

Projekt-Nr. 10640-14062-40967


C. Hafner GmbH & Co. KG

**Betriebsstandort Bleichstraße 11 - 17
In Pforzheim**


Abschätzung des umwelttechnischen Investitions- und
Inanspruchnahmerisikos im Hinblick auf eine geplante
Veräußerung oder Umnutzung des Standortes

Untersuchungsbericht

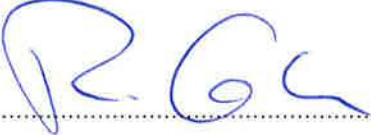
Pforzheim, 04.12.2012

i.v. 

(Dr. J. Topp, Dipl. Geol.)

i.v. 

(A. Schreck, Dipl. Geol.)

i.v. 

(R. Kohnle.)

INHALT

| | Seite |
|---|-----------|
| 1 Anlass und Aufgabenstellung | 1 |
| 2 Historische Recherche | 2 |
| 2.1 Gesichtete Unterlagen..... | 2 |
| 2.2 Auswertungsergebnisse | 2 |
| 2.2.1 Schriftverkehr | 2 |
| 2.2.1.1 Schriftverkehr 1986/1987 + 1990/1991..... | 2 |
| 2.2.1.2 Schriftverkehr 1990-2011..... | 2 |
| 2.2.2 Berichte BUCK- Werke GmbH & Co. Technologiezentrum Neuenburg (1990) | 3 |
| 2.2.2.1 Bodenuntersuchungen in der Werkstatthalle Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Analysenbericht vom 20.06.1990) | 3 |
| 2.2.2.2 Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Entfettungsbades in der Walz-halle, neben dem Abgaswäscher. Bleichstraße 13-17 (Analysenbericht vom 07.09.1990)..... | 4 |
| 2.2.3 Untersuchungsberichte Weber Ingenieure GmbH (1996-1997) | 4 |
| 2.2.3.1 Orientierende Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 21.03.1996) | 4 |
| 2.2.3.2 Nähere Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 26.08.1996)..... | 5 |
| 2.2.3.3 Nähere Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 04.03.1997)..... | 5 |
| 2.2.4 Umweltrisikoaabschätzung Werderstraße 21 (DEKRA 12.09.2008) | 6 |
| 2.2.5 Hydrogeologische Kartierung Baden-Württemberg (HGE), Enztal- Pforzheim..... | 6 |
| 3 Untergrunderkundung | 7 |
| 3.1 Zielsetzung..... | 7 |
| 3.2 Untersuchungsumfang | 7 |
| 3.3 Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse | 9 |
| 3.3.1 Bewertungsgrundlage | 9 |
| 3.3.2 Untergrundverhältnisse | 10 |
| 3.3.3 Analysenbefunde Boden | 11 |
| 3.3.4 Analysenbefunde Bodenluft | 13 |
| 3.3.5 Analysenbefunde Grundwasser | 14 |
| 4 Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe | 16 |
| 4.1 Ziel der Untersuchungen | 16 |
| 4.2 Gebäudeschadstoffkartierung und Probenentnahme | 16 |
| 4.2.1 Untersuchungsumfang Bausubstanz / Baustoffe | 18 |
| 4.2.2 Ergebnisse und Bewertung der Analysenbefunde | 19 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.2.3 | Kostenschätzung für den Rückbau..... | 20 |
| 5 | Investitionsrisiko..... | 21 |
| 5.1 | Bodenentsorgung..... | 21 |
| 5.2 | Entsorgung von Gebäudeschadstoffen | 21 |
| 6 | Inanspruchnahmerisiko..... | 22 |
| 7 | Einschätzung der bodenmechanischen Baugrundbeschaffenheit..... | 23 |

TABELLEN

| | Seite |
|--|-------|
| Tabelle 1: Untersuchungsumfang | 8 |
| Tabelle 2: Ergebnisse der Bodenanalysen auf MKW | 11 |
| Tabelle 3: Ergebnisse der Bodenanalysen auf Schwermetalle..... | 12 |
| Tabelle 4: Einstufung der maßgeblichen Befunde der Bodenanalysen nach VwV..... | 12 |
| Tabelle 5: Ergebnisse der Bodenluftanalysen | 13 |
| Tabelle 6: Ergebnisse der Grundwasseranalysen..... | 14 |
| Tabelle 7: Zusammenstellung der wichtigsten Gebäudedaten | 16 |
| Tabelle 8: Bausubstanz- / Baustoffproben und Analysenumfang | 18 |
| Tabelle 9: Ergebnisse und Bewertung der Bausubstanz- / Baustoffanalysen..... | 19 |

ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan: Lage des Standortes
- Anlage 2: Detaillagepläne: Lagepläne der Untersuchungspunkte
(2 Pläne Untergrunderkundung, 2 Pläne Gebäudeschadstofferkundung)
- Anlage 3: Schichtenprofile der Rammkernsondierungen
- Anlage 4: Prüfberichte Bodenanalysen
- Anlage 5: Prüfberichte und Bodenluftanalysen, Entnahmeprotokolle Bodenluftproben
- Anlage 6: Prüfberichte Grundwasseranalysen, Entnahmeprotokolle Wasserproben
- Anlage 7: Prüfberichte Baustoffanalysen

1 Anlass und Aufgabenstellung

Vor dem Hintergrund des geplanten Neubaus der Unternehmenszentrale der C. Hafner GmbH + Co. KG an einem neuen Standort, sollte im Hinblick auf eine Beurteilung der zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten des dann frei werdenden Standortes an der Bleichstraße in Pforzheim eine Abschätzung des umwelttechnischen Investitions- und Inanspruchnahmerisikos vorgenommen werden.

Die Untersuchungsmaßnahme sollte eine historische Recherche, eine orientierende Untergrunderkundung und eine Gebäudeschadstoffkartierung umfassen.

Die historische Recherche sollte der Ermittlung kontaminationsrelevanter Bereiche dienen, die dann in einem folgenden Schritt im Rahmen einer Untergrunderkundung überprüft werden sollten.

Ziel der orientierenden Untersuchung war die Erkennung möglicher Verunreinigungen, aus denen sich ein Inanspruchnahmerisiko ableiten lässt, d.h. ein Risiko für den Eigentümer von den Zuständigen Behörden zur Sanierung bzw. Beseitigung von schädlichen Bodenverunreinigungen herangezogen zu werden. Darüber hinaus sollte in diesem Schritt der Boden auch im Hinblick auf Verwertungs- bzw. Entsorgungserfordernisse im Falle von Eingriffen in den Untergrund bewertet werden.

Des Weiteren sollte auf Grundlage der erzielten Untersuchungsergebnisse eine grobe Einschätzung der bodenmechanischen Baugrundbeschaffenheit vorgenommen werden.

Die Gebäudeschadstoffkartierung sollte der Identifizierung von Baustoffen dienen, die bei einer Entkernung, einer Umnutzung oder einem Abbruch potentielle Gefahrenquellen darstellen bzw. einen erhöhten Entsorgungsaufwand verursachen würden.

2 Historische Recherche

2.1 Gesichtete Unterlagen

Die historische Recherche umfasste die Sichtung und Auswertung von Akten des Amtes für Umweltschutz der Stadt Pforzheim sowie von firmeneigenen Unterlagen der C. Hafner GmbH + Co. KG.

Gesichtet wurden im Wesentlichen:

- Gebäude- und Entwässerungspläne
- Unterlagen mit Bezug zum Thema Lagerung und Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Unterlagen über in der Vergangenheit bereits durchgeführte Untersuchungen
- Unterlagen zum bestehenden Brauchwasserbrunnen.

2.2 Auswertungsergebnisse

2.2.1 Schriftverkehr

2.2.1.1 Schriftverkehr 1986/1987 + 1990/1991

Dem vorliegenden Schriftverkehr zwischen dem Wasserwirtschaftsamt Freudenstadt, dem Amt für Umweltschutz der Stadt Pforzheim und der C. Hafner GmbH + Co. KG ist zu entnehmen, dass im Juni 1986 im Rahmen einer Betriebsüberprüfung eine unsachgemäße Lagerung von wassergefährdenden Stoffen festgestellt wurde:

- im EG, in mechanischer Abteilung: Tri-Bad und drei 200 l Fässer ohne Auffangwanne (nicht unterkellertes Bereich)
- im UG: Lagerung von Flugenen, Lösungsmittel und Trichlortrifluoräthan ohne Auffangwanne

Eine Nachschau im Januar 1987 ergab keine Beanstandungen mehr. Die Mängel wurden beseitigt.

Im Jahre 1990 sollen keine FCKW (fluorierte Chlorkohlenwasserstoffe) und kein Trichlorethen (TCE) mehr verwendet worden sein. Nur an einer Stelle wurde noch Perchlorethylen (Tetrachlorethen, PCE) verwendet.

Im Jahre 1991 wurde auch die Verwendung von Tetrachlorethen (PCE) eingestellt. Mit der Inbetriebnahme einer neuen Reinigungsanlage wurde nunmehr der CKW-freie IBS-Spezialreiniger EL-extra verwendet.

2.2.1.2 Schriftverkehr 1990-2011

Dem vorliegenden Schriftverkehr zwischen dem Wasserwirtschaftsamt Freudenstadt, dem Amt für Umweltschutz der Stadt Pforzheim und der C. Hafner GmbH +

Co. KG sind die nachfolgend aufgeführten Analysen von Grundwasserproben aus dem auf dem Gelände befindlichen Brunnen zu entnehmen.

| Datum | PCE µg/l | TCE µg/l | cDCE µg/l | Σ CKW µg/l |
|------------|----------|----------|-----------|------------|
| 1988 | 115 | 7 | | 122 |
| 10.05.1990 | 122 | 5 | n.n. | 127 |
| 30.03.1993 | 170 | 5,0 | | 175 |
| 24.04.1998 | 8,2 | 0,4 | | |
| 05.05.1999 | 120 | 4,8 | 5,3 | 130 |
| 26.08.1999 | 166 | 6,3 | 5,7 | 178 |
| 17.09.2008 | 98 | 5,2 | | 103 |
| 27.04.2009 | 84 | 4,5 | | 89 |
| 23.03.2010 | 12,2 | 0,7 | | 13 |
| 28.07.2011 | 141 | 2,7 | | 144 |

CKW = chlorierte Kohlenwasserstoffe, PCE = Tertachlorethen, TCE = Trichlorethen, cDCE = 1.2 cis Dichlorethen

Der auf dem Grundstück vorhandene Brunnen wird seit 1988 / 1989 als Brauchwasserbrunnen zur Entnahme von Grundwasser zu Kühlzwecken genutzt.

Der Brunnen hat eine Tiefe von 20 m und erschließt somit den Buntsandstein. Nach den vorliegenden Unterlagen dürfte dieser jedoch auch das Quartärgrundwasser erfassen.

Das Grundwasser weist bereits im Zustrom eine Verunreinigung durch CKW auf (Schreiben des Amtes für Umweltschutz vom 16.09.1988).

2.2.2 Berichte BUCK- Werke GmbH & Co. Technologiezentrum Neuenburg (1990)

2.2.2.1 Bodenuntersuchungen in der Werkstatthalle Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Analysenbericht vom 20.06.1990)

Im Jahre 1990 wurden auf Veranlassung der C. Hafner GmbH + Co. KG die nachfolgend dargestellten Bodenuntersuchungen im Bereich der ehemaligen Autowerkstatt auf dem Grundstück Bleichstraße 11 durchgeführt:

Analyse von 2 Bodenproben auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und CKW:

- Probe 1: Bereich neben dem Abwasserkanal (neben Schacht), 2 m Tiefe. Befund: KW (H18) = 83 mg/kg TS, CKW = 3,4 mg/kg PCE + 0,18 mg/kg TCE
- Probe 2: aus der Grubenseitenwand. Befund: KW (H18) = 7 mg/kg TS, CKW = 1,8 mg/kg PCE + 0,09 mg/kg TCE.

Angaben zur Probenentnahmetiefe liegen nicht vor.

Die MKW-Befunde waren unauffällig, die CKW-Konzentrationen hingegen erhöht (nach der 1990 noch gültigen Hollandliste: Werte < Kategorie B und somit keine nähere Untersuchung erforderlich).

2.2.2.2 Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Entfettungsbades in der Walzhalle, neben dem Abgaswäscher. Bleichstraße 13-17 (Analysenbericht vom 07.09.1990)

Im Jahre 1990 veranlasste die C. Hafner GmbH + Co. KG auch eine Bodenluftuntersuchung im Bereich der damaligen Entfettungsanlage, neben dem Abgaswäscher und der Glüherei.

An 5 Untersuchungspunkten im Umfeld des Anlagenstandortes wurden jeweils 2 Bodenluftproben entnommen und auf CKW analysiert (die Bohr- und Probenentnahmetiefe ist nicht dokumentiert).

Mit CKW-Konzentrationen von 0,3 bis max. 2,3 mg/m³ wurde der Schwellenwert für nähere Untersuchung von 5 - 10 mg/m³ durchweg unterschritten.

2.2.3 Untersuchungsberichte Weber Ingenieure GmbH (1996-1997)

2.2.3.1 Orientierende Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 21.03.1996)

Nachdem die Vermietung von Gebäudeteilen der Bleichstraße 11 an einen Peugeot-Vertragshändler beendet wurde, veranlasste die C. Hafner GmbH + Co. KG eine Untergrunderkundung zur Ermittlung eventueller nutzungsbedingter Kontaminationen. Die Untersuchungen umfassten:

7 Rammkernsondierungen mit Analyse von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben auf MKW, BTXE-Aromaten und CKW

- 3 im Bereich der Werkstattgruben (EG) – RKS 1-3
- 1 im „Heizölkeller“ (EG), neben der Werkstatt – RKS 4
- 1 neben dem Altöltank (UG) – RKS 7
- 1 im Bereich des Einfüllstutzen des Altöltanks (Hof) – RKS 5
- 1 im Lagerraum im UG – RKS 6

Die Untersuchungen ergaben:

- Auffüllungsmächtigkeit = ca. 2,4-2,8 m, darunter Einzschotter
- Grundwasserflurabstand = ca. 2,9-3,4 m ab GOK
- Organoleptische Auffälligkeiten im Bereich einer Werkstattgrube (RKS 1) und des Lagerraums im UG (RKS 6)
- PID-Messung mit positivem Befund bei RKS 1 (Hinweis auf leichtflüchtige Schadstoffe wie CKW oder BTXE)
- Untergrundverunreinigungen:
 - im Bereich einer Werkstattgrube (RKS 1) durch MKW im Boden, Eluat und Grundwasser, sowie durch BTXE im Eluat
 - im Lagerraum im UG (RKS 6) durch MKW im Boden und im Eluat

Angesichts der Grundwasserbelastung ergab sich ein weiterer Handlungsbedarf.

2.2.3.2 Nähere Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 26.08.1996)

Zur räumlichen Eingrenzung der nachgewiesenen Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

6 Rammkernsondierungen mit Analyse von Grundwasserproben auf MKW

- 3 im Umfeld einer Werkstattgrube (Eingrenzung RKS 1) – RKS 11-13
- 3 im Lagerraum im UG (Eingrenzung RKS 6) – RKS 8-10

Aufgrund bislang unauffälliger Befunde erfolgte keine Analyse auf CKW.

Die Untersuchungen ergaben:

- Grundwasserflurabstand = ca. 2,9-3,3 m ab GOK, ca. 1,0-1,1 m unter Fußbodenhöhe UG
- Keine organoleptischen Auffälligkeiten
- Prüfwertüberschreitung gem. „Orientierungswerte-Erlass“ (1993) für MKW im Grundwasser in den Abstrom-Bohrungen (RKS 11+12 und RKS 8+9)

Anmerkung: der seit 1999 gültige Prüfwert der BBodschV wird hingegen eingehalten.

Die Untersuchungsergebnisse deuten auf vermutlich nur kleinräumige Verunreinigungen. Da eine Prüfwertüberschreitung vorliegt, wird die Immissionsbedingung nicht eingehalten. Die berechnete Emission ist jedoch sehr gering und unterschreitet deutlich den gem. „Orientierungswerte-Erlass“ (1993) maximal zulässigen Emissionswert für Kohlenwasserstoffe.

Vom Gutachter wird empfohlen, im Falle eines Abrisses der Gebäude, die Bodenbelastungen zu beseitigen.

2.2.3.3 Nähere Untergrunderkundung Bleichstraße 11, Flst. Nr. 1212 (Bericht vom 04.03.1997)

Angesichts der festgestellten Untergrundverunreinigungen durch MKW wurde zur weiteren Grundwasseruntersuchung vom Amt für Umweltschutz der Stadt Pforzheim der Bau einer Grundwassermessstelle gefordert. Diese wurde im anzunehmenden Grundwasserabstrom der Werkstatt, zwischen Werkstatt und Metzelergraben, errichtet.

Bohr- und Messstellendaten (B1):

- Bohrtiefe 5,3 m (248,10 m+NN), Ausbau im Quartär
- Auffüllung bis 3 m (bis 2,6 m mit Bauschutt, 2,6-3,0 m Brandschutt)
- Ruhewasserspiegel: RWSP = 2,7-2,9 m unter Gelände.

Im Grundwasser waren MKW nicht nachweisbar (< 10 µg/l). Es erfolgte keine Analyse auf CKW.

Anmerkung: die Messstelle ist heute durch ein Treppenhaus überbaut.

2.2.4 Umweltrisikoaabschätzung Werderstraße 21 (DEKRA 12.09.2008)

Vor dem Hintergrund des beabsichtigten Erwerbs des Grundstücks Werderstraße 21, beauftragte die C. Hafner GmbH + Co. KG die DEKRA Umwelt GmbH mit der Durchführung einer Umweltrisikoaabschätzung.

Die Untersuchung umfasste eine Grundstücksbegehung, die Befragung der (ehemaligen) Hausbesitzerin, eine Anfrage beim Umweltamt und eine gutachterliche Beurteilung.

Als umweltrelevante Nutzung wurde lediglich die Lagerung von Öl im Keller ermittelt (Öltank + Ölfässer). Für die frühere Schmuckproduktion benötigte Stoffe wurden im Erdgeschoss gelagert.

Das Risiko einer altlastenrelevanten Untergrundverunreinigung wurde als gering eingestuft.

Die Fläche wird im Altlastenkataster der Stadt Pforzheim mit dem Handlungsbedarf „Belassen“ geführt. Demnach besteht derzeit kein Handlungsbedarf für weitergehende technische Untersuchungen.

2.2.5 Hydrogeologische Kartierung Baden-Württemberg (HGE), Enztal-Pforzheim

Die vorhandenen Brunnen-/Messstellendaten sind wie folgt zu beschreiben:

| GW-Nr. | ARNUM | Name | RW | HW | GOK | Messpunkt | ET | Ø |
|------------|-------|-----------------------|---------|---------|--------|-----------|-------|---------|
| 2091/3618 | 923 | B1 Fa. Hafner | 3477969 | 5416756 | 253,40 | 253,30 | 5,1 m | 125 mm |
| 2130/361-1 | 922 | Brunnen Fa. Hafner | 3477952 | 5416739 | 253,57 | 252,33 | 20 m | 250 mm* |

* Angabe aus Ausbauplan der Fa. Hafner

Anmerkung: die Messstelle B 1 existiert nicht mehr, sie wurde überbaut.

Für den obersten Grundwasserleiter der quartären Flussablagerungen ist gemäß den vorhandenen Grundwassergleichenkarten von einer Grundwasserfließrichtung nach Osten auszugehen (HGE Band 3, Karte 11 und 12).

3 Untergrunderkundung

3.1 Zielsetzung

Ziel der Untergrunderkundung war die Abschätzung des umwelttechnischen Investitions- und Inanspruchnahmerisikos.

Das Investitionsrisiko umfasst im Wesentlichen Kosten, die auf Untergrundverunreinigungen zurückzuführen sind, die keine schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) darstellen, also von denen keine Gefährdung eines Schutzgutes ausgeht, aber erhöhte Baukosten verursachen. In der Regel handelt es sich hierbei vor allem um schadstoffbedingte, erhöhte Entsorgungskosten für anfallendes Aushubmaterial.

Das Inanspruchnahmerisiko ist hingegen das Risiko des Grundstückeigentümers, von den zuständigen Behörden für eine Sanierung bzw. Beseitigung einer schädlichen Bodenveränderung herangezogen zu werden.

3.2 Untersuchungsumfang

Auf Grundlage der Ergebnisse der historischen Recherche wurden Untersuchungen in folgenden Bereichen vorgeschlagen und durchgeführt:

- auf nutzungsbedingten Verdachtsflächen (Umgang und Lagerung von wassergefährdenden Stoffen)
- zur Beweissicherung auch im Bereich von in der Vergangenheit bereits untersuchten Flächen (z.B. ehem. Kfz-Werkstatt, ehem. Entfettungsanlage) sowie Flächen mit geringem Gefährdungsrisiko (z.B. Keller Werderstr. 21)
- im zu erwartenden nahen Grundwasserabstrom der Hauptverdachtsflächen (Umgang und Lagerung von CKW / FCKW)
- in Bereichen ohne nutzungsspezifischen Verdacht, um eine flächige Aussage zum Untergrundaufbau zu ermöglichen, insbesondere im Hinblick auf zu erwartende künstliche Auffüllungen (z.B. Kriegsschutt).

Da der Betonboden des „neuen“ Werksgebäudes (Bleichstr. 17) aus einem wasserundurchlässigen Beton besteht, wurde auf eine Rammkernsondierung im Verdachtsbereich des Chemikalienlagers verzichtet. Für diese Verdachtsfläche erfolgte eine indirekte Untersuchung über das Grundwasser im zu erwartenden Abstrom.

Mittels Bodenluftuntersuchungen sollten ggf. eingetretene Verunreinigungen der ungesättigten Bodenzone durch leichtflüchtige Schadstoffe ermittelt werden.

Bodenuntersuchungen sollten Aufschluss über ggf. vorliegende nutzungsspezifische Verunreinigungen, insbesondere durch Mineralölkohlenwasserstoffe, sowie über zusammensetzungsbedingte Schadstoffbelastungen der künstlichen Auffüllungen geben.

Grundwasseranalysen sollten zeigen, ob infolge der langjährigen industriellen Tätigkeit am Standort Grundwasserverunreinigungen eingetreten sind.

Die Bodenaufschlüsse zur Gewinnung der erforderlichen Proben wurden mittels Rammkernsondierungen mit Bohrdurchmesser 80-60 mm erstellt. Zuvor wurde jeweils die Oberflächenbefestigung mittels Kernbohrung geöffnet.

Die Gewinnung der Bodenluftproben erfolgte nach Erreichen einer Bohrtiefe von ca. 1 m ab Kellerboden bzw. ca. 3 m ab Erdgeschossboden mittels System „SKC Aircheck Sampler“ und Anreicherung auf Aktivkohleröhrchen (Probenmenge 2 l).

Zur Entnahme der erwünschten Grundwasserproben wurden die ausgewählten Bohrungen zu temporären Grundwassermessstellen aus PE-Rohren DN 37,5 (1,5“) ausgebaut. Die Probengewinnung erfolgte mittels Unterwasserpumpe (Gigant) bei begleitender Messung der Vor-Ort-Parameter pH-Wert, Temperatur, el. Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Redoxpotential.

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist der Umfang der durchgeführten Untersuchungen zusammengefasst. Bedingt durch die angetroffenen Untergrundverhältnisse konnte an einigen Punkten nicht die erwünschte Bohrtiefe erzielt werden und somit das Grundwasser nicht wie vorgesehen erschlossen und beprobt werden.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang

| Standort | Bohrung | Tiefe | Untersuchungsumfang | | |
|---|---------|--------------------------|------------------------------|---------------|--|
| | | | Bodenluft | Boden | Grundwasser |
| UG Bleichstr. 13 Abwasser- Endkontrollschacht | RKS 1 | 1,3 m (Bohrhindernis) | CKW + AKW | 1 MKW + SM | Entfallen da GW nicht erschlossen |
| UG Bleichstr. 13 Ziehöl-Lagerung | RKS 2 | 1,5 m (Bohrhindernis) | | 1 MKW | Entfallen da GW nicht erschlossen |
| UG Bleichstr. 13 Lagerraum | RKS 3 | 3 m | | 1 MKW | MKW |
| EG Bleichstr. 15 Gießerei | RKS 4 | 3,2 m (Bohrhindernis) | CKW + AKW | 1 VwV | |
| EG Bleichstr. 15 Entfettungsanlage „alt“ | RKS 5 | 4,6 m (Bohrhindernis) | CKW + FCKW | 1 VwV (MP) | CKW + FCKW |
| EG Bleichstr. 15 Entfettungsanlage „neu“ | RKS 6 | 3,2 m (Bohrhindernis) | GC-MS Über- sichtsanalyse | | Entfallen da GW nicht erschlossen |
| Östlich von Bleichstr. 15 neben Metzelergraben angenommener Abstrom Entfettung | RKS 7 | 3,8 m (Bohrhindernis) | | | CKW + FCKW + AKW + GC-MS Übersichtsanalyse + MKW + CN + SM |
| EG Bleichstr. 11 angenommener Abstrom Abwasserbehandlung | RKS 8 | 5 m | CKW + FCKW | | CKW + FCKW + AKW + MKW + CN + SM |
| EG Bleichstr. 11 bei alter Werkstattgrube | RKS 9 | 5 m | | 2 MKW | CKW + FCKW + AKW + MKW + CN + SM |
| Parkplatz / Hof (West) | RKS 10 | 5 m | | 1 VwV (MP) | CKW + FCKW + AKW + MKW + CN + SM |
| Parkplatz / Hof (Mitte) | RKS 11 | 4 m | | | |

| Standort | Bohrung | Tiefe | Untersuchungsumfang | | |
|--|---------|-----------------------------|---------------------|-------|--|
| | | | Bodenluft | Boden | Grundwasser |
| Parkplatz (Ost) potentielle Entladestelle | RKS 12 | 4 m | CKW + AKW | | |
| Schlammfang und LF- Abscheider (Hof) | RKS 13 | 5 m | CKW + AKW | 2 MKW | CKW + FCKW + AKW + MKW |
| Grube Kfz-Werkstatt (Wagenpflege) | RKS 14 | 3,5 m (ab Gru- bensohle) | CKW + AKW | 1 MKW | CKW + FCKW + AKW + MKW |
| Östlich von Bleichstr. 17 neben Metzelergraben Abstrom Chemikalien- lager | RKS 15 | 5 m | | | CKW + FCKW + AKW + MKW + CN + SM |
| UG Werderstraße 21 Heizöltank | RKS 16 | 3 m | | 1 MKW | MKW |
| UG Werderstraße 21 Öl-Gebindelagerung | RKS 17 | 3 m | | 1 MKW | MKW |

CKW: chlorierte Chlorkohlenwasserstoffe (Standortrelevante Hauptgruppe der LHKW)

FCKW: Fluorierte Chlorkohlenwasserstoffe

AKW: aromatische Kohlenwasserstoffe

MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe

GC-MS Übersichtsanalyse: erfasst leichtflüchtige bis mittelflüchtige organische Verbindungen (im Wesentlichen Chlorierte Aliphaten, leichtflüchtige Aromaten, leichtflüchtige Aliphaten bis C14, organische Lösemittel)

CN: Cyanide

SM: Schwermetalle

VwV: Parameterumfang der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums (Ba-Wü) für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial

MP: Mischprobe

Die Lage der Bohrpunkte wurde bezogen auf Fixpunkte eingemessen und ist in den Lageplänen in der Anlage 2 dokumentiert.

Die Geländearbeiten wurden im Zeitraum 06.-08.11.2012 ausgeführt.

3.3 Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

3.3.1 Bewertungsgrundlage

Boden

Die durchgeführten Bodenanalysen auf Kohlenwasserstoffe wurden zur qualitativen Beurteilung und Beweissicherung durchgeführt. In der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sind für diesen Parameter im Feststoff keine Prüfwerte definiert. Insofern wird nachfolgend hilfsweise auf die Zuordnungswerte der unten aufgeführten VwV zurückgegriffen.

Die Beurteilung der Bodenanalysen auf Schwermetalle erfolgt hilfsweise anhand der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch. Diese Werte gelten nur für den Fall eines direkten Kontaktes von Mensch zu Schadstoff.

Die Befunde der unter abfalltechnischen Gesichtspunkten durchgeführten Bodenanalysen werden anhand der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV vom 14.03.2007) bewertet.

Bodenluft

Da in der BBodSchV keine Prüfwerte für Schadstoffe in der Bodenluft definiert sind, wird für die Beurteilung der Analysenbefunde im Hinblick auf eine Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser auf die „vorläufigen Hinweise zur Berechnung der Stoffgehalte im Sickerwasser aus Bodenluftwerten“ (LfU, 1997) zurückgegriffen. Da die Stoffgehalte von Bodenluft und Sickerwasser in einem Gleichgewicht stehen, können die Stoffgehalte in sich ggf. bildendem Sickerwasser aus den Bodenluftkonzentrationen rechnerisch abgeschätzt werden.

Grundwasser

Die Beurteilung der Grundwasseranalysen erfolgt anhand der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

3.3.2 Untergrundverhältnisse

Die im Rahmen der durchgeführten Untersuchung des Standortes ermittelten Untergrundverhältnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Künstliche Auffüllungen

Unter der Bodenplatte der nicht unterkellerten Gebäude und unter der Hofbefestigung aus Asphalt mit unterlagernder Schottertragschicht besteht der erschlossene Untergrund bis rund 3 m unter Geländehöhe (etwa 2,8 - 3,2 m) aus künstlichen Bodenauffüllungen. Es handelt sich hierbei um gemischtkörniges Bodenmaterial, teils stärker schluffig und teils stärker sandig-kiesig, mit eingelagerten Bauschuttbestandteilen (Ziegel- und Natursteinbruch) und zum Teil Spuren von Kohle und Schlacken.

Es ist von einem flächigen Vorliegen dieser Auffüllmassen auszugehen, bei denen es sich um Kriegsschutt handeln dürfte.

Möglicherweise befinden sich im Untergrund stellenweise noch Reste der Vorkriegsbebauung.

Natürlich anstehender Untergrund

Unter den künstlichen Auffüllungen stehen nahezu durchweg rollige Flussablagerungen an. Diese sind in ihrem obersten Abschnitt von etwa 0,5 - 1,0 m Mächtigkeit meist überwiegend sandig ausgeprägt und nur lokal stärker schluffig. Mit zunehmender Tiefe gehen diese Sedimente in sandige Kiese über, die erfahrungsgemäß stark steinig sein dürften (Sandsteingerölle).

Gemäß der geologischen Karte Baden-Württemberg, Blatt 7118 Pforzheim, besteht der tiefere Untergrund aus den Gesteinen des Buntsandsteins (wahrscheinlich des Oberen Buntsandsteins, dem Plattensandstein). Dieses Festgestein wurde mit den maximal 5 m tiefen Rammkernsondierungen nicht erreicht, dürfte jedoch aufgrund vorliegender Erkenntnisse aus dem Umfeld bereits wenige Dezimeter tiefer anstehen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten wurde das Grundwasser in den Enzschottern erschlossen. In den temporären Messstellen wurden folgende Wasserstände ermittelt:

- Bereich UG an der Bleichstraße: 1,25 m unter Fußbodenhöhe
- Bereich Parkplatz / Hof: 3,6 – 3,7 m unter Geländehöhe
- Bereich Produktionshallen (Ostseite): 3,5 m unter EG-Fußbodenhöhe
- unmittelbar neben Metzselgraben (ca. 1 m): 2,3 – 2,5 m unter Geländehöhe
- Bereich UG Werderstraße 21: 1,4 – 1,7 m unter Fußbodenhöhe.

Da unmittelbar neben dem Metzselgraben ein Grundwasserstand um etwa 1 m höher als auf dem übrigen Gelände gemessen wurde, ist hier für den Zeitpunkt der Untersuchungen von influenten Verhältnissen auszugehen, bei denen Wasser aus dem Gewässer in das Grundwasser übertritt. In der Folge ist von einer zumindest lokalen Störung der natürlichen Grundwasserabstromverhältnisse auszugehen.

3.3.3 Analysenbefunde Boden

In Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die Befunde der Einzelanalysen von Bodenproben bzw. die maßgeblichen Befunde der untersuchten Bodenproben aus Auffüllungen mit den hieraus resultierenden Einstufungen nach VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (UM BW, 14.03.2007) zusammengestellt.

Die einzelnen Prüfberichte des chemischen Labors sowie eine tabellarischen Zusammenstellung der vollständigen Analysenbefunde der VwV-Untersuchungen (Auffüllungen) mit den Zuordnungswerten der VwV sind als Anlage 4 beigelegt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Bodenanalysen auf MKW

| | | | | | | |
|----------------|----------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Bohrung | | RKS 1 | RKS 2 | RKS 3 | RKS 9 | RKS 9 |
| Probentiefe | | 0,15-0,5 m | 0,7-1,2 m | 0,15-0,6 m | 0,4-1,0 m | 1,0-2,0 m |
| Probe Nr. | | 12-145811-01 | 12-145811-02 | 12-145811-03 | 12-145811-04 | 12-145811-05 |
| MKW | mg/kg TS | <25 (BG) | <25 (BG) | <25 (BG) | 160 | 120 |
| Bohrung | | RKS 13 | RKS 13 | RKS 14 | RKS 16 | RKS 17 |
| Probentiefe | | 1,0-2,0 m | 2,0-2,7 m | 0,3-0,8 m | 0,03-1,0 m | 0,13-0,4 m |
| Probe Nr. | | 12-145811-06 | 12-145811-07 | 12-145811-08 | 12-145811-09 | 12-145811-10 |
| MKW | mg/kg TS | <25 (BG) | <25 (BG) | <25 (BG) | <25 (BG) | <25 (BG) |

BG: Bestimmungsgrenze

Die Analysenergebnisse der Bodenproben bestätigen die durchweg unauffälligen organoleptischen Befunde. Die in KRB 9 nachgewiesenen MKW-Konzentrationen von 160 und 120 mg/kg TS sind als gering einzustufen. Sie halten bspw. den Zuordnungswert Z 0* der o.g. VwV ein, nach dem eine Verwertung bei der Verfüllung von Abgrabungen unterhalb einer Deckschicht möglich ist. Dennoch sei hier darauf hingewiesen, dass unweit des genannten Untersuchungspunktes im Jahre 1996 eine lokale Bodenverunreinigung durch MKW im Bereich einer früheren Werkstattgrube, nachgewiesen wurde (vgl. Kap. 2.2.3).

Tabelle 3: Ergebnisse der Bodenanalysen auf Schwermetalle

| RKS 1 0,15-0,5 m | Arsen | Blei | Cadmium | Chrom | Kupfer | Nickel | Quecksilber | Zink |
|-----------------------------|-------|------|---------|-------|--------|--------|-------------|------|
| mg/kg TS | 18 | 25 | <0,4 | 42 | 23 | 12 | 0,17 | 91 |

Die Schwermetallbefunde der untersuchten Bodenprobe aus RKS 1 zeigen keine besonderen Auffälligkeiten. Werden diese zu Vergleichszwecken den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch gegenübergestellt, so zeigt sich, dass selbst die definierten Prüfwerte für die empfindlichste Nutzung (Kinderspielflächen, 0-0,1 m Tiefe) deutlich unterschritten werden.

Tabelle 4: Einstufung der maßgeblichen Befunde der Bodenanalysen nach VwV

| Probenbezeichnung | Einstufungsrelevante Parameter | | Zuordnung nach VwV |
|--|---------------------------------------|--------------|---------------------------|
| MP Auffüllung RKS 4 RKS 4 0,18 – 3,2 m | Cadmium (Feststoff) | 1,7 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Kupfer (Feststoff) | 82 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Zink (Feststoff) | 420 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Sulfat (Eluat) | 529 µg/l | > Z 2 |
| MP Auffüllung RKS 5+6+7 RKS 5 0,18 – 3,3 m + RKS 6 0,18 – 3,2 m RKS 7 0,24 – 3,5 m | Cadmium (Feststoff) | 2,3 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Kupfer (Feststoff) | 84 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Quecksilber (Feststoff) | 1,2 mg/kg TS | Z 1.1 |
| | Sulfat (Eluat) | 72 µg/l | Z 1.2 |
| MP Auffüllung RKS 10+11 RKS 10 0,5 – 2,9 m + RKS 11 0,5 – 2,7 m | PAK (Feststoff) | 4,3 mg/kg TS | Z 1.2 |
| | Sulfat (Eluat) | 80 µg/l | Z 1.2 |

TS = Trockensubstanz

Nach den vorliegenden Analysenbefunden weisen die erschlossenen künstlichen Auffüllungen vor allem erhöhte Sulfatkonzentrationen im Eluat auf, die eine Einstufung gemäß der VwV in Z 1.2 bis > Z 2 zur Folge haben. Als weitere einstufigsrelevante Parameter sind die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und einzelne Schwermetalle zu nennen.

Im Falle eines Ausbaus von künstlichen Bodenauffüllungen im Zuge von Tiefbaumaßnahmen ist demnach mit einer nur eingeschränkten Verwertbarkeit bzw. einer erforderlichen Beseitigung des Materials auf einer Deponie zu rechnen.

Die Analyse einer Asphaltmischprobe der Hofbefestigung (MP KRB 10+11+13) auf PAK ergibt mit einer Konzentration von 0,3 mg/kg, dass der Belag gemäß RuVA-StB 01 (Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau) als nicht pechhaltig einzustufen ist und somit im Falle eines Rückbaus als Ausbauasphalt einer Verwertung zugeführt werden kann.

3.3.4 Analysenergebnisse Bodenluft

Die Analysenergebnisse der Bodenluftuntersuchungen sind nachfolgend tabellarisch zusammengefasst. Im Einzelnen sind die Befunde den Prüfberichten des chemischen Labors (Anlage 5) zu entnehmen.

Tabelle 5: Ergebnisse der Bodenluftanalysen

| Bohrung | | RKS 1 | RKS 4 | RKS 5 | RKS 6 |
|--------------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|
| Probentiefe | | 0-1 m | 0-3 m | 0-3 m | 0-3 m |
| Probe Nr. | | 12-146112-01 | 12-146112-02 | 12-146121-01 | 12-146123-01 |
| Σ AKW | mg/m ³ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Σ BTEX | mg/m ³ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Σ CKW | mg/m ³ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Σ FCKW | mg/m ³ | --- | --- | n.n. | --- |
| GC-MS Übersichtsanalyse | | | | | Keine probenbedingte Signale |

| Bohrung | | RKS 8 | RKS 12 | RKS 13 | RKS 14 |
|---------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Probentiefe | | 0-3 m | 0-3 m | 0-3 m | 0-3 m |
| Probe Nr. | | 12-146121-02 | 12-146112-03 | 12-146112-04 | 12-146112-05 |
| Σ AKW | mg/m ³ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Σ BTEX | mg/m ³ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Σ CKW | mg/m ³ | n.n. | n.n. | 0,3 | n.n. |
| Σ FCKW | mg/m ³ | n.n. | --- | --- | --- |

n.n. = nicht nachweisbar (Einzelparameter < Bestimmungsgrenze) --- = nicht untersucht

Lediglich am Untersuchungspunkte RKS 13, neben dem Leichtflüssigkeitsabscheider und Schlammfang im Hof, waren mit 0,3 mg/m³ CKW, Schadstoffe im Spurenbereich nachweisbar (ausschließlich Tetrachlorethen). Diese Konzentration ist als sehr gering einzustufen und deutet nicht auf einen nennenswerten Schadstoffeintrag im Bereich der Abscheideranlage. Gemäß der in Kap. 3.3.1 aufgeführten Beurteilungsgrundlage „vorläufige Hinweise zur Berechnung der Stoffgehalte im Sickerwasser aus Bodenluftwerten“ ergibt sich für diesen Stoff rechnerisch eine deutliche Unterschreitung des Prüfwertes der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

| Parameter | Stoffkonzentration in der Bodenluft | Errechnete Sickerwasserkonzentration | Prüfwert BBodSchV |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Tetrachlorethen | 0,3 mg/m ³ | 1 µg/l | 10 µg/l |

3.3.5 Analysenbefunde Grundwasser

Die Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen sind nachfolgend tabellarisch zusammengefasst. Im Einzelnen sind die Befunde den Prüfberichten des chemischen Labors (Anlage 6) zu entnehmen.

Tabelle 6: Ergebnisse der Grundwasseranalysen

| Bohrung | | RKS 3 | RKS 16 | RKS 17 | | | Prüfwert |
|------------|------|--------------|--------------|--------------|--|--|-----------------|
| Probe Nr. | | 12-145994-01 | 12-145994-02 | 12-145994-03 | | | BBodSchV |
| MKW | µg/l | <100 | <100 | <100 | | | 200 |

| Bohrung | | RKS 5 | RKS 13 | RKS 14 | | | Prüfwert |
|---------------|------|--------------|--------------|--------------|--|--|-----------------|
| Probe Nr. | | 12-145925-01 | 12-145946-01 | 12-145946-02 | | | BBodSchV |
| MKW | µg/l | --- | <100 | <100 | | | 200 |
| Σ AKW | µg/l | --- | n.n. | n.n. | | | |
| Σ BTEX | µg/l | --- | n.n. | n.n. | | | 20 |
| Σ CKW | µg/l | 2,1 | 11 | 15 | | | |
| Σ FCKW | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | | | |
| LHKW | µg/l | 2,1 | 11 | 15 | | | 10 |

| Bohrung | | RKS 7 | RKS 8 | RKS 9 | RKS 10 | RKS 15 | Prüfwert |
|--------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Probe Nr. | | 12-145964-01 | 12-145933-01 | 12-145933-02 | 12-145933-03 | 12-145951-01 | BBodSchV |
| MKW | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 200 |
| Σ AKW | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | |
| Σ BTEX | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 20 |
| Σ CKW | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | 8,1 | n.n. | |
| Σ FCKW | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | |
| LHKW | µg/l | n.n. | n.n. | n.n. | 8,1 | n.n. | 10 |
| Cyanid | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 50 |
| Arsen | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 10 |
| Blei | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 25 |
| Cadmium | µg/l | 0,53 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5 |
| Chrom | µg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 50 |
| Kupfer | µg/l | 59 | 13 | <5 | <5 | <5 | 50 |
| Nickel | µg/l | 6,2 | <5 | 7,3 | <5 | <5 | 50 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 1 |
| Zink | µg/l | 15 | <10 | <10 | <10 | <10 | 500 |

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Bohrung | RKS 7 (Probe Nr. 12-145964-01) |
| GC-MS Übersichtsanalyse | Keine probenbedingte Signale |

n.n. = nicht nachweisbar --- = nicht untersucht

BTEX = Hauptgruppe der AKW

LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe. Umfasst u.a. die CKW und FCKW

Es ergeben sich nur lokal geringe Prüfwertüberschreitungen für die Parameter LHKW (für die Gruppe der CKW) und Kupfer:

- für CKW im Bereich der bestehenden Werkstattgrube (RKS 14) und des naheliegenden Leichtflüssigkeitsabscheiders mit Schlammfang (RKS 13); nachgewiesen wurde ausschließlich der Einzelparameter Tetrachlorethen
- für Kupfer im angenommenen Grundwasserabstrom an der Nordostseite des Areals.

CKW wurden des Weiteren nachgewiesen:

- im südwestlichen Zustrom des Areals (RKS 10). Ausschließlich der Einzelparameter Tetrachlorethen
- im Bereich der früheren Entfettungsanlage (RKS 5). Ausschließlich der Einzelparameter Dichlormethan.

Ein ursächlicher Zusammenhang der nachgewiesenen CKW-Konzentrationen im Bereich der Werkstattgrube, der Abscheideranlage und der ehemaligen Entfettungsanlage mit der Nutzung dieser Einrichtungen kann nicht ausgeschlossen werden, ist jedoch vor dem Hintergrund der unauffälligen Bodenluftbefunde eher unwahrscheinlich. Der Analysenbefund zu RKS 10 deutet auf das Vorliegen einer geringen Belastung des auf das Areal zuströmenden Grundwassers.

Ob die erhöhte Kupferkonzentration am Untersuchungspunkt RKS 7 auf Bearbeitungsprozesse der C. Hafner GmbH & Co. KG zurückgeführt werden kann, ist fraglich. Eine potentielle Schadstoffquelle im möglichen Zustrom des Untersuchungspunktes ist nicht erkennbar und der Untersuchungspunkt befindet sich im Einflussbereich des Metzelergrabens.

4 Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe

4.1 Ziel der Untersuchungen

Vor dem Hintergrund möglicher Optionen eines Rückbaus oder Teilrückbaus der bestehenden Werksgebäude sollte die Gebäudeschadstoffkartierung der Identifizierung schadstoffhaltiger Baustoffe dienen. Die anschließende Laboranalytische Untersuchung exemplarisch entnommener Baustoffproben sollte der Überprüfung des potentiellen Schadstoffinhaltes und der abfalltechnischen Einstufung dienen.

4.2 Gebäudeschadstoffkartierung und Probenentnahme

Die Gebäudeschadstoffkartierung beschränkte sich im Wesentlichen auf eine Begehung und Inaugenscheinnahme sämtlicher Werksgebäude. Aufgrund deren aktuellen Nutzung musste größtenteils auf das Freilegen von Bauteilen und auf die händische Entnahme von Baustoffproben verzichtet werden. So erfolgte bspw. keine Entnahme von Wandproben. Proben aus den Fußböden der meisten Gebäude wurden im Rahmen der umwelttechnischen Untersuchung gewonnen und konnten somit für Analysen herangezogen werden.

In der folgenden Tabelle 7 sind die wesentlichen Gebäudedaten zusammengestellt, die auf dem Ergebnis der Inaugenscheinnahme, auf Aufmaßen und Schätzungen sowie auf den Befunden der stichprobenartig entnommenen Proben beruhen. Kleine Nebengebäude, wie die Garage, sind nicht gesondert aufgeführt.

Es ist nicht auszuschließen, dass weitere Schadstoffe an verborgenen, nicht einsehbaren Stellen vorhanden sind.

Abfallrechtlich bedeutsame Baustoffe sind rot markiert.

Tabelle 7: Zusammenstellung der wichtigsten Gebäudedaten

| Bezeichnung / Umbauter Raum | Konstruktion, Information zu Baustoffen | Kubatur / Stück geschätzt |
|--|--|--|
| <u>Bleichstr. 11</u> ca. 6.500 m ³ | <u>Stahlbetonskelettgebäude 3-geschossig (teilunterkellert)</u> | |
| | <u>Fußböden:</u> Halle: Beton, teilw. gefliest Büro: Beton, teilw. Holzdielen | Beton: 500 m ³ Holz: 50 m ³ |
| | <u>Außenwände:</u> Beton, Ziegel, Putz Aufstockung in Hohlblock | Beton: 75 m ³ Ziegel: 150 m ³ Hohlblock: 75 m ³ |
| | <u>Innenwände:</u> Ziegel, Leichtbau (Gipskarton) | Ziegel: 50 m ³ Gipskarton: 75 m ³ |
| | <u>Flachdach:</u> Beton; Dachpappe | Beton: 150 m ³ Dachpappe: 30 m ³ |
| | <u>Fassade:</u> Wärmedämmung | 50 m³ |
| | <u>Einbauten:</u> Aufzug Decken (Gipskarton) und Akustikdecken (KMF) Rohrleitungen teilw. mit KMF isoliert Elektrokabel | 1 Stück Gipskarton: 25 m ³ KMF: 35 m³ |

| Bezeichnung / Umbauter Raum | Konstruktion, Information zu Baustoffen | Kubatur / Stück geschätzt |
|--|--|---|
| | Leuchtstoffröhren mit Kondensatoren Feuerschutztüren Rauchmelder | 250 Stück 10 Stück 50 Stück |
| <u>Bleichstr. 13/15</u> ca. 12.500 m ³ | <u>Stahlbetonskelettgebäude 2-3-geschossig, teilunterkellert</u> <u>Fußböden:</u> Halle: Beton Industrieestrich ASBESTHALTIG Faserestrich Büro: Beton <u>Außenwände:</u> Beton, Ziegel, Putz <u>Innenwände:</u> Ziegel, Leichtbau (Gipskarton), Holz/KMF/Glas - Elemente <u>Satteldächer:</u> Eterniteindeckung <u>Flachdach:</u> Beton; Dachpappe <u>Fassade:</u> Wärmedämmung <u>Einbauten:</u> Aufzug Decken (Gipskarton) und Gips/Strohmatte Akustikdecken (KMF) Rohrleitungen teilw. mit KMF isoliert Elektrokabel Leuchtstoffröhren mit Kondensatoren Feuerschutztüren Rauchmelder Trafostation im UG und im EG | Beton: 500 m ³ 25 m³ 15 m³ Beton: 100 m ³ Beton: 50 m ³ Ziegel: 150 m ³ Ziegel: 50 m ³ Gipskarton: 75 m ³ Holz/KMF: 50 m ³ 30 m³ Beton: 50 m ³ Dachpappe: 10 m ³ 70 m³ 1 Stück Gipskarton: 45 m ³ Gips/Stroh: 45 m ³ KMF: 35 m³ 350 Stück 15 Stück 100 Stück 2 Trafos + 2 Trafos |
| <u>Bleichstr. 17</u> ca. 7.800 m ³ | <u>Stahlbetonskelettgebäude 4-geschossig, unterkellert</u> <u>Fußböden:</u> Halle: Beton Industrieestrich Büro: Beton <u>Außenwände:</u> Beton, Ziegel, Putz <u>Innenwände:</u> Ziegel, Leichtbau (Gipskarton), Holz/KMF/Glas - Elemente <u>Flachdach:</u> Dachpappe <u>Fassade:</u> Wärmedämmung Styropor <u>Einbauten:</u> Aufzug Decken (Gipskarton) und Akustikdecken (KMF) und Heraklith Rohrleitungen teilw. mit KMF isoliert Elektrokabel Leuchtstoffröhren mit Kondensatoren Feuerschutztüren Rauchmelder | Beton: 90 m ³ 15 m³ Beton: 250 m ³ Beton: 50 m ³ Ziegel: 200 m ³ Ziegel: 50 m ³ Gipskarton: 55 m ³ Holz/Glas: 30 m ³ Dachpappe: 30 m ³ 100 m³ 2 Stück Gipskarton: 25 m ³ KMF: 20 m³ Heraklith: 10 m³ 250 Stück 10 Stück 50 Stück |

| Bezeichnung / Umbauter Raum | Konstruktion, Information zu Baustoffen | Kubatur / Stück geschätzt |
|---|--|---|
| Werderstr. 21 ca. 1.600 m ³ | <u>Massivgebäude 2-geschossig, unterkellert</u> <u>Fußböden:</u> UG, EG, OG Beton DG Holzdielen <u>Außenwände:</u> Ziegel, Putz <u>Innenwände:</u> Ziegel, Putz <u>Satteldach:</u> Ziegeleindeckung <u>Einbauten:</u> Decken (Gips-/Strohmatte) Rohrleitungen teilw. mit KMF isoliert Elektrokabel Leuchtstoffröhren mit Kondensatoren | Beton: 80 m ³ Holz: 20 m ³ Ziegel: 100 m ³ Ziegel: 50 m ³ Holz: 20 m ³ 10 m³ 4 Stück |

4.2.1 Untersuchungsumfang Bausubstanz / Baustoffe

In der nachfolgenden Tabelle 8 ist der Umfang der durchgeführten Baustoffuntersuchungen zusammengestellt.

Die Probenauswahl erfolgte im Hinblick auf die getrennte Verwertung / Entsorgung von anfallendem Bauschutt bzw. von Baustoffen im Zuge eines eventuellen Gebäuderückbaus. Auf die Einschränkung bei der Probenentnahme wurde bereits in Kap. 4.2 hingewiesen.

Die Betonkernproben der Fußböden wurden als Mischproben untersucht.

Tabelle 8: Bausubstanz- / Baustoffproben und Analysenumfang

| Material / Bezeichnung | Herkunft | Untersuchungsumfang |
|------------------------|------------------|---|
| Beton MP RKS 1, 2 + 3 | KG Bleichstr. 13 | RCL-Dihlmann |
| Beton MP RKS 4 + 5 | EG Bleichstr. 15 | RCL-Dihlmann |
| Beton MP RKS 6 + 7 | EG Bleichstr. 15 | RCL-Dihlmann |
| Beton MP RKS 8 + 9 | EG Bleichstr. 11 | RCL-Dihlmann |
| Estrich | EG Bleichstr. 17 | Asbest, MKW, Schwermetalle, PAK, PCB |
| Estrich (RKS 4) | EG Bleichstr. 15 | Asbest, MKW, Schwermetalle, PAK, PCB |
| Faserestrich (RKS 4) | EG Bleichstr. 15 | Asbest, FS: MKW Eluat: Phenole, Chlorid |
| Rohrummantelung I | KG Bleichstr. 13 | Asbest |
| Rohrummantelung II | KG Bleichstr. 15 | Asbest |
| Dachpappe I | Bleichstr. 11 | PAK |
| Dachpappe II | Bleichstr. 15 | PAK |
| Fugenmasse | Bleichstr. 17 | PCB |

MP = Mischprobe

- FS = Analyse an der Festsubstanz
 Eluat = Eluatanalyse
 RCL-Dihlmann = „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Betonrecyclingmaterial“
 MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe
 PAK = Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
 PCB = Polychlorierte Biphenyle

Die Probenentnahmestellen sind den Lageplänen Anlage 2.3 und 2.4 zu entnehmen.

4.2.2 Ergebnisse und Bewertung der Analysenbefunde

Die Analysenbefunde der durchgeführten Bausubstanz- / Baustoffuntersuchungen sind nachfolgend in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Zur vorläufigen abfallrechtlichen Bewertung und zur Darstellung der Verwertungsmöglichkeiten der mineralischen Abbruchmaterialien wird auf die „Vorläufigen Hinweise des Umweltministeriums zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ (Dihlmann-Erlass) vom 13.04.2004 und Verlängerungserlass vom 22.12.2007 zurückgegriffen. In Tabelle 9 sind nur die einstufigsrelevanten Parameter aufgeführt.

Die vollständigen Prüfberichte des chemischen Labors sind der Anlage 7 zu entnehmen.

Tabelle 9: Ergebnisse und Bewertung der Bausubstanz- / Baustoffanalysen

| Material / Bezeichnung | Herkunft | Ergebnisse | Bewertung |
|------------------------|------------------|---|-------------------------------------|
| Beton MP RKS 1, 2 + 3 | KG Bleichstr. 11 | PCB: 58,4 mg/kg | > Z 2 |
| Beton MP RKS 4 + 5 | EG Bleichstr. 15 | ---- | Z 1.1 |
| Beton MP RKS 6 + 7 | EG Bleichstr. 15 | ---- | Z 1.1 |
| Beton MP RKS 8 + 9 | EG Bleichstr. 11 | Leitfähigkeit 3.630 µS/cm | Z 2 |
| Estrich | EG Bleichstr. 17 | Asbest: MKW, PAK, PCB, SM | negativ unauffällig Z 1.1 |
| Estrich (RKS 4) | EG Bleichstr. 15 | Asbest: MKW: 1.400 mg/kg | POSITIV (Z2) |
| Faserestrich (RKS 4) | EG Bleichstr. 15 | Asbest: Phenole: 220 µg/l Chlorid: 1.000 mg/l | negativ > Z 2 |
| Rohrummantelung I | KG Bleichstr. 13 | Asbest: | negativ |
| Rohrummantelung II | KG Bleichstr. 15 | Asbest: | negativ |
| Dachpappe I | Bleichstr. 11 | PAK: 15 mg/kg | teerhaltig |
| Dachpappe II | Bleichstr. 15 | PAK: 21 mg/kg | teerhaltig |
| Fugenmasse | Bleichstr. 17 | PCB: n. n. | PCB frei |

mg/l und µg/l = Eluatanalysen

mg/kg = Festsubstanzanalysen

Von den untersuchten Betonmischproben sind zwei unauffällig, und eine weist lediglich eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit auf. Demnach ist davon auszugehen, dass im Zuge eines Rückbaus anfallender Betonabbruch der Fußböden gemäß den Vorgaben nach Dihlmann großenteils voraussichtlich ohne Einschränkung (**Z 1.1**) und teils mit Einschränkung (**Z 2**) verwertet werden könnte. Die Betonmischprobe des Kellerbodens von Gebäude Bleichstr. 11 ergab hingegen eine hohe PCB-Belastung. Betonaufbruch aus diesem Bereich müsste demnach sorgfältig separiert und entsorgt werden (> **Z 2**).

Aus Erfahrungswerten ist abzuleiten, dass für Mauerwerksschutt der älteren Gebäude, bestehend aus Ziegel und Putz, eine Einstufung gemäß Dihlmann in **Z 1.2 bis > Z 2** zu erwarten ist.

Nach überschlägiger Berechnung werden bei einem Rückbau aller Gebäude insgesamt etwa **1.900 m³ (3.800 t)** Beton und rund **800 m³ (1.600 t)** Ziegelschutt anfallen. Es muss davon ausgegangen werden, dass etwa die Hälfte dieses Bauschutts nur eingeschränkt oder nicht verwertbar sein wird.

Im Industrieestrich der Werkshalle von Gebäude Bleichstraße 15 wurde **ASBEST** nachgewiesen. Im Falle eines Rückbaus dieses Gebäudes muss dieser gemäß den Vorschriften der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 519 fachgerecht ausgebaut und entsorgt werden.

Unter dem genannten asbesthaltigen Industrieestrich wurde noch ein Holzfasereestrich angetroffen, der ebenfalls fachgerecht auszubauen und zu entsorgen wäre.

Sämtliche anfallenden Dachpappen sind als teerhaltig einzustufen.

Im Falle eines Rückbaus sind alle Baustoffe möglichst sortenrein auszubauen und getrennt zu entsorgen / verwerten. Eine Vermischung unterschiedlicher oder unterschiedlich belasteter Abbruchmaterialien ist nicht zulässig.

Eine endgültige abfallrechtliche Bewertung kann nur baubegleitend vorgenommen werden.

4.2.3 Kostenschätzung für den Rückbau

In die Kostenschätzung fließen zurzeit marktübliche Preise ein. Zum Zeitpunkt des eventuellen Rückbaus muss gegebenenfalls eine neue Schätzung vorgenommen werden. Für den Kubikmeter umbauten Raum können derzeit Abbruchkosten von etwa 10,00 € angesetzt werden. Bei insgesamt rund 29.000 m³ umbautem Raum ergeben sich demnach Rückbaukosten von etwa **290.000 €**. Für den Ausbau und die Entsorgung der einzelnen Baustoffe (asbesthaltige Baustoffe, Gipskarton, Dachpappen, Bodenbeläge, Sperrmüll etc.) sowie für die Entsorgung des Bauschutts sind zusätzliche Kosten in einer ähnlichen Höhe zu kalkulieren. Die Gesamtkosten für den Rückbau der Gebäude Bleichstr. 11-17, einschließlich Werderstr. 21, werden demnach auf rund **600.000 €** netto geschätzt.

Hinzu kommen noch Kosten für die Baustelleneinrichtung und gegebenenfalls Gutachterkosten für die abfallrechtliche Deklaration des Bauschutts, welche zusammen auf etwa 10 - 15 % der oben genannten Summe geschätzt werden können.

5 Investitionsrisiko

5.1 Bodenentsorgung

Da auf den nicht überbauten Flächen des Werksareals an der Bleichstraße rund 3 m mächtige künstliche Auffüllungen angetroffen wurden, die Schadstoffbelastungen aufweisen und gemäß der „VwV-Boden“ in Z 1.2 bis > Z 2 einzustufen sind, ist im Falle von Eingriffen in den Untergrund und anfallendem Aushubmaterial mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen. Auf Grundlage der heutigen Marktsituation werden die Mehrkosten gegenüber unbelastetem Bodenmaterial auf etwa 10 – 30 €/t netto geschätzt.

Zu berücksichtigen sind zudem bau- und baubegleitende Zusatzkosten zur Haufwerksbildung und Untersuchung des ggf. anfallenden Aushubmaterials.

5.2 Entsorgung von Gebäudeschadstoffen

Sofern die bestehenden Gebäude erhalten bleiben und im Rahmen einer Umnutzung entkernt werden sollen, fallen für den Ausbau und die Entsorgung der Gebäudeschadstoffe (siehe Tabelle 7) Kosten an. Hier ist insbesondere die fachgerechte Entfernung des asbesthaltigen Estrichs im EG des Gebäudes Bleichstr. 15 zu nennen.

Die zu erwartenden Kosten für den Ausbau und die Entsorgung der Gebäudeschadstoffe können zum jetzigen Zeitpunkt nur annähernd geschätzt werden. Es ist überschlägig mit einer Summe von etwa **150.000 €** zu kalkulieren.

6 Inanspruchnahmerisiko

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand liegt kein Inanspruchnahmerisiko vor.

Die Befunde der durchgeführten Erkundungsmaßnahme ergeben für das untersuchte Werksareal keine Anhaltspunkte für das Vorliegen von Untergrundbelastungen, die eine öffentlich-rechtliche oder privatrechtliche Inanspruchnahme zur Ergreifung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erwarten lassen.

Es werden zwar punktuell geringe Prüfwertüberschreitungen nachgewiesen (CKW und Kupfer), hieraus lässt sich jedoch kein weiterer Handlungsbedarf ableiten. Sofern solche Schadstoffeinträge am Standort stattgefunden haben sollten, sind angesichts der geringen Konzentrationshöhen an den untersuchten potentiellen Verdachtsstellen keine nennenswerten Schadstoffemissionen zu erwarten.

7 Einschätzung der bodenmechanischen Baugrundbeschaffenheit

Die auf dem gesamten Werksareal angetroffenen rund 3 m mächtigen künstlichen Auffüllungen sind inhomogen und nicht geeignet für die Abtragung von konzentrierten Lasten. Hierfür ist eine Tieferführung von einzelnen Gründungskörpern in den natürlich anstehenden tragfähigen Untergrund (Flussgerölle oder Fels) zu empfehlen.

Im Falle der Errichtung von Bauwerken mit Untergeschossen ist, angesichts des ermittelten Flurabstands von rund 3,5 m und unter Berücksichtigung eines Hochwasserfalls sowie höherer Wasserstände in unmittelbarer Nähe des Metzelergrabens, eine Ausführung von tiefer in den Untergrund einbindenden Bauwerksteile als eines Weiße Wanne zu empfehlen.

Für eine ggf. geplante Neubebauung ist eine objektbezogene geotechnische Baugrunduntersuchung erforderlich.