromaten nachweisbar. Bei RKS 2 in einem früheren Produktionsbereich wurden 0,17 mg/m³ an LHKW (aus-
schließlich Trichlorethylen) und 0,16 mg/m³ an BTEX-Aromaten gefunden. Die nachge-
wiesenen BTEX-Aromaten bestehen aus Toluol, Ethylbenzol und Xylolen. Benzol war
nicht feststellbar.

9 Gefährdungsabschätzung

9.1. Gefährdungspfade

Bei der geplanten Umnutzung des Grundstückes von einem reinen Gewerbeobjekt zu ei-
ner Wohnanlage teilweise mit Büros, Praxen und Studios ist bei der Beurteilung von mög-
lichen Schadstoff-Einwirkungen vor allem das Schutzgut Mensch zu betrachten. Hier sind
die Wirkungspfade Boden-Mensch im Direktkontakt und über Bodenluft - Innenraumluft zu
beurteilen. Da ein Großteil der Freiflächen im oberflächennahen Bereich aus Auffüllungen
besteht, war der Pfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser zu prüfen, um Gefahren für das
Schutzgut Grundwasser zu erkennen.

Gefährdungen für die Gesundheit von Menschen über den Pfad Grundwasser (Brunnen),
und Oberflächenwasser sind beim betrachteten Vorhaben auszuschließen.

Eine Nutzung vom Brunnen auch für Brauchwasser ist nicht vorgesehen. Oberflächen-
wässer (Regenwässer der Freiflächen) werden in Rinnen und Einläufen gesammelt und
entsorgt.

9.2. Gefahrenbeurteilung

9.2.1. Schutzgut Mensch

- Gefährdungspfad Boden-Mensch

Auf den unbefestigten Freiflächen wurde die obere Bodenzone (-0,3 m) in den Teilbereichen Hof /Wiese sowie Kohlelagerplatz beprobt und analytisch geprüft. In den untersuchten Parametern ergeben sich keine Überschreitungen der Prüfwerte für die Nutzungsart „Wohngebiete“.

Es ist noch zu erwähnen, dass keine Flächen für aktive Erholungszwecke, Sport und Spielflächen geplant sind. Bei den Grünbereichen handelt es sich um Baum- und Buschpflanzungen und mit Rasen gestaltete Streifen. Die Zuwegungen bestehen aus Sandgeschlämmten Flächen mit Schotter-Unterbau. Zur Gestaltung dieser Freiflächen werden die größtenteils vorhandenen Auffüllungsmaterialien in der erforderlichen Tiefe abgetragen und nach ausgeführter Beprobung und Deklaration entsorgt. Zum Wiedereinbau kommen externe Böden, die die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhalten bzw. zugelassene Baumaterialien (Mineralgemisch, Steinsand). Für den Menschen bestehen damit auf den neugestalteten Freiflächen keine Gefahren aus Altlasten, weder im Direktkontakt noch über die inhalative Aufnahme von Stäuben.

- Gefährdungspfad Boden – Bodenluft – Raumluft

Bei den früheren Untersuchungen zur Bodenluft im Jahr 2000 wurden an der Südostseite der Kläranlage im Hof 35,3 mg/m³ und 16,2 mg/m³ an LHKW nachgewiesen, die fast vollständig aus Trichlorethen bestanden. Für Transferfaktoren von TF 100 (alte Gebäude mit schlechtem baulichen Zustand) bzw. TF 1000 (Gebäude mit stabiler Hülle) bestehen tolerierbare Konzentrationen von 2 mg/m³ bzw. 20 mg/m³ für den Übergang von Tri in die Innenraumluft.

Unter den Sachverhalten, dass

1. die bestehenden Gebäude umfassend saniert werden (neue Bodenplatten, Trockenlegung und Abdichtung der Kellermauern, Einbau von Betonfußböden in den Kellern) kann man zukünftig von Transferfaktoren TF 1000 ausgehen.
2. die Kläranlage einen Abstand von > 10 m zu den nächstgelegenen Gebäuden aufweist, bestehen keine Gefährdungen für die Innenraumluft des Turmhauses. Außerdem wurden bei den aktuellen Bodenluftmessungen am Turmhaus und auf der Brache der alten Färberei keine nennenswerten LHKW- und BTEX-Gehalte im Boden nachgewiesen.

Die Tatsache, dass leichtflüchtige Substanzen in der Bodenluft gefunden wurden, weist darauf hin, dass früher LHKW als Entfettungsmittel und BTEX-Aromaten als Lösungsmittel-

tel eingesetzt wurden bzw. vorhanden waren. Zum Vorliegen von Lösungsmittel-Lagerbereichen, -tanks und Redestillationsanlagen bestehen keine Informationen. Bei Eingriffen in den Boden ist jedoch auf Auffälligkeiten (Gerüche, Leitungen, Behälter) zu achten und in diesem Fall der Gutachter zur Abstimmung des weiteren Vorgehens hinzuzuziehen.

9.2.2 Schutzgut Boden

Die Auffüllungsmaterialien, speziell im Bereich der früheren Produktionsanlagen (alte Färberei) sind z.T. mit Schwermetallen (Chrom, Blei) belastet, die beim Blei den Prüfwert für den Pfad Boden – Mensch, Nutzungsart Wohngebiete überschreiten.

Ein Großteil der Auffüllungen wird bei der Errichtung der neuen Gebäude (Livinghouse, Generationenhaus) und beim Einbau des Parkgrabens ohnehin aus Baugrund-Gründen ausgehoben und entsorgt, so dass sich Gefährdungen in dieser Hinsicht vermindern.

In anderen Bereichen wird durch die Gestaltung der Freiflächen (befestigte Wege, Parkplätze, Grünflächen) die Ausbreitung von Kontaminationen vermindert und die Kontaktmöglichkeit mit Menschen ausgeschlossen.

Bei den Untersuchungen der gewachsenen Böden wurden weder bei den Untersuchungen der OU noch bei den aktuellen Arbeiten auffällige Schadstoff-Belastungen festgestellt.

9.2.3 Schutzgut Grundwasser, Gefährdungspfad Boden - Grundwasser

Das obere Grundwasser weist Belastungen mit MKW und PAK auf, die für PAK leicht und für MKW im Pegel am Turmhaus (P1) merklich über dem Besorgniswert liegen. Aus den Analysen des Auffüllungsmaterials im unmittelbaren Umfeld ergeben sich keine Hinweise auf Eintragsquellen für MKW.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Belastungen dem Grundstück aus nordwestlicher Richtung „zuschwimmen“ (Anschlussbahn, Pumpenwerk, Schrotthandel).

Die geplanten Bau- und Sanierungsmaßnahmen mit dem großflächigen Aushub und Entsorgung von Auffüllungsmaterial, bei der Herstellung von Tragschichten, der Versiegelung von Oberflächenbereichen durch Neubauten (Livinghaus, Generationenhaus, Parkgraben, Parkfläche Nordwest) und der Sammlung und Entsorgung von Niederschlagswässern führen zu einer Verbesserung der Qualität des oberen Grundwassers.

10 Schlussfolgerungen

- die auf dem Untersuchungsgrundstück an der Geländeoberfläche fast durchgängig vorliegende Schicht aus Auffüllungsmaterial weist lediglich im Bereich der alten Färberei erhöhte Belastungen mit Blei im Feststoff und Chrom im Eluat auf. Da auf dieser Fläche ein neues Gebäude errichtet wird, ist im Zusammenhang mit dessen Gründung der

Auffüllungsbereich auszuheben, entsprechend zu deklarieren und zu entsorgen. Damit wird die Schadstoffquelle entfernt.

- die sich an die Auffüllungen anschließenden gewachsenen Böden sind frei von beachtenswerten Schadstoffbelastungen
- die auf den Freiflächen Hof/Wiese und Kohlelager aus dem Oberflächenbereich (GOK bis 0,3 m) entnommenen Mischproben liegen in ihren Belastungen unter den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Mensch für die Nutzung Wohngebiet.
- im oberen Grundwasserleiter wurden Überschreitungen der Besorgniswerte für MKW (am Turmhaus) und in geringem Maße für PAK nachgewiesen. Im Zuge der Baumaßnahmen kommt es mit Sicherheit durch die Entfernung diffuser Eintragsquellen zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität. Negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bestehen nicht. Nutzungen des Grundwassers, auch als Brauchwasser, sind nicht vorgesehen.
- an der Kläranlage wurden bei der Untersuchung des Bodens im Jahr 2000 (OU) leicht erhöhte Gehalte an LHKW, speziell Trichlorethen gefunden. Aus der Neubewertung hinsichtlich der Nutzungsänderung zu Wohngebiete folgt, dass bei einem anzusetzenden Transferfaktor von 1 : 10 000 keine Gefährdungen für den Menschen über den Pfad Boden-Außenluft bestehen. Aufgrund des Abstandes zu dem zukünftigen Wohngebäude von > 10 m und den vorgesehenen baulichen Sanierungsmaßnahmen sind Gefährdungen über die Innenraumluft (Keller) auszuschließen. Außerdem wird die Kläranlage zurückgebaut.
- bei der Gefährdungsbeurteilung ist zu berücksichtigen, dass die Produktionsarbeiten unter Einsatz von Problemstoffen im Jahr 1975 eingestellt wurden.

Insgesamt lässt sich einschätzen, dass nach Realisierung der Neubau-, Rekonstruktions- und Sanierungsmaßnahmen keine Gefährdungen für die Schutzgüter Mensch und Boden bestehen. Die Qualität des oberen Grundwassers wird sich deutlich verbessern.

Die Baumaßnahmen sollten altlastenfachlich und analytisch begleitet werden.

Verwendete Unterlagen:

- [1] Planungsunterlagen s.ai Gesellschaft von Architekten + Ingenieuren Leipzig mbH
- [2] Historische Erkundung von 3 Altstandorten, Freiligrathstr., Taucha, Ing.-Büro Ashauer GmbH, 3/1996
- [3] Orientierende Erkundung , Ehem. Fell- und Pelzzurichterei Freiligrathstr.6, Taucha, Inst. Fresenius GmbH, 11/2000

- [4] Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Leipzig
- [5] Geoportal Sachsen, Geoportal Landkreis Nordsachsen
- [6] Interaktive hydrogeologische Karte, LfULG Sachsen
- [7] Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung.
LfULG Sachsen, 10/2022
- [8] Bewertung von PAK bezüglich des Wirkungspfad des Boden-Mensch, LfULG
Sachsen, 0/2023