

HPC AG
Niedervellmarsche Str. 30
34233 Fulda
Telefon: 0561 – 9 81 83 - 0
Telefax: 0561 – 9 81 83 - 82

Projekt-Nr.	2110608	Ausfertigungs-Nr.	7/7	Datum	19.07.2011
-------------	----------------	-------------------	------------	-------	-------------------

Dachziegelwerk Mühlacker

**Orientierende Untersuchung von Altlastenverdachtsflächen,
Aufnahme von Gebäudeverunreinigungen,
Aufnahme primärer Gebäudeschadstoffe sowie
orientierende Baugrunderkundung**

Auftraggeber

**Koramic REAL ESTATE
Ter Bede Business Center
B-8500 Kortrijk**

Bearbeiter: Dr. Carsten Munk

Inhaltsverzeichnis

Text	Seite
1 Vorbemerkungen	4
1.1 Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen	5
1.1.1 Aufnahme des Umfangs der Gebäudeverunreinigungen	5
1.1.2 Beprobung und Analyse sekundär kontaminierter Gebäudesubstanz	6
1.1.3 Aufnahme primär eingesetzter Gebäudeschadstoffe	6
1.1.4 Überprüfung der Tunnelofenausmauerungen und der Tunnelofenwagen	6
1.2 Orientierende Baugrunduntersuchung	6
1.3 Überprüfung der Wasseranalysen des auf dem Betriebsgelände errichteten Trink- und Brauchwasserbrunnens	7
2 Topographische und geologische Übersicht	7
3 Aufnahme der Altlastenverdachtsflächen	8
3.1 Begriffsbestimmungen	8
3.2 Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast	10
3.3 Aufnahme der Verdachtsflächen	11
3.4 Untersuchung der am Standort ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen	13
3.5 Abschätzung des Risikos einer öffentlich rechtlichen Inanspruchnahme zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung	17
3.6 Ermittlung der Kosten der Bodensanierung	22
4 Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen	23
4.1 Aufnahme des Umfangs der Gebäudeverunreinigungen sowie Beprobung und Analyse sekundär kontaminierter Gebäudesubstanz und Untersuchung primärer Gebäudeschadstoffe	23
4.1.1 Umfang der oberflächlich sichtbaren Gebäudeverunreinigungen	25
4.1.2 Chemische Untersuchungen der Bausubstanz auf sekundär verursachte Verunreinigungen einschließlich der Tunnelofenausmauerungen und der Aufbauten der Tunnelofenwagen	26
4.1.3 Untersuchungen auf primäre Gebäudeschadstoffe	31

5	Orientierende Baugrunduntersuchung	33
5.1	Untersuchungsumfang	33
5.2	Allgemeine Baugrundeinschätzung	34
5.2.1	Untersuchungspunkte RKS1/DPH 1 und SB2/DPH 2	35
5.2.2	Untersuchungspunkt SB3/DPH 3	35
5.2.3	Untersuchungspunkt SB4/DPH 4	35
5.2.4	Untersuchungspunkt SB5/DPH 5	36
5.2.5	Untersuchungspunkt SB6/DPH 6	36
5.2.6	Untersuchungspunkt SB7/DPH 7	36
5.2.7	Zusammenfassende Bewertung der Baugrundverhältnisse	37
6	Überprüfung der Wasseranalysen des Trink- und Brauchwasserbrunnens 194/410	37
7	Überprüfung des Ziegeleistandes Mühlacker auf das Vorhandensein von Kampfmitteln	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Aufnahme der Altlastenverdachtsflächen auf dem Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker	12
Tab. 2:	Untersuchungsumfang im Bereich der ausgewiesenen Verdachtsflächen	15
Tab. 3:	Ergebnisse der Untergrunduntersuchungen im Bereich der ausge- wiesenen Altlastenverdachtsflächen	16
Tab. 4:	Flächen, für die der Altlastenverdacht aufgrund der orientierenden Untersuchung ausgeräumt ist	19
Tab. 5:	Altlastenverdachtsflächen, die ein vernachlässigbar geringes Kontaminationspotenzial aufweisen	19
Tab. 6:	Flächen, die ein Kontaminationspotenzial mit einem entsprechenden Gefährdungspotenzial aufweisen	20
Tab. 7:	Aufnahme der Flächen mit Gebäudeverunreinigungen und primären Gebäudeschadstoffen	24
Tab. 8:	Flächen mit sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen	25
Tab. 9:	Abfalltechnische Bewertung der Proben von sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen unter Zugrundelegung der in Baden – Württemberg gültigen Zuordnungswerte	30
Tab. 10:	Untersuchungsstellen auf primäre Gebäudeschadstoffe	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Ganglinien des ph-Wertes, der Sauerstoffkonzentration und der Temperatur	39
Abb. 2:	Ganglinien der Nitratkonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit	40

Anlagen

- 1 Ausschnitt der Topographischen Karte 1 : 25.000, Blatt 7019 Mühlacker
Maßstab 1 : 25.000
- 2 Ausschnitt der Geologischen Karte von Baden Württemberg 1 : 25.000, Blatt 7019 Vaihingen a. d. Enz
Maßstab 1 : 25.000
- 3 Lageplan mit Darstellung der Altlastenverdachtsflächen
Maßstab 1 : 1.000
- 4 Lageplan mit Darstellung der Probenahmepunkte zur Untersuchung sekundärer und primärer Gebäudeverunreinigungen
Maßstab 1 : 1.000

Anhang

- 1 Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen
- 2 Analysenergebnisse der Bodenuntersuchungen
- 3 Analysenergebnisse Bauwerksproben auf sekundäre Verunreinigungen
- 4 Analysenergebnisse Bauwerksproben auf primäre Gebäudeschadstoffe
- 5 Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden Württemberg vom 13.04.2004
- 6 Abgleich der Untersuchungsergebnisse an Bauwerksproben mit den Zuordnungswerten Baden-Württemberg
- 7 Schichtenverzeichnisse und Rammdiagramme der baugrundtechnischen Untersuchungen
- 8 Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen
- 9 Ergebnisse der hydrochemischen Reihenuntersuchungen am Wasser des Brunnens 194/410
- 10 Schreiben der Stadt Mühlacker vom 27. Juni 2011 zum Kampfmittelverdacht auf dem Gelände des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker

1 Vorbemerkungen

Das Dachziegelwerk Mühlacker, Ziegeleistraße 12, 75417 Mühlacker, befindet sich im Eigentum der

Koramic REAL ESTATE
Ter Bede Business Center
B-8500 Kortrijk.

Mit Pachtvertrag vom 05.12.2003 hat Koramic REAL ESTATE das Werk an die

Wienerberger GmbH
Oldenburger Allee 26
30650 Hannover

verpachtet, die in der Folgezeit dort weiterhin Dachziegel, aber auch zeitweise Mauerziegel produziert hat. Der Produktionsbetrieb im Dachziegelwerk Mühlacker wurde von Wienerberger GmbH dann im September 2009 eingestellt.

In dem Pachtvertrag vom 05.12.2003 ist zwischen den Vertrag schließenden Parteien unter § 8 Rückgabe folgendes geregelt worden:

„Der Pächter ist ferner verpflichtet, sämtliche Kosten zu tragen, die durch eine behördlich angeordnete Beseitigung von Umweltlasten (Gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen des Bodens einschließlich Gebäuden, des Grundwassers oder der Luft i.S.d. jeweils anwendbaren öffentlich-rechtlichen bzw. umweltrechtlichen Vorschriften) anfallen. Die vorstehende Verpflichtung gilt nur für solche Umweltlasten nicht, die in dem Zeitraum vom 01. Januar 2000 bis 09. Januar 2003 entstanden sind.“

Für den Standort des Dachziegelwerks Mühlacker soll somit auf der Grundlage einer historischen Recherche und der bis zum heutigen Tage erfolgten betrieblichen Nutzung aktuell der Status an ggf. vorhandenen Bodenverunreinigungen ermittelt werden. Insofern fanden am 24. Februar 2011, am 03. Mai 2011 und am 06. Juni 2011 Ortstermine und Besprechungen mit Vertretern der Koramic REAL ESTATE und/oder der Wienerberger GmbH sowie HPC statt, bei denen der Standort insgesamt mit seinen Einrichtungen besichtigt wurde, und es wurden Bereiche ausgehalten, für die aufgrund der in der Vergangenheit erfolgten bzw. der gegenwärtig gegebenen Nutzung ein Altlastenverdacht nicht von vornherein auszuschließen war.

HPC wurde als Grundlage für die weiteren Untersuchungen ein Gewinnungsriss mit Darstellung des Betriebszustandes zum Dezember 2004 übergeben, der vom VERMESSUNGS- UND INGENIEURBÜRO GÜNTHER SCHEIBLE, 75433 Maulbronn, angefertigt wurde. Dieser Gewinnungsriss spiegelt den aktuellen Zustand sowohl im Bereich der Rohstoffgewinnung als auch den aktuellen Gebäudebestand wider. In diesen Gewinnungsriss wurden die ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen (Anlage 2) eingetragen.

Ziel der vorgesehenen Maßnahmen auf dem ehemaligen Betriebsgelände des Dachziegelwerkes Mühlacker war dann die orientierende Untersuchung der Flächen, für die ein Altlastenverdacht aufgestellt wurde. Hierbei sollten Boden- und – an einer Stelle - Bodenluftproben entnommen und entsprechend untersucht werden, wobei sich die Auswahl der zu analysierenden Parameter nach den jeweiligen Nutzungstatbeständen zu richten hatte.

Die Ergebnisse dieser analytischen Untersuchungen waren unter Berücksichtigung der gegebenen Standorteigenschaften und der relevanten Schutzgüter und Belastungspfade auf der Grundlage der gültigen gesetzlichen Grundlagen des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung im Hinblick auf eine ggf. drohende öffentlich rechtliche Inanspruchnahme zu bewerten.

Die Bohrtiefe war hierbei zunächst bis auf max. 3 m begrenzt worden, wobei nur der Teufenabschnitt des ersten Bohrmeters analytisch überprüft werden sollte. Da bei den Bodenuntersuchungen lediglich der Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe relevant war, wurde aufgrund der standortspezifischen Eigenschaften festgelegt, dass bei Mineralölgehalten > 800 mg/kg auch die Teufenabschnitte 1 m bis 2 m und – falls diese Bohrtiefe erreicht wurde - 2 m bis 3 m auf entsprechende Beaufschlagungen zu untersuchen sind.

Neben der Überprüfung von Altlastenverdachtsflächen unter Zugrundelegung des o. g Pachtvertrages vom 05.12.2003 waren folgende zusätzliche Untersuchungen vorzunehmen:

1.1 Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen

Im Rahmen der Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen sind solche Verunreinigungen dokumentiert und überprüft worden, für die ein Altlastenverdacht nicht von vornherein ausgeschlossen werden konnte. Ebenfalls überprüft und dokumentiert wurden solche Gebäudeverunreinigungen, die im Zusammenhang mit dem Rückbau der Gebäude aufgrund der Schadstoffbeaufschlagungen abfallrechtliche/abfalltechnische Bedeutung erlangen können.

Diese Untersuchungen lassen sich in vier Untersuchungsschritte gliedern:

1.1.1 Aufnahme des Umfangs der Gebäudeverunreinigungen

Im Rahmen einer detaillierten Begehung ist eine flächendeckende kartographische Aufnahme von sekundären Verunreinigungen der Bodenplatten und der Wände in den ehemaligen Produktions- und Lagerhallen sowie auf den befestigten Flächen in den Außenbereichen erfolgt. Dabei wurde eine tabellarische Dokumentation des jeweiligen kontaminierten Flächenumfangs angefertigt, und es erfolgte eine organoleptische Bestimmung bzw. zum Teil auch eine analytische Untersuchung der Kontaminanten.

1.1.2 Beprobung und Analyse sekundär kontaminierter Gebäudesubstanz

Es wurde eine überschlägige Ermittlung und zum Teil auch qualitative Beprobung sekundär verunreinigter Gebäudesubstanz nach den Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vorgenommen. Hierbei kamen nur solche Verunreinigungen zur Untersuchung, die entweder vom Umfang her abfallrechtlich von Belang werden können oder die möglicherweise von der Schadstoffbeaufschlagung als gefährlich i. S. des Umweltrechts eingestuft werden müssen.

1.1.3 Aufnahme primär eingesetzter Gebäudeschadstoffe

Im Rahmen der Begehung des gesamten Gebäudebestandes erfolgte eine Überprüfung der Verwendung primärer Gebäudeschadstoffe (z.B. Asbest, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK-EPA), polychlorierte Biphenyle (PCB)) mit einer Dokumentation der jeweiligen Lokalitäten.

1.1.4 Überprüfung der Tunnelofenausmauerungen und der Tunnelofenwagen

Die Schadstoffbelastungen der Tunnelofenausmauerungen in der Vorwärmzone und der Brennzzone wurden repräsentativ nach den Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) untersucht. Auch die Schamottesteine der Aufbauten der Tunnelofenwagen wurden mit repräsentativen Proben auf die Parameter der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) überprüft.

1.2 Orientierende Baugrunduntersuchung

Im Rahmen eines Ortstermins am 06. Juni 2011 wurden gemeinsam mit Herrn Haberbosch (Koramic Dachprodukte GmbH & Co. KG) auf dem Gelände des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker die Untersuchungspunkte festgelegt für die von HPC jeweils eine allgemeine Baugrundeinschätzung auf der Grundlage einer orientierenden Baugrunduntersuchung vorzunehmen ist.

Die Ergebnisse dieser Baugrundeinschätzung können später die Grundlage für die Erarbeitung eines darauf aufbauenden Baugrundgutachtens nach DIN 4020 bilden, mit dem dann in konkretem Bezug zum geplanten Bauwerk Angaben zur Gründung sowie zum Setzungs- und Verformungsverhalten des Baugrundes getroffen werden können.

Um Kenntnisse von den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen am Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker zu erhalten, wurden Baugrunderkundungsmaßnahmen in Form von Sondierungen (Rammkernsondierungen und Schweren Rammsondierungen (DPH)) durchgeführt.

Zur Bodenklassifizierung und zur Abschätzung orientierender baugrund- und gründungsrelevanter Bodenparameter wurden Laboruntersuchungen (Bestimmung der Korngrößen und der Konsistenzgrenzen) vorgenommen. Die Laboruntersuchungen erfolgen anhand von ausgewählten repräsentativen Bodenproben, die im Zuge der Rammkernsondierungen gewonnen wurden.

1.3 Überprüfung der Wasseranalysen des auf dem Betriebsgelände errichteten Trink- und Brauchwasserbrunnens

Die Ergebnisse der regelmäßig durchgeführten Analysen des Wassers des auf dem Betriebsgelände des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker niedergebrachten Trink- und Brauchwasserbrunnens waren auf potenzielle Schadstoffbelastungen zu überprüfen, um gegebenenfalls auf vom Betriebsgelände herrührende Altlasten rückschließen zu können.

2 Topographische und geologische Übersicht

Das Betriebsgelände des in einer Höhe von etwa 249 m ü. NN gelegenen ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker befindet sich im Norden der Stadt Mühlacker nördlich der Ost – West verlaufenden Bahnlinie Vaihingen – Illingen – Mühlacker und ist auf der

Topographischen Karte 1 : 25.000
Blatt 7018 Mühlacker
unter den Mittelpunktskoordinaten
R 3488762
H 5424266

zu finden.

Für diesen Standort gilt folgende Verwaltungsgliederung:

Bundesrepublik Deutschland
Baden-Württemberg
Regierungsbezirk Karlsruhe
Enzkreis
Stadt Mühlacker.

Ein Ausschnitt der Topographischen Karte 1 : 25.000, Blatt 7019 Mühlacker, ist als Anlage 1 beigefügt.

Das Landschaftsbild lässt für das Blatt Mühlacker eine Teilung in eine N- und eine S-Hälfte zu, wobei die vorgenannte Bahnlinie die Grenze zwischen diesen beiden Flächen darstellt.

Den S bildet die verkarstete Vorschwarzwaldlandschaft der Hauptmuschelkalkhochfläche mit dem tief eingeschnittenen Enztal und seinen spärlichen Nebentälern, den N dagegen die Keuperschichtstufenlandschaft.

Der geologische Schichtenaufbau lässt sich dem mit Anlage 2 beigefügten Ausschnitt der Geologischen Karte von Baden Württemberg 1 : 25.000, Blatt 7019 Vaihingen a. d. Enz, entnehmen. Hieraus geht hervor, dass der Untergrund des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker von den Schichtgliedern des Mittleren Keupers, hier dem untersten Schichtglied, dem *Gipskeuper (km1)*, aufgebaut wird.

Der Gipskeuper ist bei vollständiger Ausbildung etwa 100 m mächtig und besteht aus vorwiegend graugrünen, auch schwarzen, meist rot verwitternden tonigen Mergelschiefern. Die Namen gebenden Gipse treten zum einen innerhalb der ca. 20 m mächtigen *Grundgipsschichten* an der Basis des Gipskeupers auf und zum anderen in den ca. 30 bis 35 m mächtigen *Mittleren Gipsen* im mittleren Abschnitt der Abfolge.

Rohstoff für die Herstellung von grobkeramischen Erzeugnissen im Dachziegelwerk Mühlacker waren sowohl die aufgewitterten Tonsteine des obersten Abschnitts des Gipskeupers als auch der mehrere Meter mächtige Lößlehm im Hangenden des Gipskeupers.

Der Lößlehm ist als steinfreier, hellgelber, oftmals nur oberflächlich entkalkter, wasserdurchlässiger Lehm zu charakterisieren.

3 Aufnahme der Altlastenverdachtsflächen

Im Rahmen der am 24. Februar 2011, 03. Mai 2011 und am 06. Juni 2011 durchgeführten Ortsbesichtigungen wurde der Standort des Dachziegelwerkes Mühlacker von HPC hinsichtlich seiner derzeitigen Nutzungstatbestände aufgenommen, und es wurden in der Örtlichkeit anhand der unten näher definierten Kriterien Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen, die dann orientierend untersucht wurden.

Mit Anlage 3 ist ein Lageplan beigefügt, aus dem die im Bereich des Standortes ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen hervorgehen.

3.1 Begriffsbestimmungen

Der Pachtvertrag zwischen Koramic REAL ESTATE und Wienerberger GmbH vom 05.12.2003 verpflichtet den Pächter sämtliche Kosten zu tragen, die durch eine behördlich angeordnete Beseitigung von Umweltlasten anfallen, wobei „die jeweils anwendbaren öffentlich-rechtlichen bzw. umweltrechtlichen Vorschriften“ zugrunde zu legen sind.

Der Aufnahme und Bewertung der Altlastenverdachtsflächen lagen die Vorgehensweise und Begriffsbestimmungen zugrunde, wie sie im *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG)* vom 17.03.1998 definiert sind.

In § 2 des BBodSchG wird im einzelnen aufgeführt:

§ 2 Begriffsbestimmungen

(1) Boden im Sinne dieses Gesetzes ist die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der in Absatz 2 genannten Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten.

(2) Der Boden erfüllt im Sinne dieses Gesetzes

1. natürliche Funktionen als

- a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,*
- b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,*
- c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,*

2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie

3. Nutzungsfunktionen als

- a) Rohstofflager*
- b) Fläche für Siedlung und Erholung,*
- c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,*
- d) Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.*

*(3) **Schädliche Bodenveränderungen** im Sinne dieses Gesetzes sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.*

*(4) **Verdachtsflächen** im Sinne dieses Gesetzes sind Grundstücke, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen besteht.*

*(5) **Altlasten** im Sinne dieses Gesetzes sind*

- 1. stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen), und*
- 2. Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf (Altstandorte),*

durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden.

*(6) **Altlastverdächtige Flächen** im Sinne dieses Gesetzes sind Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.*

*(7) **Sanierung** im Sinne dieses Gesetzes sind Maßnahmen*

- 1. zur Beseitigung oder Verminderung der Schadstoffe (Dekontaminationsmaßnahmen),*
- 2. die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern oder vermindern, ohne die Schadstoffe zu beseitigen (Sanierungsmaßnahmen),*
- 3. zur Beseitigung oder Verminderung schädlicher Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Bodens.*

(8) Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen im Sinne dieses Gesetzes sind sonstige Maßnahmen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit verhindern oder vermindern, insbesondere Nutzungsbeschränkungen.

3.2 Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast

Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast bestehen bei einem (Alt-)Standort insbesondere, wenn auf Grundstücken über einen längeren Zeitraum oder in erheblicher Menge mit Schadstoffen umgegangen wurde und die jeweilige Betriebs-, Bewirtschaftungs- oder Verfahrensweise oder Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs nicht unerhebliche Einträge solcher Stoffe in den Boden vermuten lassen. Bei (Alt-)Ablagerungen sind diese Anhaltspunkte insbesondere dann gegeben, wenn die Art des Betriebes oder der Zeitpunkt der Stilllegung den Verdacht nahe legen, dass Abfälle nicht sachgerecht behandelt, gelagert oder abgelagert wurden.

Dieses gilt für schädliche Bodenveränderungen entsprechend. Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung ergeben sich nach BBodSchV daneben durch Hinweise auf

- 1. eine Ausbringung erheblicher Frachten an Abfällen oder Abwässern mit Schadstoffen auf Böden,*
- 2. eine erhebliche Freisetzung naturbedingt erhöhter Gehalte an Schadstoffen in Böden,*

3. erhöhte Schadstoffgehalte in Nahrungs- oder Futterpflanzen am Standort,
4. den Eintrag von Schadstoffen über einen längeren Zeitraum und in erheblicher Menge über die Luft oder Gewässer,
5. das Austreten von Wasser mit erheblichen Frachten an Schadstoffen aus Böden oder Altablagerungen.

Lag ein Anhaltspunkt im Sinne der o.a. Kriterien vor, so wurde diese Fläche auf dem Standort des Dachziegelwerkes Mühlacker als

Altlastenverdachtsfläche

gem. § 2 Abs. 4 und 6 BBodSchG aufgenommen, und die Verdachtsmomente wurden angeführt (siehe Tab. 1).

3.3 Aufnahme der Verdachtsflächen

Im folgenden werden tabellarisch die im Rahmen der oben genannten Termine aufgenommenen Verdachtsflächen aufgeführt, die dort vermuteten Schadstoffe benannt, der Verdacht begründet und der potenzielle Wirkungspfad aufgezeigt. Als Wirkungspfad wird in diesem Zusammenhang der mögliche Weg eines Schadstoffes von der Schadstoffquelle im Boden oder in der Altlast bis zum Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut definiert.

Der Einwirkungsbereich ist die Fläche, auf der durch Einwirkungen schädliche Bodenveränderungen oder die Besorgnis ihres Entstehens hervorgerufen werden.

Die im Rahmen der vorgenannten Ortsbesichtigungen aufgenommenen Altlastenverdachtsflächen können dem als Anlage 3 beigefügten Lageplan entnommen werden; die Tab. 1 beinhaltet eine Kurzbeschreibung dieser Flächen.

Lfd. Nr.	Standort	Vermutete Schadstoffe	Verdachtsbegründung	Einwirkungsbereich	Potenzieller Wirkungspfad
1	Alter Ringofenstellplatz (mit Schweröl betrieben)	Mineralölkohlenwasserstoffe	Nutzungstatbestand	Fahrfläche, asphaltiert	vor Überbauung mit Asphalt: >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
2	Altes Kesselhaus, Dampfmaschine, geölt	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen Stellplatz	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
3 b	Unteres Motorenlager („Katakomben“)	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
4	Boden Tonsilo (Keller)	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton Boden>Sickerwasser>Grundwasser
5	DZ (Dachziegellinien 1 und 2)	Mineralölkohlenwasserstoffe,	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
6	Presse Formziegel	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden >Sickerwasser>Grundwasser
7	Öldruckpumpe Tonziegel	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
8	Trichlorethenwaschplatz	LHKW	Nutzungstatbestand	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton Boden>Bodenluft>Sickerwasser>Grundwasser
9	Mechanische Werkstatt	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
10	Ölabscheider	Mineralölkohlenwasserstoffe	Nutzungstatbestand	den Leichtflüssigkeitsabscheider umgebendes Erdreich	Boden>Sickerwasser>Grundwasser
11	Staplerwerkstatt, Öl	Mineralölkohlenwasserstoffe	Ölverunreinigungen	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser
12	Alte Dieseltankstelle bis ca. 1976	Mineralölkohlenwasserstoffe	Nutzungstatbestand	Direkter Untergrund	Boden>Sickerwasser>Grundwasser
13	Neue Dieseltankstelle, abgebrochen	Mineralölkohlenwasserstoffe	Nutzungstatbestand	Direkter Untergrund	Boden>Sickerwasser>Grundwasser
14	Ofenhalle Mauerziegel	Mineralölkohlenwasserstoffe	Nutzungstatbestand	Betonfußboden	Fugen/Risse im Beton >Boden>Sickerwasser>Grundwasser

Tab. 1: Aufnahme der Altlastenverdachtsflächen auf dem Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker

3.4 Untersuchung der am Standort ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen

Die in Tab. 1 ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen sollten mit Hilfe von Rammkernsondierungsbohrungen näher erkundet werden. Für diese Rammkernsondierungsbohrungen war eine Tiefe von 3 m vorgesehen, wobei im Verlauf der Bohrarbeiten festgestellt wurde, dass aufgrund von Bohrhindernissen diese Tiefe nicht überall zu erreichen war.

Als Untersuchungsparameter für die chemischen Analysen wurden unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungstatbestände für den Boden Mineralölkohlenwasserstoffe und – im Bereich des Trichlorethenwaschplatzes, lfd. Nr. 8 – für die Bodenluft chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) festgelegt.

Die Bodenluftuntersuchungen erfolgten mittels meta-Sonde im Bohrloch. Mittels eines Dichtungskegels wurde das Bohrloch verschlossen und die Bodenluft bis zur CO₂-Konstanz abgesaugt. Anschließend erfolgte die halbquantitative Überprüfung der Bodenluft mittels Dräger-Röhrchen und eine Bodenluftprobenahme mittels Balgpumpe zur Bodenluftuntersuchung im Labor.

Der Untersuchungsumfang insgesamt und im Bereich der einzelnen Altlastenverdachtsflächen geht aus Tab. 2 hervor. Die Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungsbohrungen liegen als Anhang 1 bei; die Originalanalyseblätter der bei der AGROLAB Labor GmbH, 84079 Bruckberg, durchgeführten chemischen Analysen sind als Anhang 2 beigefügt.

Die erste (arabische) Zahl der Probenbezeichnung in Anhang 2 entspricht der Nummer der jeweiligen Altlastenverdachtsfläche gem. Tab. 1 und 2. Die bei verschiedenen Proben danach folgende römische Zahl gibt wider, um welche der mehreren in der genannten Altlastenverdachtsfläche niedergebrachten Bohrungen es sich handelt. Die dritte (arabische) Zahl bezeichnet den untersuchten Teufenabschnitt (1 entspricht z.B. dem ersten Bohrmeter).

Auf eine Einzeldarstellung der Bohrstandorte wurde verzichtet, da sich diese in den jeweiligen Verdachtsflächen auf relativ engem Raum befunden haben. Für die Bewertung wurde der jeweils höchste gemessene Wert in der Verdachtsfläche zugrunde gelegt; die Verdachtsflächen selbst wurden eingemessen, so dass deren Lage in Anlage 3 exakt wiedergegeben ist.

Vom 06. bis 10. Juni 2011 wurden somit insgesamt 23 Rammkernsondierungsbohrungen niedergebracht. Von den Bohrungen wurde jeweils der erste Bohrmeter beprobt und das Bohrmaterial auf seine Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen analysiert. Somit lässt sich der Untersuchungsumfang gem. Tab. 2 wie folgt zusammenfassen:

- 23 Rammkernsondierungsbohrungen
- 39,35 Bohrmeter
- 22 Bodenanalysen auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- 1 Bodenluftanalyse auf LHKW

Die Ergebnisse der vorgenannten Untersuchungen sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Lfd. Nr.	Standort	Anzahl der Sondierbohrungen	Sondiermeter	Chemische Untersuchung	
				MKW	BL LHKW
1	Alter Ringofenstellplatz (mit Schweröl betrieben)	2	2	2	---
2	Altes Kesselhaus, Dampfmaschine, geölt	1	2,70	1	---
3 b	Unteres Motorenlager („Katakomben“)	3	5,10	4	---
4	Boden Tonsilo (Keller)	1	1,80	1	---
5	DZ (Dachziegellinien 1 und 2)	3	0,85	1	---
6	Presse Formziegel	1	1	1	---
7	Öldruckpumpe Tonziegel	1	3	1	---
8	Trichlorethenwaschplatz	1 (Bodenluft)	2,50	1	1
9	Mechanische Werkstatt	2	4,20	2	---
10	Ölabscheider, Fasslager	3	3,70	3	---
11	Staplerwerkstatt, Öl	2	2,70	2	---
12	Alte Dieseltankstelle bis ca. 1976	2	6	1	---
13	Neue Dieseltankstelle, abgebrochen	1	1,80	1	---
14	Ofenhalle Mauerziegel	1	2	1	---
	Summe:	23	39,35	22	1

Tab. 2: Untersuchungsumfang im Bereich der ausgewiesenen Verdachtsflächen

Lfd. Nr.	Standort	Bezeichnung der Sondierungsbohrung	Teufenabschnitt Bodenprobe	Mineralölkohlenwasserstoffe (mg/kg)	Bodenluft Summe LHKW (mg/m³)
1	Alter Ringofenstellplatz (mit Schweröl betrieben)	1 I 1	0 m – 1,0 m	82	n.a.
		1 II 1	0 m – 1,0 m	170	n.a.
2	Altes Kesselhaus, Dampfmaschine, geölt	2-1	0 m – 1,0 m	130	n.a.
3 b	Unteres Motorenlager („Katakomben“)	3b I 1	0 m – 1,0 m	620	n.a.
		3b II 1	0 m – 1,0 m	2.600	n.a.
		3b III 1	0 m – 1,0 m	11.000	n.a.
		3b III 2	1,0 m – 2,0 m	1.400	n.a.
4	Boden Tonsilo (Keller)	4-1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
5	DZ (Dachziegellinien 1 und 2)	5-1	0 m – 1,0 m	76	n.a.
6	Presse Formziegel	6-1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
7	Öldruckpumpe Tonziegel	7-1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
8	Trichlorethenwaschplatz	8-1	0,0 m – 1,0 m	< 50	< BG
9	Mechanische Werkstatt	9 I 1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
		9 II 1	0 m – 1,0 m	540	n.a.
10	Ölabscheider, Fasslager	10 I 1	0 m – 1,0 m	72	n.a.
		10 II 1	0 m – 1,0 m	67	n.a.
		10 III 1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
11	Staplerwerkstatt, Öl	11 I 1	0 m – 1,0 m	130	n.a.
		11 II 1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.
12	Alte Dieseltankstelle bis ca. 1976	12 II 1	0 m – 1,0 m	640	n.a.
13	Neue Dieseltankstelle, abgebrochen	13-1	0 m – 1,0 m	950	n.a.
14	Ofenhalle Mauerziegel	14-1	0 m – 1,0 m	< 50	n.a.

n.a.: nicht analysiert

< BG: < Bestimmungsgrenze

rot markiert: Mineralölgehalte > 800 mg/kg

Tab. 3: Ergebnisse der Untergrunduntersuchungen im Bereich der ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen

Unter Zugrundelegung der in Tab. 3 aufgeführten Untersuchungsergebnisse sind **Bodenverunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW)** mit Gehalten, die ein Umweltrisiko darstellen (> 800 mg/kg; siehe unten), nur im Bereich der Altlastenverdachtsflächen

Lfd.-Nr. 3 b: Unteres Motorenlager („Katakomben“)	(Maximalgehalt: 11.000 mg/kg)
Lfd.-Nr. 13: Neue Dieseltankstelle	(Maximalgehalt: 950 mg/kg)

festgestellt worden. In allen übrigen untersuchten Bereichen lagen die Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen in einer Größenordnung, die am Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker nicht als gefährlich im Sinne des Allgemeinen Polizei- und Ordnungsrechts angesehen werden können (siehe unten).

Die **Bodenluftuntersuchungen auf chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)** im Bereich des Trichlorethenwaschplatzes (lfd. Nr. 8) belegen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen der untersuchten Einzelparameter, so dass bzgl. dieser Stoffe der aufgestellte Altlastenverdacht ebenfalls ausgeräumt ist.

3.5 **Abschätzung des Risikos einer öffentlich rechtlichen Inanspruchnahme zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung**

Wie in Kap. 3.1 dieses Berichtes bereits angeführt, sind nach § 2 Abs. 5 Bundes-Bodenschutzgesetz Altlasten im Sinne des Gesetzes u.a.

Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden.

Zu prüfen ist nunmehr, ob von den am Standort vorgefundenen Bodenverunreinigungen eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung ausgeht, die eine öffentlich rechtliche Inanspruchnahme im Hinblick auf Gefahrenabwehrmaßnahmen rechtfertigt.

Bei der Definition des Begriffes „Gefahr für den einzelnen oder die Allgemeinheit“ erfolgt in der Rechtspraxis regelmäßig ein Rückgriff auf Allgemeines Polizei- und Ordnungsrecht der Länder, das in seinen Grundzügen in den spezialgesetzlichen Regelwerken (z. B. Bundes-Bodenschutzgesetz, Wasserrecht) Einzug gehalten hat. Von einer Gefahr im Einzelfall spricht man,

wenn die hinreichende Wahrscheinlichkeit besteht, dass in absehbarer Zeit ein Schaden für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung - bei Altlasten für die Umwelt - eintritt.

Ein Schaden für die öffentliche Sicherheit liegt immer dann vor, wenn die objektive Rechtsordnung, die subjektiven Rechte und Rechtsgüter des einzelnen gefährdet bzw. verletzt sind. Danach kann nicht jede tatsächliche Auswirkung von in den Untergrund eingetragenen Schadstoffen auch rechtlich als Schaden bezeichnet werden. Häufigste Auswirkungen sind Gewässerverunreinigungen durch Feststoffeinträge, nicht selten über den Boden. Sickerwasserverunreinigungen stellen eine Verletzung der objektiven Rechtsordnung und damit einen Schaden dar, da sich das geltende Wasserrecht in den §§ 26, 34 WHG mit zwingenden Vorschriften gegen Gewässerverschmutzungen durch Lagerungen und Ablagerungen wendet. Ein Schaden im Rechtssinne liegt insbesondere auch dann vor, wenn ein zum Schutz der öffentlichen Sicherheit umfasstes wichtiges Gemeinschaftsgut, wie etwa die öffentliche Wasserversorgung, von einer Grundwasserverschmutzung beeinträchtigt wird.

Je größer der befürchtete Schaden für die Umwelt ist, um so geringere Anforderungen werden an die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts gestellt. Der Ursächlichkeitszusammenhang muss weder sicher noch wahrscheinlich sein, die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung muss nur hinreichend groß sein. Da das Grundwasser zu den Rechtsgütern mit höchster Schutzwürdigkeit gehört, ist ein behördliches Eingreifen zumindest zur Sachverhaltsaufklärung schon bei geringer Wahrscheinlichkeit einer Grundwasserbelastung oder -verunreinigung rechtlich möglich, es sei denn, durch stoffliche oder Standorteigenschaften wird die Mobilität giftiger Stoffe nachweisbar ausgeschlossen.

Auch braucht der Schadenseintritt nicht in jedem Fall unmittelbar bevorzusehen, es muss mit ihm aber in absehbarer Zukunft mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu rechnen sein. Es gilt hier: bei möglicher Beeinträchtigung wichtiger Rechtsgüter (z.B. Grundwasser) kann auch ein zeitlich noch kaum terminierbarer Schaden ein behördliches Eingreifen in rechtlich zulässiger Weise ermöglichen.

Bezogen auf die auf dem Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen muss vorangestellt werden, dass für alle die Flächen, in denen kein Schadstoffbefund oberhalb der Bestimmungsgrenzen der für relevant befundenen Untersuchungsparameter nachgewiesen wurde, der Altlastenverdacht von vornherein ausgeräumt ist.

Es handelt sich dabei um folgende 5 der insgesamt 14 ausgewiesenen Altlastenverdachtsflächen:

Nr.	Bezeichnung der Altlastenverdachtsfläche
4	Boden Tonsilo (Keller)
6	Presse Formziegel
7	Öldruckpumpe Tonziegel
8	Trichlorethenwaschplatz
14	Ofenhalle Mauerziegel

Tab. 4: Flächen, für die der Altlastenverdacht aufgrund der orientierenden Untersuchung ausgeräumt ist

Die in Tab. 5 aufgeführten 7 von insgesamt 14 Altlastenverdachtsflächen weisen Bodenverunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen auf, die jeweils ein vernachlässigbar geringes Kontaminationspotenzial darstellen.

Nr.	Bezeichnung der Altlastenverdachtsfläche
1	Alter Ringofenstellplatz (mit Schweröl betrieben)
2	Altes Kesselhaus, Dampfmaschine, geölt
5	DZ (Dachziegellinien 1 und 2)
9	Mechanische Werkstatt
10	Ölabscheider, Fasslager
11	Staplerwerkstatt, Öl
12	Alte Dieseltankstelle bis ca. 1976

Tab. 5: Altlastenverdachtsflächen, die ein vernachlässigbar geringes Kontaminationspotenzial aufweisen

Den festgestellten geringen **Kontaminationspotenzialen (Input)** der in Tab. 5 aufgeführten Altlastenverdachtsflächen ist somit dann erst recht auch ein in noch höherem Maße vernachlässigbar geringes **Gefährdungspotenzial (Output)** zu unterstellen, da ein mobiler Anteil dieser Mineralölkohlenwasserstoffverunreinigungen nicht gegeben ist und der mobilisierbare Anteil (etwa durch Elution über Sickerwässer) ebenfalls äusserst gering ist.

In Tab. 6 sind die 3 von insgesamt 14 Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen, die ein Kontaminationspotenzial mit einem entsprechenden Gefährdungspotenzial aufweisen.

Nr.	Bezeichnung der Altlastenverdachtsfläche
3 b	Unteres Motorenlager („Katakomben“)
13	Neue Dieseltankstelle, abgebrochen

Tab. 6: Flächen, die ein Kontaminationspotenzial mit einem entsprechenden Gefährdungspotenzial aufweisen

Die hier und generell im Untergrund nachgewiesenen Mineralölkohlenwasserstoffverunreinigungen sind allesamt residual gebunden, d.h. sie sind im Korngerüst des anstehenden Bodens fixiert und lassen sich (als mikroskopisch kleine Fluidpartikel) nicht – auch nicht durch ausschwemmen o.ä. – mobilisieren.

Die Wasserlöslichkeit dieser im Untergrund gebundenen Fluidpartikel aus – in aller Regel älteren und somit weitgehend „verharzten“ – Mineralölkohlenwasserstoffen ist bei den hier am Standort vorliegenden Motorenölen/Schmierölen/Dieselmotorenstoffen als gering anzusetzen, so dass die Wahrscheinlichkeit der Elution relevanter löslicher Anteile (z.B. in das Grundwasser hinein) auch aufgrund der hier zugrunde zu legenden Bodenpassage als gering anzusehen ist.

Hinzu kommt, dass der natürlich anstehende Lößlehm für Mineralölkohlenwasserstoffe eine hohe Bindungskapazität besitzt und somit hohe Anteile dieser Stoffe residual binden kann. Weiterhin ist festzuhalten, dass der oberste Abschnitt des Gipskeupers im Grenzbereich zum überlagernden Lößlehm – als ehemalige Landoberfläche vor Ablagerung des Lößlehms! - zu einem plastischen, wasserundurchlässigen Ton verwittert ist. Somit sind hier sämtliche Trennflächen (Klüfte, Schichtfugen) aufgelöst, so dass eine Wasserwegsamkeit von der Oberfläche in die Tiefe bis zum geklüfteten und wassererfüllten Teil der Gesteinsfolge gänzlich unterbunden ist.

Im Bereich der Altlastenverdachtsfläche

- 3 b Unteres Motorenlager („Katakomben“),

die zur Zeit überbaut und somit versiegelt ist, ist eine Elution von Schadstoffen durch von oben zuziehende Sickerwässer aufgrund der Überbauung generell nicht möglich. Insofern stellen die dort nachgewiesenen Kontaminationspotenziale solange kein Risiko für die Umwelt dar, wie die derzeitige Bebauung und somit die Versiegelung erhalten bleibt.

Eine Gefährdung durch diese Kontaminationspotenziale ist erst nach Beseitigung der Versiegelung, z.B. durch Rückbau, nicht mehr auszuschließen. Durch Sickerwässer eluierte Schadstoffe können sich dann gegebenenfalls auf der Oberfläche des Gipskeupers innerhalb der Lößlehme ausbreiten.

Die Altlastenverdachtsfläche

- 13 Neue Dieseltankstelle, abgebrochen

weist keine durchgängige Versiegelung auf, so dass hier eine Elution von Schadstoffen auf den vorgenannten Belastungspfaden auch schon derzeit nicht ausgeschlossen werden kann.

Gasförmige Bestandteile, die zu relevanten Bodenluftkonzentrationen führen könnten, sind bei den hier als Kontaminanten vorliegenden Motorenölen/Schmierölen/Dieselmotorenkraftstoffen nicht zu unterstellen.

Mineralölkohlenwasserstoffgehalten (MKW) in einer Größenordnung von < 800 mg/kg wird somit an dem vorliegenden Standort im Rahmen der Risikobewertung kein Gefährdungspotenzial unterstellt. Bei einem Kontaminationspotenzial > 800 mg/kg MKW kann eine Gefährdung der Umwelt jedoch nicht von vornherein ausgeschlossen werden.

Insofern wird empfohlen, den Kontaminationsbereich der Altlastenverdachtsfläche

- 13 Neue Dieseltankstelle, abgebrochen

bis zum Liegenden der MKW-Belastung, d. h. bis zum Erreichen von Gehalten < 800 mg/kg, abzugraben. Es wird hier von einer Fläche von ca. 3 m x 3 m und einem mittleren Tiefgang der Kontamination von ca. 1,5 m ausgegangen, so dass sich eine Kubatur an kontaminierten Boden von etwa 13,5 m³ ergibt.

Nach Abbruch der Versiegelung in dem Bereich

- 3 b Unteres Motorenlager („Katakomben“)

müsste hier der kontaminierte Boden auf einer Fläche von ca. 7 m x 6 m bis in eine Tiefe von – geschätzt! - im Mittel 3 m abgegraben werden. Hierbei ergibt sich eine Gesamtkubatur an kontaminiertem Boden von ca. 126 m³.

Im Rahmen der Bodensanierung sollte der Nachweis einer ordnungsgemäßen Beseitigung der relevanten Mineralölverunreinigungen durch eine Beprobung/Analyse der Sohlflächen und der Stöße der Aushubgruben erbracht werden.

3.6 Ermittlung der Kosten der Bodensanierung

Im Rahmen der Kostenermittlung für die Sanierung der Bodenverunreinigungen in den kontaminierten Bereichen

- 13 Neue Dieseltankstelle, abgebrochen und
- 3 b Unteres Motorenlager („Katakomben“)

wird von folgenden Rahmenbedingungen ausgegangen:

1. Die Sanierung im Bereich „Unteres Motorenlager („Katakomben“)“ erfolgt nach dem ohnehin vorgesehenen Gebäuderückbau und somit dem Rückbau der dort vorliegenden Untergrundversiegelung.
2. Der mit Mineralölkohlenwasserstoffen verunreinigte Boden muss extern verwertet/abgelagert werden.
3. Die Gesamtkubatur an kontaminiertem Boden beträgt ca. 126 m³ bzw. ca. 227 t. Für den Austauschboden sind incl. lagenweisem Einbau ca. 20,00 €/t zu rechnen.
4. Die Ablagerungsgebühr für kontaminierten Boden beträgt nach einem auftraggeberseits vorliegenden Angebot (Auskunft von Herrn Haberbosch, Wienerberger GmbH, am 30.06.2011) 40,00 €/t.
5. Für den Transport der kontaminierten Böden zum Ablagerungsort sind ca. 10,00 €/t zu rechnen.

Aus den vorgenannten Rahmenbedingungen lassen sich folgende Kosten berechnen:

Baustelleneinrichtung		
Lösen und Laden	geschätzt	ca. € 3.000,00
Transport	geschätzt	ca. € 2.270,00
Ablagerungsgebühr	geschätzt	ca. € 9.080,00
Engineering (Beprobung, Analytik, Entsorgungsnachweis etc.)	geschätzt	ca. € 2.000,00
Wiederverfüllung der Grube und lagenweises Verdichten	geschätzt	<u>ca. € 4.540,00</u>
		ca. € 20.890,00

Somit sind für einen Bodenaustausch an den beiden vorgenannten Verunreinigungsstellen ca. 21.000,00 € (netto) zu kalkulieren.

4 Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen

Im Rahmen der Untersuchungen der Gebäudesubstanz auf gefahren- oder störungsrelevante Kontaminationen sind solche Verunreinigungen dokumentiert und überprüft worden, für die ein Altlastenverdacht nicht von vornherein ausgeschlossen werden konnte. Ebenfalls überprüft und dokumentiert wurden solche Gebäudeverunreinigungen, die im Zusammenhang mit dem Rückbau der Gebäude aufgrund der Schadstoffbeaufschlagungen ggf. abfallrechtliche/abfalltechnische Bedeutung erlangen können.

4.1 Aufnahme des Umfangs der Gebäudeverunreinigungen sowie Beprobung und Analyse sekundär kontaminierter Gebäudesubstanz und Untersuchung primärer Gebäudeschadstoffe

Im Rahmen einer dreitägigen detaillierten Begehung durch HPC ist eine flächendeckende kartographische Aufnahme von sekundären Verunreinigungen der Bodenplatten und der Wände in den ehemaligen Produktions- und Lagerhallen sowie auf den befestigten Flächen in den Außenbereichen erfolgt. Dabei wurde eine tabellarische Dokumentation des jeweiligen kontaminierten Flächenumfangs angefertigt, und es erfolgte eine organoleptische Bestimmung bzw. zum Teil auch eine analytische Untersuchung der jeweils vorgefundenen Kontaminanten.

Darüber hinaus wurden dabei auch primär eingesetzte Baustoffe aufgenommen und z. T. auch analytisch überprüft, die heute als Gebäudeschadstoffe einzustufen sind.

In Tab 7 sind die Bereiche aufgeführt, in denen sekundäre Verunreinigungen der Gebäudesubstanz und primär eingesetzte Gebäudeschadstoffe festgestellt wurden und – gegebenenfalls - auf welche Parameter dort entnommene Proben analysiert wurden. Die mit Nummern versehenen Probenahmestellen (siehe auch Tab. 7) sind in Anlage 4 aufgeführt.

Die Analysenergebnisse der Gebäudesubstanzuntersuchungen sind als Anhang 3 beigefügt.

Tab. 7: Aufnahme der Flächen mit Gebäudeverunreinigungen und primären Gebäudeschadstoffen

Nr.	Örtlichkeit	Probenart	Vermutete sekundäre Gebäudeverunreinigung	Vermutete primäre Gebäudeschadstoffe	Analytik
1	Altbau	Ziegel + Putz	Mineralöl		LAGA
2	Ofenhalle	Bodenplatte Betonkern	Mineralöl		LAGA
3	Halle Produktion	Bodenplatte Betonkern mit Fuge		Teeröl?	PAK
4	Pausenraum Pressen	Dämmmaterial		Asbest?	Asbest
5	Beladung 1+2	Kern Plateau	Chrom, Sulfat		LAGA
6	Ofen 1 oben	Kern	Chrom, Sulfat		LAGA
7	U-Kassette 1+2	Kern	Chrom, Sulfat		LAGA
8	Sohlzugstein 1+2	Kern	Chrom, Sulfat		LAGA
9	Ofen 1 Gang	Sauerkrautplatte		Asbest?	Asbest
10	Ofenhalle Mauerziegel	Verkleidung Eternit		Asbest?	Asbest
11	Magazin Gang	Bodenplatte mit Scheinfuge	Mineralöl		LAGA
12	Warmhalter (aluummantelt)	Dämmmaterial		Asbest?	Asbest
13	Ofen 1 Ofenwand links	Kern Innenaufbau	Chrom, Sulfat		LAGA
14	Formgebung	Dachkonstruktion Holz	---	---	---
15	Aufbereitung	Ziegel	Chrom, Sulfat		LAGA
16	Ofen 1 Ofenwand links	Kern	Chrom, Sulfat		---
17	Trockenraum DZ Umluft	Dämmmaterial		Asbest?	Asbest
18	Trockenraum HZ Ofenwand	Faserplatte		Asbest?	Asbest
19	Dampfkessel	Verkleidung (Gipsmansch.)		Asbest?	Asbest
20	Dampfkessel	Holzverkleidung Decke	---	---	---
21	Dampfkessel	Dachkonstruktion Holz	---	---	---
22	E-Werkstatt	Fuge Bodenplatte		PAK?	PAK
23	Ofen 2 oben (Vorwärmzone)	Kern	Schwermetalle?		LAGA
24	Trockenraum DZ Tür	Dämmmaterial		Asbest?	Asbest
25	Halle Ofen	Dachkonstruktion Holz	---	---	---
26	Ofenhalle Mauerziegel	Kern RKS14	Chrom, Sulfat		LAGA
27	Motorenhalle	Asphaltfliese		PAK? Asbest?	PAK, Asbest
28	Schmiede Schornstein	Ziegel	Schwermetalle?		LAGA
29	Gipswäsche Gang	Betonkern	Mineralöl		LAGA
30	Bodenplatte K2	Betonkern	Mineralöl		---
31	Halle Pressen + Beladung	Ziegel + Putz	Chrom, Sulfat		LAGA
32	Warmhalter	Dichtung (Gewebe)		Asbest?	Asbest
33	Beladung 1	Dämmmaterial		Asbest?	Asbest
34	Asphaltoberfläche I	Asphalt		PAK?	PAK
35	Asphaltoberfläche II	Asphalt		PAK?	PAK
36	Ofen 2 oben (Brennzone)	Kern	Chrom, Sulfat		LAGA

4.1.1 Umfang der oberflächlich sichtbaren Gebäudeverunreinigungen

Die Örtlichkeiten und der Umfang der sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen gehen aus Tab. 8 hervor. Die Lagen dieser Örtlichkeiten können Anlage 3 (Lage der Altlastenverdachtsflächen) entnommen werden, wobei diese sich oftmals auch aus mehreren Einzelflächen zusammensetzen. Anzahl und Umfang dieser Einzelflächen gehen ebenfalls aus Tab. 8 hervor.

Tab. 8: Flächen mit sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen

Nr.	Örtlichkeit	Anzahl und Umfang der verunreinigten Flächen
2	Altes Kesselhaus, Dampfmaschine, geölt	1 m x 1,5 m = 1,5 m²
3 a	Motorenlager	10 m x 4 m = 40 m ² 10 m x 2 m = 20 m ² 5 m x 4 m = 20 m ² 2,5 m x 1,5 m = 3,75 m ² <u>9 m x 4 m = 36 m²</u> Gesamt: 119,75 m²
3 b	Unteres Motorenlager („Katakomben“)	6 m x 5 m = 30 m²
4	Boden Tonsilo (Keller)	2,5 m x 1 m = 2,5 m²
5	DZ (Dachziegellinien 1 und 2)	3,5 m x 4,5 m = 15,75 m ² 6,5 m x 4,5 m = 29,25 m ² 2 m x 2 m = 4 m ² 3 m x 2 m = 6 m ² <u>7 m x 1,5 m = 10,5 m²</u> Gesamt: 65,50 m²
6	Presse Formziegel	4 m x 4 m = 16 m²
7	Öldruckpumpe Tonziegel	2 m x 1 m = 2 m ² 2,5 m x 1,6 m = 4 m ² <u>2 m x 3,2 m = 6,4 m²</u> Gesamt: 12,4 m²
9	Mechanische Werkstatt	2,5 m x 1,5 m = 3,75 m ² 4 m x 1,5 m = 6 m ² 8 m x 1 m = 8 m ² <u>3 m x 2 m = 6 m²</u> Gesamt: 23,75 m²
10	Ölabscheider; Fasslager	2 m x 1,5 m = 3 m²
11	Staplerwerkstatt, Öl	5 m x 1,5 m = 7,5 m ² <u>5 m x 1 m = 5 m²</u> Gesamt: 12,5 m²

Die in Tabelle 8 aufgeführten verunreinigten Gebäudeflächen ergeben einen Umfang an kontaminierten Flächen von insgesamt 286,90 m².

Bewertung:

Zu beachten ist, dass es sich bei den in Tabelle 7 aufgeführten sekundären Gebäudeverunreinigungen ausschließlich um Verunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen handelt. Diese Mineralöle sind ursprünglich als flüssige Phase zumeist auf den Boden getropft und liegen dort heute noch - größtenteils in verharzter bzw. verwachster Form - als „Ölschmiere“ vor. Diese Stoffe sind in aller Regel maximal bis zu einer Tiefe von etwa 1 bis 2 cm in die Bausubstanz eingedrungen und dort festgelegt; d.h., sie sind dort fixiert, damit immobil und können nicht zu einem Schutzgut gelangen. Diese Kontaminationspotenziale stellen somit keine Gefährdungspotenziale dar!

Die Tropfverluste mit Mineralölen unterhalb der Produktionsmaschinen sollten mit Ölbindemittel aufgefangen und so beseitigt werden. Sie stellen keine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung dar.

Ob diese Verunreinigungen der Bausubstanz mit Mineralölkohlenwasserstoffen zu einer Kostenerhöhung im Zusammenhang mit der für später angeordneten Verwertung/Ablagerung dieser Materialien führen können, muss einzelfallbezogen geprüft werden; bei einer Vielzahl von Verwertungen/Ablagerungen haben die vorgefundenen Mineralölgehalte keine oder eine nur untergeordnete Bedeutung.

4.1.2 Chemische Untersuchungen der Bausubstanz auf sekundär verursachte Verunreinigungen einschließlich der Tunnelofenausmauerungen und der Aufbauten der Tunnelofenwagen

4.1.2.1 Beurteilungsgrundlage

Alle sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen (siehe Tab. 8) wurden sowohl zur Analyse der jeweils vermuteten Kontaminanten als auch zur Überprüfung der abfalltechnischen Verwertbarkeit der verunreinigten Gebäudesubstanz im Zuge des vorgesehenen Rückbaus auf die von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) definierten Parameter (festgelegt in der LAGA M20) untersucht.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ist ein Arbeitsgremium der deutschen Umweltministerkonferenz.

Gegründet wurde die LAGA am 2. Juli 1963. Ihre Zielsetzung ist die Sicherstellung eines möglichst ländereinheitlichen Vollzugs des Abfallrechts in der Bundesrepublik Deutschland. Sie veröffentlicht Empfehlungen dazu in den LAGA – Mitteilungen.

Bedeutung hat die LAGA bzw. ihre Beschlüsse vor allem bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen, bei bestimmten betrieblichen Abfällen und im Umweltbereich. Die LAGA hat in ihrer wichtigsten Mitteilung 20 (LAGA M 20) von 1997 verschiedene Zuordnungskategorien festgelegt, in denen z. B. die Behandlung und Beseitigung von Bodenaushub und Bauschutt geregelt wird. Diese Mitteilung ist im Jahr 2004 unter anderem für den Bereich Boden aktualisiert worden. Die den Bauschutt betreffenden Teile der LAGA M 20 sind noch auf dem Stand von 1997, hier gibt es noch keine Aktualisierung (Stand 2007). Die Anwendung der LAGA M 20 besonders in Bezug auf die Einordnung und Verwendung von Bauschutt wird in den verschiedenen Bundesländern uneinheitlich verwirklicht.

Um festzustellen, in welche Kategorie das Material gehört, muss es beprobt werden, z. B. noch am Objekt oder durch eine Haufwerksanalyse. Durch eine Analyse der gewonnenen Probe wird die chemische Zusammensetzung des Materials geklärt. Es wird gezielt auf bestimmte Inhaltsstoffe wie Metalle, PCB, PAK und andere Stoffe im Feststoff und im Eluat untersucht. Die erhaltenen Analyseergebnisse werden mit den in der LAGA M 20 enthaltenen Zuordnungswerten verglichen. Je nach Belastungsgrad wird das Material in eine der LAGA – Einbauklassen eingestuft, welche die Möglichkeit zur weiteren Verwendung des Materials regeln.

Für eine Zuordnung gibt es folgende Kategorien:

Z0 Uneingeschränkter Einbau

Z1 Eingeschränkter offener Einbau, unterteilt nochmals in Z1.1 und Z1.2

Z2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen

Z3 Deponieklasse I

Z4 Deponieklasse II

Z5 Sonderabfalldeponie

Die LAGA-Mitteilung M20 gilt in Baden-Württemberg nur bedingt; hier gilt folgende Regelung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg:

- *Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.04.2004 einschließlich erläuternder Vermerk vom 12.10.2004,*

die als Kopie mit Anhang 5 beigefügt ist. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der LAGA Mitteilung M20 und dem vorgenannten Vermerk vom 12.10.2004 besteht darin, dass in dem Vermerk über andere Zuordnungswerte andere Obergrenzen für die Verwertung/Entsorgung definiert wurden.

In dem vorgenannten Vermerk wird folgendes ausgeführt:

Die in Tabelle 1 aufgeführten Zuordnungswerte Z1.1, Z1.2 und Z2 stellen jeweils die Obergrenzen für die jeweiligen Einbaukonfigurationen dar. Die Z0-Werte sind für Recyclingmaterial aus Bauschutt nicht relevant, da bodenähnliche Anwendungen vom Geltungsbereich dieser Hinweise ausgeschlossen sind. Z0-Werte sind deshalb nicht aufgeführt. Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Eine Überschreitung der Zuordnungswerte kann zugelassen werden, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, dass trotz der Überschreitung schädliche Umweltbeeinträchtigungen nicht zu besorgen sind.

Tabelle 1: Z-Werte

Nr.	Parameter	Dimension	Zuordnungswerte		
			Z1.1	Z1.2	Z2
1	Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₅ (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
2	PAK nach EPA	mg/kg	10	15	35
3	EOX	mg/kg	3	5	10
4	PCB ₆	mg/kg	0,15	0,5	1
5	Arsen	µg/l	15	30	60
6	Blei	µg/l	40	100	200
7	Cadmium	µg/l	2	5	6
8	Chrom gesamt	µg/l	30	75	100
9	Kupfer	µg/l	50	150	200
10	Nickel	µg/l	50	100	100
11	Quecksilber	µg/l	0,5	1	2
12	Zink	µg/l	150	300	400
13	Phenole	µg/l	20	50	100
14	Chlorid	mg/l	100	200	300
15	Sulfat	mg/l	250	400	600
16	pH-Wert	-----	6,5-12,5	6-12,5	5,5-12,5
17	eElektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2.500	3.000	5.000

Anmerkungen zu den einzelnen Parametern:

Bei den Parametern 1 bis 4 sind die Feststoffgehalte zu bestimmen, bei den übrigen Parametern die Eluatwerte nach DIN 38414, Teil 4, Ausgabe 10/1984. Grundsätzlich gilt, dass das Material in der Kornverteilung zu untersuchen ist, in der es verwertet werden soll. Alternativ hierzu kann zur Eluaterstellung entsprechend den Regelungen der „Verwaltungsvorschrift über vorläufige Lieferbedingungen für aufbereiteten Straßenaufbruch und Bauschutt zur Verwendung im Straßenbau Baden-Württemberg“ vom 15.11.1991 (GABl. 1991, S. 1182) verfahren werden.

Zu 1. (Mineralölkohlenwasserstoffe):

Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Zu 2. (PAK nach EPA):

Bis zum 31.12.2005 gelten folgende Werte:

Z1.1: 15 mg/kg, Z1.2: 25 mg/kg, Z2: 50 mg/kg

Zu 4. (PCB6):

Zu bestimmen ist die Summe der 6 PCB-Kongeneren nach Ballschmiter Nr.

28,52,101,138,153 und 180

Zu 5. (pH-Wert): pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.

4.1.2.2 Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Zuordnungswerten der „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.04.2004 einschließlich erläuternder Vermerk vom 12.10.2004“

Die Originalanalysenblätter der in Tabelle 7 aufgeführten Untersuchungen sind als Anhang 3 beigegeben. Die hierbei ermittelten Ergebnisse sind mit den Zuordnungswerten der vorgenannten „Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.04.2004“ verglichen worden (Anhang 6). Aus diesem Vergleich lassen sich die in Tabelle 9 aufgeführten Zuordnungen ableiten.

Die Untersuchungsstandorte können dem Lageplan Maßstab 1 : 1.000, Anlage 4, entnommen werden.

Nr.	Örtlichkeit	Probenart	die Zuordnung bestimmender Parameter	Zuordnung
1	Altbau	Ziegel + Putz	Kohlenwasserstoffe, Sulfat	>Z2
2	Ofenhalle	Bodenplatte Betonkern		Z1.1
5	Beladung 1+2	Kern Plateau	Sulfat, Chrom	Z2
6	Ofen 1 oben	Kern	Sulfat, Chrom	Z1.2
7	U-Kassette 1+2	Kern		Z1.1
8	Sohlzugstein 1+2	Kern		Z1.1
11	Magazin Gang	Bodenplatte mit Scheinfuge		Z1.1
13	Ofen 1 Ofenwand links	Kern Innenaufbau	Sulfat, Chrom	Z1.2
15	Aufbereitung	Ziegel	Sulfat	>Z2
23	Ofen 2 oben (Vorwärmzone)	Kern	Chrom	>Z2
26	Ofenhalle Mauerziegel	Kern RKS14	Kohlenwasserstoffe	>Z2
28	Schmiede Schornstein	Ziegel		Z1.1
29	Gipswäsche Gang	Betonkern	Kohlenwasserstoffe, PAK	>Z2
31	Halle Pressen + Beladung	Ziegel + Putz	Sulfat	Z1.2
--	Beladung	Zugstein		Z1.1
36	Ofen 2 oben (Brennzone)	Kern	Chlorid, Chrom	>Z2

Tab. 9: Abfalltechnische Bewertung der Proben von sekundär verursachten Gebäudeverunreinigungen unter Zugrundelegung der in Baden – Württemberg gültigen Zuordnungswerte

Unter Zugrundelegung der in Tabelle 9 aufgeführten Zuordnungen ist festzustellen, dass das Feuerfestmaterial (Schamottesteine) der Ofenwagen (Tab. 9, Nr. 5) und die Ofenausmauerungen (Tab. 9, Nr. 6, 13, 23, 36) erwartungsgemäß mit Sulfat, Chrom und auch teilweise mit Chlorid beaufschlagt sind. Diese Stoffe entweichen dem Ziegelrohstoff beim Brennvorgang und schlagen sich an den Außenwänden der untersuchten Feuerfestmaterialien nieder.

An den Ziegelproben (Tab. 9, Nr. 15, 31) konnte eine primäre und geogen bedingte Beaufschlagung mit Sulfat nachgewiesen werden.

Die Baustoffverunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen und PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) stellen Sekundärverunreinigungen dar.

Zu beachten ist bei der Untersuchung auf die Parameter der LAGA, dass die Beprobung nicht an körnigem Aufbruchmaterial (Haufwerken) erfolgt ist, wie dies die „Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.04.2004“ fordern, sondern gezielt an kontaminierten Einzelproben. Insofern müssen die ermittelten Belastungen als Maximalbelastungen angesehen

werden und fallen bei einer Haufwerksbeobachtung mit hoher Wahrscheinlichkeit niedriger aus, da die Herstellung eines Haufwerks auch immer mit einer Durchmischung von größeren Anteilen unkontaminierter Partien mit in aller Regel geringeren Anteilen belasteter Kubaturen verbunden ist.

Die in Tabelle 9 aufgeführten Abkürzungen Z1.1, Z1.2 und Z2 bezeichnen sowohl Einbaukonfigurationen als auch Materialqualitäten. Welche Einbaukonfigurationen für die einzelnen Materialqualitäten gelten, geht aus „Kap. 8 Einbaukonfigurationen“ der mit Anhang 5 beigefügten „Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13.04.2004“ hervor.

4.1.3 Untersuchungen auf primäre Gebäudeschadstoffe

Die Untersuchungsstellen zur Untersuchung auf primäre Gebäudeschadstoffe gehen aus Tabelle 10 hervor; die Originalanalyseblätter zu diesen Untersuchungen sind als Anhang 4 beigefügt. Die Untersuchungsstandorte können dem Lageplan Maßstab 1 : 1.000, Anlage 4, entnommen werden.

Tab. 10: Untersuchungsstellen auf primäre Gebäudeschadstoffe

Nr.	Örtlichkeit	Probenart	Kanzerogenitätsindex KI	KMF	WHO Fasern	Asbest Amphibol %(m/m)	Asbest Chryso-til %(m/m)	PAK (mg/kg)
3	Halle Produktion	Bodenplatte Betonkern mit Fuge	--	--	--	--	--	0,14
4	Pausenraum Pressen	Dämmmaterial	22,0	Glaswolle	nachgewiesen	--	--	--
9	Ofen 1 Gang	Sauerkrautplatte	--	--	--	<1	<1	--
10	Ofenhalle Mauerziegel	Verkleidung Eternit	--	--	--	<1	ca. 10	--
12	Warmhalter (Aluummantelt)	Dämmmaterial	21,0	Glaswolle	nachgewiesen	--	--	--
17	Trockenraum DZ Umluft	Dämmmaterial	22,0	Glaswolle	nachgewiesen	<1	<1	--
18	Trockenraum HZ Ofenwand	Faserplatte	--	--	--	ca. 15-40	ca. 15-40	--
19	Dampfkessel	Verkleidung (Gipsmansch.)	--	--	--	<1	<1	--
22	E-Werkstatt	Fuge Bodenplatte	--	--	--	--	--	94.790 (s. Anhang 3)
24	Trockenraum DZ Tür	Dämmmaterial	23,0	Glaswolle	nachgewiesen	--	--	--
27	Motorenhalle	Asphaltfliese	--	--	--	<1	<1	4.359
32	Warmhalter	Dichtung (Gewebe)	--	--	--	<1	<1	--
33	Beladung 1	Dämmmaterial	18,0	Glaswolle	nachgewiesen	--	--	--
34	Asphaltoberfläche I	Asphalt	--	--	--	--	--	12,1
35	Asphaltoberfläche II	Asphalt	--	--	--	--	--	42,7

Die Untersuchung der primären Gebäudeschadstoffe konnte auf die Parameter

- Asbest und
- polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

beschränkt werden.

Asbesthaltige Baustoffe wurden an folgenden zwei Probenahmestellen ermittelt:

- Nr. 10 Ofenhalle Mauerziegel
- Nr. 18 Trockenraum HZ Ofenwand

Darüber hinaus besteht die Dacheindeckung der alten Mauerofenziegelhalle im Norden des Betriebsgeländes des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker (siehe Anlage 4) aus Eternit, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass dieser Baustoff auch asbesthaltig ist.

Asbest legt sich in den Lungen ab und kann schlimmstenfalls zu Krebs (Asbestose, Mesotheliom, Bronchialkarzinom) führen. Seit 1993 gibt es deshalb ein absolutes Verbot, Asbest zu verwenden.

Für die Asbestsanierung in Deutschland gilt die TRGS 519 (Technische Regel für Gefahrstoffe 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten). Werden Asbestprodukte beschädigt, setzen sie Fasern frei, deshalb muss die Umgebung entsprechend – z.B. durch Einhausung - geschützt werden. Ist das Restfaserbindemittel gereinigt und getrocknet, muss in Räumen/Hallen eine Raumluftmessung durchgeführt werden, damit der Raum wieder genutzt werden kann.

Asbest muss ordnungsgemäß entsorgt werden und wird als "gefährlicher Abfall" geführt.

Die Kosten einer solchen Sanierung belaufen sich auf ca. 30- 50 €/m². Die entstandenen Kosten können steuerlich abgesetzt werden, ohne der Gesundheitsbehörde einen Nachweis über die gesundheitliche Gefährdung vorlegen zu müssen.

Weiterhin wurden an verschiedenen Standorten (siehe Tab. 10) Dämmmaterialien aus **künstlichen Mineralfasern** festgestellt. Hierbei handelt es sich durchweg um Glaswolle.

Aufgrund ihrer Faserstruktur besteht bei künstlichen Mineralfasern das gleiche Risiko wie bei Asbest - Fasern, da für sie gleichermaßen eine Lungengängigkeit und eine damit verbundene Gesundheitsgefährdung nachgewiesen ist.

Die Sanierung und die Entsorgung von künstlichen Mineralfasern erfolgt nach TRGS 521 (Technische Regel für Gefahrstoffe 521). Bei der Ausführung werden während der Demontage ähnlich hohe Maßstäbe gesetzt wie bei der Demontage von asbesthaltigen Materialien.

Der Einsatz von speziellen Saugern mit Filterklasse H sowie entsprechende technische Schutzmaßnahmen (arbeiten im gerichteten Luftstrom, Abschottung sowie Grob- und Feinreinigung) sind auch hier zwingend erforderlich.

Baustoffe auf **teeröhlhaltiger Grundlage (PAK)** wurden an folgenden Standorten eingesetzt:

Nr. 22	E- Werkstatt	Fugendichtmaterial in den Dehnungsfugen der Betonplatten
Nr. 27	Motorenhalle	Asphaltfliesen

Das Fugendichtmaterial und die „Asphaltfliesen“ in der Motorenhalle sind separat zu entfernen und gesondert zu entsorgen.

Die Fahrbahndecken im Süden des Betriebsgeländes des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker (siehe Anlage 3; *Asphaltoberflächen I und II*) sind auf Bitumen- und nicht auf Teerölbasis hergestellt.

5 Orientierende Baugrunduntersuchung

Für die Bereiche, deren Untersuchungspunkte in den Anlagen 3 und 4 dargestellt sind und die in Abstimmung mit dem Auftraggeber (Herrn Haberbosch, Koramic Dachprodukte GmbH & Co. KG) festgelegt wurden, war eine allgemeine Baugrundeinschätzung auf der Grundlage einer orientierenden Baugrunduntersuchung vorzunehmen.

Die Ergebnisse dieser Baugrundeinschätzung können später die Grundlage für die Erarbeitung eines darauf aufbauenden Baugrundgutachtens nach DIN 4020 bilden, mit dem dann in konkretem Bezug zum geplanten Bauwerk Angaben zur Gründung sowie zum Setzungs- und Verformungsverhalten des Baugrundes getroffen werden können.

5.1 Untersuchungsumfang

Um Kenntnisse von den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen am Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker zu erhalten, wurden an jedem Untersuchungsstandort Sondierungen (Rammkernsondierungen und Schwere Rammsondierungen (DPH)) wie folgt vorgenommen.

1 Rammkernsondierung nach DIN 4094-2 und

1 Rammsondierungen (DPH) nach DIN 4094-3.

Zur Bodenklassifizierung und zur Abschätzung orientierender baugrund- und gründungsrelevanter Bodenparameter erfolgten jeweils Laboruntersuchungen (Bestimmung der Korngrößen und der Konsistenzgrenzen), wobei pro Untersuchungsstelle folgende Untersuchungen durchgeführt wurden:

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123: 2 Stück

Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1: 2 Stück.

Die Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierbohrungen sowie die Rammprogramme der Schweren Rammsondierungen können Anhang 7 entnommen werden; die Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen liegen als Anhang 8 bei.

Anzumerken ist noch, dass am Standort mit den Untersuchungspunkten RKS1/DPH 1 aufgrund des dort angetroffenen Schichtenprofils (ausschließlich künstliche Auffüllung) auf entsprechende Laboruntersuchungen verzichtet wurde.

5.2 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Die insgesamt sieben Baugrunduntersuchungspunkte am Standort des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker wurden so gewählt, dass alle die Schichtfolgen, die dort anstehen und baugrundtechnisch von Bedeutung sind, erschlossen wurden und für eine allgemeine Baugrundeinschätzung entsprechend überprüft werden konnten.

Folgende Schichtenabfolgen wurden untersucht:

- künstliche Auffüllung unter Betonierung/Asphaltierung (Untersuchungspunkte RKS1/DPH 1 und SB2/DPH 2),
- künstliche Auffüllung auf Schichten des Gipskeupers (Untersuchungspunkte RKS3/DPH 3, SB5/DPH 5, SB6/DPH 6),
- künstliche Auffüllung auf Lößlehm (Untersuchungspunkt RKS4/DPH 4),
- künstliche Auffüllung auf Lößlehm, unterlagert von Schichten des Gipskeupers (Untersuchungspunkt RKS7/DPH 7).

5.2.1 Untersuchungspunkte RKS1/DPH 1 und SB2/DPH 2

An den Untersuchungspunkten RKS1 /DPH 1 und SB2 /DPH 2, die in der asphaltierten Fläche am Südrand des Betriebsgeländes des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker abgeteuft wurden, war mit der Sondierbohrtechnik lediglich bis 0,90 m (RKS1/DPH 1) bzw. bis 1,40 m unter Geländeoberkante (GOK) (SB2/DPH 2) ein Bohrfortschritt zu erzielen.

Die Schweren Rammsondierungen wurden aufgrund der erreichten hohen Schlagzahlen ($N_{10} \geq 100$) bei 0,80 m (DPH 1) bzw. bei 1,50 m (DPH 2) abgebrochen.

An beiden Stellen wurde unterhalb der Asphaltierung, die über einer ca. 0,30 m mächtigen Betondecke liegt, eine steinige, kiesig-sandige, mit Bauschutt durchsetzte Schicht angebohrt. Diese Schicht konnte aufgrund der hohen Reibungswiderstände jedoch nicht durchörtert werden.

Die Tragfähigkeit der oberen 0,80 bis 1,50 m erbohrten Auffüllung ist gegeben. Eine diesbezügliche Beurteilung der folgenden tieferen Bodenschichtungen ist aus den o.g. Gründen nicht möglich.

5.2.2 Untersuchungspunkt SB3/DPH 3

Am Untersuchungspunkt SB3/DPH 3 wurde bis 0,90 m eine steinige Auffüllung erbohrt, die von den natürlich anstehenden Tonsteinen des Gipskeupers unterlagert wird. Ab einer Tiefe von 1,80 m war hier kein weiterer Sondierfortschritt mehr zu erreichen. Mit der Schweren Rammsonde unmittelbar neben dem Bohrloch für die Sondierbohrung SB3 wurde eine Tiefe von 3,60 m erreicht.

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen ist die überwiegend locker gelagerte Auffüllung zur Lastabtragung und demnach für Gründungsmaßnahmen nicht geeignet. Ein tragfähiger Baugrund wurde ab etwa 1,0 m unter Geländeoberkante und damit im Bereich der halbfesten bis festen tonigen Schichten des Gipskeupers festgestellt.

5.2.3 Untersuchungspunkt SB4/DPH 4

Am Untersuchungspunkt SB4/DPH 4 wurde unterhalb einer 0,50 m mächtigen künstlichen Auffüllung bis zur Endteufe bei 6,20 m unter GOK Lößlehm erschlossen. Die Schwere Rammsondierung wurde hier bis 7,0 m unter GOK niedergebracht.

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen steht ab ca. 0,50 m durchgehend bis ca. 5,50 m unter Geländeoberkante der Lößlehm in weicher bis steifer Konsistenz und damit ein gering tragfähiger und verformungsempfindlicher Baugrund an. Unterhalb der Lößlehm bildun-

gen folgen die tonigen Schichten des Gipskeupers in überwiegend halbfester Konsistenz und damit ein ausreichend tragfähiger Baugrund.

5.2.4 Untersuchungspunkt SB5/DPH 5

Am Untersuchungspunkt SB5/DPH 5 wurden unterhalb einer 3,80 m mächtigen künstlichen Auffüllung bis zur Endteufe bei 6,00 m unter GOK die tonigen Schichten des Gipskeupers erschlossen. Die Schwere Rammsondierung wurde hier ebenfalls bis 6,0 m unter GOK niedergebracht.

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen ist die locker bis sehr locker gelagerte Auffüllung zur Lastabtragung und demnach für Gründungsmaßnahmen nicht geeignet. Ein tragfähiger Baugrund wurde ab etwa 3,80 m unter Geländeoberkante und damit im Bereich der halbfesten tonigen Schichten des Gipskeupers festgestellt.

5.2.5 Untersuchungspunkt SB6/DPH 6

Am Untersuchungspunkt SB6/DPH 6 wurden unterhalb einer 3,0 m mächtigen künstlichen Auffüllung bis zur Endteufe bei 6,00 m unter GOK die tonigen Schichten des Gipskeupers erschlossen. Die Schwere Rammsondierung wurde hier ebenfalls bis 6,0 m unter GOK niedergebracht.

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen ist die überwiegend locker gelagerte Auffüllung zur Lastabtragung und demnach für Gründungsmaßnahmen nicht geeignet. Ein tragfähiger Baugrund wurde ab etwa 3,00 m unter Geländeoberkante und damit im Bereich der überwiegend halbfesten tonigen Schichten des Gipskeupers festgestellt.

5.2.6 Untersuchungspunkt SB7/DPH 7

Am Untersuchungspunkt SB7/DPH 7 wurden unterhalb einer 0,45 m mächtigen künstlichen Auffüllung bis zu einer Tiefe von 3,90 m Lößlehm und dann bis zur Endteufe bei 5,50 m unter GOK die tonigen Schichten des Gipskeupers erschlossen. Die Schwere Rammsondierung wurde hier bis 6,0 m unter GOK niedergebracht.

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen steht ab ca. 0,45 m durchgehend bis ca. 3,50 m unter Geländeoberkante der Lößlehm in weicher bis steifer Konsistenz und damit ein gering tragfähiger und verformungsempfindlicher Baugrund an. Unterhalb der Lößlehm bildungen folgen die tonigen Schichten des Gipskeupers in überwiegend halbfester Konsistenz und damit ein ausreichend tragfähiger Baugrund.

5.2.7 Zusammenfassende Bewertung der Baugrundverhältnisse

- Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen eignen sich zur Lastabtragung generell die mindestens halbfesten tonigen Schichten des Gipskeupers, die im Untersuchungsgebiet in Tiefenbereichen ab ca. 1,00 bis 3,80 m unter Gelände erbohrt wurden.
- Gründungen in den oberflächennah erbohrten Auffüllungen sind aufgrund der festgestellten Inhomogenitäten, der lockeren bis sehr lockeren Lagerungsverhältnisse sowie nicht auszuschließender Hohlräume nicht zu empfehlen.
- Gründungen in den weichen bis steifen und damit verformungs- bzw. setzungsempfindlichen Lößlembildungen sind ohne zusätzliche tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen ebenfalls nicht zu empfehlen.

Folgende tragfähigkeitsverbessernden Maßnahmen sind denkbar:

- Bodenverbesserung: vollständiger Aushub des Lößlehms, Verbesserung des Aushubmaterials mit Kalk oder Zement, lagenweise verdichteter Wiedereinbau bis zum geplanten Gründungsniveau.
- Bodenaustausch: Einbau eines Gründungspolsters (Kies- oder Schottertragschicht). Die Dimensionierung des Gründungspolsters erfolgt im Einzelfall auf der Grundlage konkreter bauwerksbezogener (statischer) Planunterlagen unter Berücksichtigung der standortspezifischen Baugrundverhältnisse.

6 Überprüfung der Wasseranalysen des Trink- und Brauchwasserbrunnens 194/410

Der auf dem Gelände des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker errichtete Trink- und Brauchwasserbrunnen (Lage siehe Anlage 3) wurde regelmäßig beprobt und gem. Trinkwasser- und Rohwasseruntersuchungsverordnung untersucht. Die entsprechenden Untersuchungsprotokolle wurden HPC übergeben, wobei auf der Grundlage dieser hydrochemischen Kontrollberichte sowohl die Trink- und Brauchwasserqualität aus dem Brunnen beurteilt als auch das Brunnenwasser im Hinblick auf mögliche Beaufschlagungen aus altlastenrelevanten Bereichen überprüft werden sollte.

Von der Messstelle 194/410 konnten chemische Analysen von Wasserproben aus dem Zeitraum September 2000 bis September 2010 zur Verfügung gestellt werden, wobei diese jedoch nicht immer einen einheitlichen Untersuchungsumfang aufweisen. Die untersuchten Parameter umfassen Geruch, Färbung (qualitativ), Trübung, physikalische Eigenschaften (Temperatur, elektr. Leitfähigkeit, pH), die Hauptinhaltsstoffe (Anionen und Kationen) sowie Parameter der Stoffgruppen PAK, PSM, BTEX, LHKW und VC.

Der Ruhewasserspiegel liegt im Mittel bei etwa 8 m unter Gelände (entspricht etwa 241 m ü. NN).

Für die Hauptinhaltsstoffe des Grundwassers liegen folgende Einzeldaten vor (Wasseranalyse vom 04.09.2002), die mit Anhang 9 zusammengefasst sind:

Parameter	Konzentration	Einheit
Natrium	14,3	mg/l
Kalium	1,3	mg/l
Magnesium	44,3	mg/l
Calcium	182	mg/l
Bor	0,07	mg/l
Chlorid	50	mg/l
Sulfat	251,5	mg/l
Nitrat	32,7	mg/l
Nitrit	< 0,01	mg/l
HCO ₃	383	mg/l
pH	7,02	
O ₂	4,6	mg/l
T	14,1	°C
Säurekapazität	6,28	mmol/l

Unter Zugrundelegung der Wasseranalyse vom 04.09.2002 handelt es sich beim Wasser des Brunnens 194/410 somit um ein Ca – Mg – HCO₃ – SO₄ – Wasser, das typisch ist für den hier vorliegenden Klufftgrundwasserleiter des Keupers.

Die Bewertung der Grundwasserzusammensetzung nach TrinkwV zeigt eine ständige Überschreitung des Grenzwertes für das Pflanzenschutzmittel Bromacil (0,12 bis 0,38 µg/l; Grenzwert 0,1 µg/l). Bromacilhaltige Pflanzenschutzmittel verfügen seit 1990 über keine Zulassung mehr, und es besteht ein vollständiges Anwendungsverbot gemäß PflSchAnwV. Die festgestellten Konzentrationen sind somit vermutlich ein Ergebnis der chemischen Beständigkeit von Bromacil im Grundwasser.

Grenzwerte für altlastenrelevante Parameter (PAK, LHKW etc.) sind im Untersuchungszeitraum nicht überschritten worden. Eine Indikation dafür, dass auf dem Gelände des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker eine Altlast vorhanden sein könnte, kann über die Analyse des Grundwassers nicht belegt werden.

Von einigen Parametern sind Zeitreihen aufgenommen worden, die in Abb. 1 und 2 dargestellt sind. Nennenswerte Schwankungen bzw. Trends sind nicht zu beobachten; die Schwankungsbreiten der Mess- bzw. Analysenverfahren werden praktisch nicht überschritten. Eine ungewöhnlich hohe elektrische Leitfähigkeit von 124,8 mS/m kann in Ermangelung weiterer analysierter Parameter nicht bewertet werden und stellt vermutlich einen „Ausreißer“ dar.

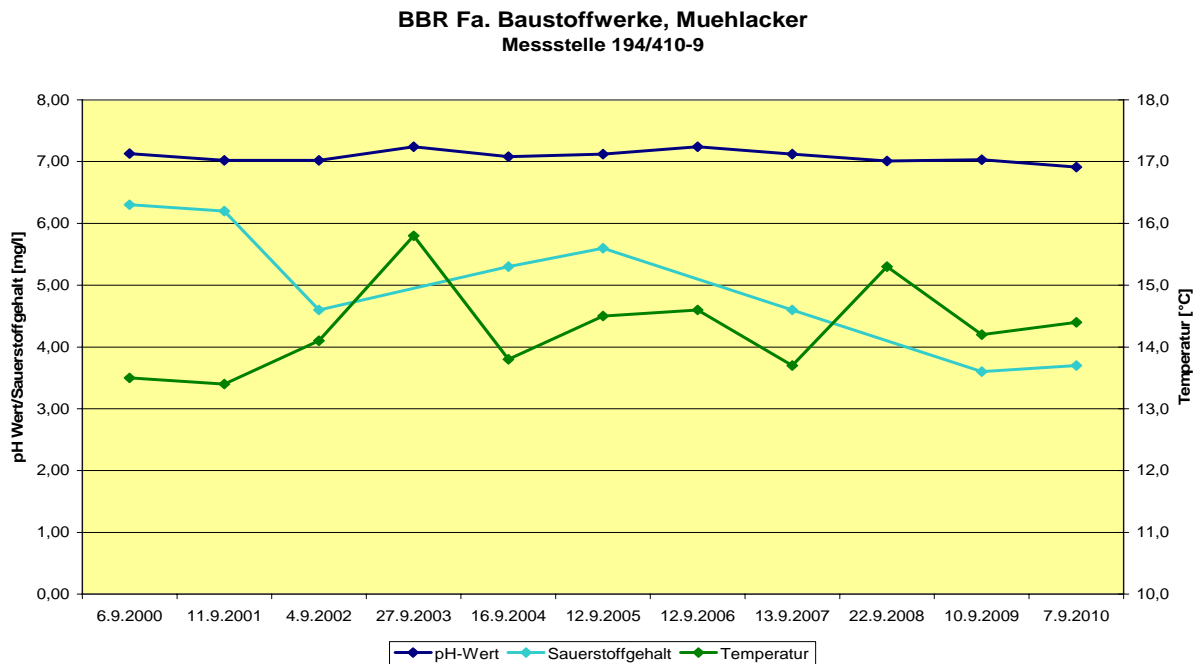


Abb. 1: Ganglinien des pH-Wertes, der Sauerstoffkonzentration und der Temperatur

BBR Fa. Baustoffwerke, Muehlacker
Messstelle 194/410-9

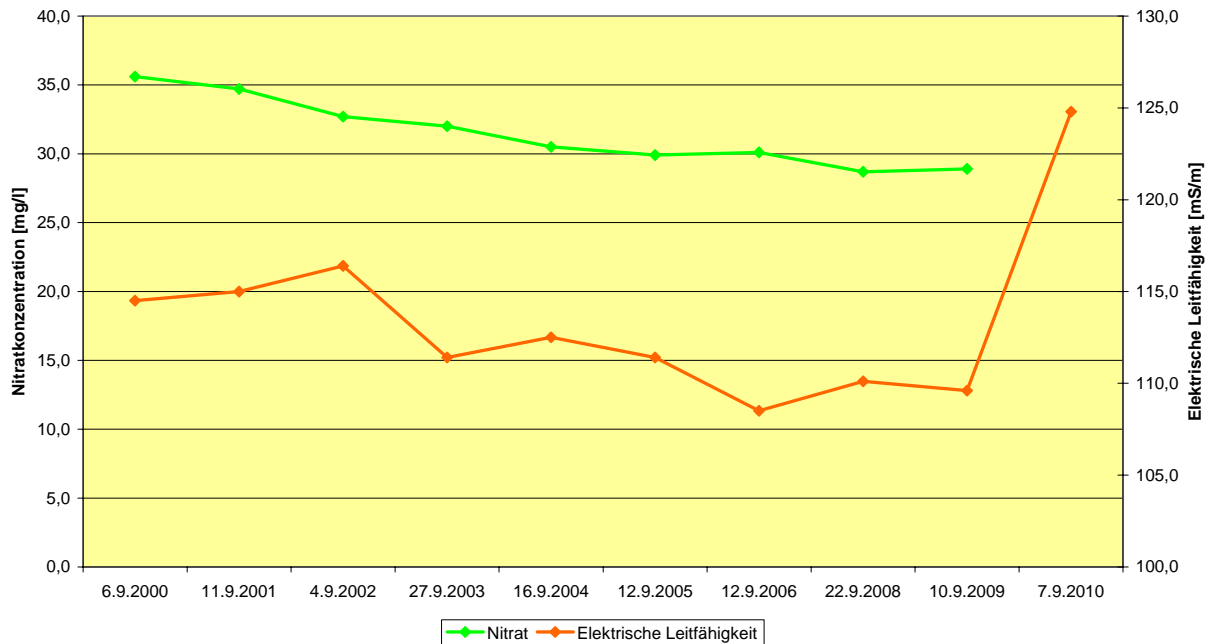


Abb. 2: Ganglinien der Nitratkonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit

7 Überprüfung des Ziegelestandortes Mühlacker auf das Vorhandensein von Kampfmitteln

Die Überprüfung des Ziegelestandortes Mühlacker auf mögliche Kampfmittelbelastungen müsste durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg (Regierungspräsidium Stuttgart) durch Luftbildauswertung erfolgen. Dieser führt seit dem 02.01.2008 Luftbildauswertungen zur Beurteilung möglicher Kampfmittelbelastungen von Grundstücken nur noch auf vertraglicher Basis kostenpflichtig durch.

Auf Anfrage von Herrn Haberbosch (Koramic Dachprodukte GmbH & Co. KG) bei der Stadt Mühlacker wurde von dort mit Schreiben vom 27. Juni 2011 (eine Kopie ist als Anhang 10 beigefügt) mitgeteilt, dass vom Kampfmittelbeseitigungsdienst des Landes Land Baden - Württemberg unter dem AZ PF-1045 bereits eine Untersuchung des Geländes des ehemaligen Dachziegelwerkes Mühlacker vorgenommen worden ist. Hierbei wurden Verdachtsflächen für Bombenblindgänger ausgewiesen, wobei vom Kampfmittelbeseitigungsdienst eine entsprechende Überprüfung dieser Verdachtsflächen dringend angeraten wird.

Ein Lageplan, aus dem die Standorte der vermuteten Blindgänger hervorgehen, wurde nicht übergeben; dieser kann ggf. bei der Stadt Mühlacker eingesehen werden.

HPC AG

ppa.



Dr. Carsten Munk