

AUFTRAGGEBER

Speyerbach Carré GbR  
Im Westpark 15  
35435 Wettenberg

ERNST-BEFORT-STRASSE 15  
35578 WETZLAR

TELEFON (0 64 41) 6 79 09-0  
TELEFAX (0 64 41) 6 79 09-67  
info@igu-wetzlar.de  
www.igu-wetzlar.de

## Sanierungskonzept

### PROJEKT/STANDORT:

**IBAG-Gelände, Branchweilerhofstraße 33-35  
in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße**

### AUFTRAG:

**Erstellung eines Sanierungskonzepts für das Teilareal  
Bebauungsplan „Wohngebiet Roßlaufstraße“**

PROJEKT-NR.:  
**2994.01.11**

BEARBEITER:  
Dipl. Geol. Dr. J. Grösser

EXEMPLARNUMMER:  
pdf

DATUM:  
12. FEBRUAR 2015

## INHALT

|                                                                         | Seite     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0 Einleitung und Aufgabenstellung .....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>2.0 Unterlagen .....</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>3.0 Situation .....</b>                                              | <b>7</b>  |
| 3.1 Basisdaten zum Projektareal .....                                   | 7         |
| 3.2 Standorthistorie .....                                              | 7         |
| 3.3 Geologie und Hydrogeologie .....                                    | 8         |
| <b>4.0 Beschreibung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>5.0 Gefährdungsabschätzung und Sanierungserfordernis .....</b>       | <b>11</b> |
| <b>6.0 Vorgesehene Maßnahmen und Sanierungszielwerte .....</b>          | <b>12</b> |
| 6.1 Vorgesehene Maßnahmen .....                                         | 12        |
| 6.2 Sanierungszielwerte .....                                           | 13        |
| 6.3 Maßnahmenausführung .....                                           | 14        |
| <b>7.0 Entsorgung und Verwertung .....</b>                              | <b>16</b> |
| <b>8.0 Arbeitsschutzmaßnahmen .....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>9.0 Zusammenfassung .....</b>                                        | <b>20</b> |

## ANLAGEN

### **Anlage 1 Lagepläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Grenzen des Bebauungsplans
- Anlage 1.2 Vorentwurf des Bebauungsplans
- Anlage 1.3 Lageplan mit Aufschlusslokalationen und den bekannten Schadensbereichen
- Anlage 1.4 Lageplan mit vorgesehenen Schurflokalationen

### **Anlage 2 Sanierungsdatenblätter**

## 1.0 Einleitung und Aufgabenstellung

Das ehemalige Betriebsgelände der IBAG Mohr & Federhaff Gesellschaft für Aufbereitungs- und Fördertechnik liegt am östlichen Stadtrand von 67433 Neustadt a. d. Weinstraße in einem Gewerbemischgebiet mit angrenzenden Wohngebieten (**Anlage 1.1**). Auf dem Gelände wurden seit der Stilllegung ab 1994 umfangreiche umwelttechnische Untersuchungen /1/ - /3/ durchgeführt. Anschließend wurden im Rahmen von zwei Detailuntersuchung 2006 /4/ bzw. 2008 /5/ durch weitere umwelttechnische Untersuchungen mehrere Schadensbereiche definiert bzw. weitere Belastungen ausgeschlossen.

Aktuell wurde für den zweiten Teilbereich des Geländes ein Bebauungsplan aufgestellt (**Anlage 1.2**). Für diesen im Rahmen dieses Konzeptes relevanten Teilbereich ist ein Wohngebiet vorgesehen für das derzeit ein Vorentwurf (**Anlage 1.3**) vorliegt.

Aufgabenstellung ist es die Belastungssituation für den Teilbereich des vorliegenden Bebauungsplans zusammenfassend darzustellen und zu bewerten sowie ein Sanierungskonzept zur Ertüchtigung der Teilfläche für die weitere Nutzung als Wohnfläche aufzustellen.

## 2.0 Unterlagen

- /1/ Ingenieurbüro für Geotechnik Dr. Hurler + Partner. IBAG-Gelände, Neustadt-Weinstraße. Diverse Untersuchungen. Worms 19.08.1994, 30.11.1994; 19.06.1995; 09.11.1998.
- /2/ IBES Baugrundinstitut GmbH. Erfassung und Erstbewertung kontaminationsverdächtiger Flächen – Industriebrache Firma IBAG, Historische Erkundung. Neustadt a. d. Weinstraße, 20.12.1999.
- /3/ Dr. Eisele Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik und Bauwesen mbH. Orientierende Erkundungen des IBAG-Geländes, Branchweilerhofstraße 33-35 in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße. Rottenburg, 30.09.2000.
- /4/ GKW Holding GmbH. IBAG-Gelände, Branchweilerhofstraße 33-35 in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße: Detailuntersuchung. Mannheim, 16.04.2006.
- /5/ IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH. Untersuchungsbericht zu den zusätzlichen Detailerkundungen auf dem IBAG-Gelände in Neustadt a.d.W.. Heidelberg, 26.06.2008.
- /6/ IGU GmbH. Ehem. IBAG-Gelände Neustadt a.d. Weinstraße. Abschlussbericht zum 1. Bauabschnitt. Wetzlar, 07.01.2015.
- /7/ Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1999 (BGBl 1998, Teil I, Nr. 16, S. 502-510, Bonn, 24.03.1998).
- /8/ Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 (BGBl 1999 Teil I, Nr. 136, Bonn, 16.07.1999).
- /9/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“ - Mitteilung 20; Stand 05.04.2004.

- /10/ DepV. Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 28 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist. Zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 28 G v. 24.2.2012 I 212.
  
- /11/ Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz. Merkblatt Alex 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung. Stand Juli 1997. Oppenheim und Mainz.
  
- /12/ Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz. Merkblatt Alex 13: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser; Sickerwasserprognose. Stand September 2001. Oppenheim und Mainz.
  
- /13/ Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz. Alex Informationsblatt 24: Anforderungen des § 12 BBodSchV an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Oppenheim und Mainz.
  
- /14/ Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz. Alex Informationsblatt 25: Anforderungen an das Verfüllmaterial unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei bodenähnlichen Anwendungen. Oppenheim und Mainz.
  
- /15/ Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32. LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen. Stand: Dezember 2001.
  
- /16/ Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz. Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen. Stand September 2001. Oppenheim und Mainz.
  
- /17/ BGR 128. Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften: Fachausschuss Tiefbau der BGZ, aktualisierte Fassung 2006.
  
- /18/ GefStoffV: Gefahrstoffverordnung – Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. Dezember 2004.

/19/ Sonstige Regelwerke:

- |           |                                                                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRGS 402  | Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition. Ausgabe Juni 2008.                                                  |
| TRGS 150  | Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen, die durch die Haut resorbiert werden können – Hautresorbierbare Gefahrstoffe. Ausgabe Juni 1996. BArbBl. Nr. 6/1996 S. 31. |
| BGV A4    | Arbeitsmedizinische Vorsorge.                                                                                                                                           |
| BGV A5    | Erste Hilfe.                                                                                                                                                            |
| BGV A8    | Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz. Ausgabe 2002.                                                                                                                 |
| BGV B1    | Umgang mit Gefahrstoffen.                                                                                                                                               |
| BGR 189   | Benutzung von Schutzkleidung.                                                                                                                                           |
| BGR 190   | Benutzung von Atemschutzgeräten.                                                                                                                                        |
| BGR 191   | Benutzung von Fußschutz.                                                                                                                                                |
| BGR 192   | Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz.                                                                                                                                  |
| BGR 193   | Benutzung von Kopfschutz.                                                                                                                                               |
| BGR 195   | Benutzung von Schutzhandschuhen.                                                                                                                                        |
| BauStellV | Baustellenverordnung. BGBl. I Nr. 35, S. 1283.                                                                                                                          |

### 3.0 Situation

#### 3.1 Basisdaten zum Projektareal

Das ehemalige Betriebsgelände der IBAG liegt in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße am Ostrand der Innenstadt. Die genaue Lage des Projektstandortes ist **Anlage 1.1** zu entnehmen.

Das Projektareal hat eine Gesamtfläche von rund 58.000 m<sup>2</sup>. Das Gelände ist größtenteils unversiegelt. Die wesentlichen Basisdaten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1: Basisdaten zum Projektstandort**

|                                 |                                                                                                  |     |                       |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|
| <b>Bezeichnung</b>              | Ehem. IBAG-Gelände<br>überwiegend unversiegelte Flächen                                          |     |                       |
| <b>Adresse</b>                  | 67433 Neustadt a. d. Weinstraße, Branchweilerhofstraße 33-35                                     |     |                       |
| <b>Flurstücksnummern</b>        | 3882/40; 3882/41; 3882/44                                                                        |     |                       |
| <b>Abgrenzung zum Umfeld</b>    | Nord: Gewerbegebiet<br>West: Bahnliegenschaft<br>Ost: Gewerbe- und Wohngebiet<br>Süd: Wohngebiet |     |                       |
| <b>Lage und Höhe</b>            | Mittelpunktkoordinaten R: 34 39 000, H: 54 68 700<br>Höhe ca. 130 m ü NN – eben                  |     |                       |
| <b>Gesamtfläche</b>             | ca. 58.000 m <sup>2</sup>                                                                        |     |                       |
| <b>Teilfläche Bebauungsplan</b> | ca. 44.000 m <sup>2</sup>                                                                        |     |                       |
| <b>Bebauung/Versiegelung</b>    | Gebäude (IBAG-Halle)                                                                             | ca. | 3.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Projektfläche</b>            | unversiegelt                                                                                     | ca. | 41.000 m <sup>2</sup> |

#### 3.2 Standorthistorie

Im Rahmen von mehreren umwelttechnischen Untersuchungen (/1/ bis /5/) wurden auf dem Gelände des ehemaligen IBAG-Geländes örtliche Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers vorwiegend durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Benzolalkyle (BTEX) und Schwermetalle festgestellt und eingegrenzt. Die Ergebnisse sind im Gutachten der GKW-Holding GmbH aufgearbeitet und zusammengestellt. Zwischen 2012 und 2014 wurden auf dem Gelände

durch die Weimer GmbH im Auftrag der Speyerbach Carré GbR alle Gebäude mit Bodenplatten außer der unter Denkmalschutz stehende IBAG-Halle zurückgebaut.

### **3.3 Geologie und Hydrogeologie**

Der Projektstandort ist regionalgeologisch dem Westrand des Rheintals zuzuordnen. Er liegt tektonisch im Bereich der Zwischenscholle des Oberrheintalgrabens. Unterhalb den i.d.R. bis 1 m, lokal bis zu 4 m mächtigen Auffüllungen stehen oberflächennah holozäne Decklehme über 10 bis 15 m mächtigen quartären Kiesen und Sanden des Speyerbaches an. Im Liegenden dieser quartären Schichten folgen pliozäne Sande und Kiese mit bindigen Zwischenmitteln in einer Mächtigkeit bis zu 100 m.

Der obere Grundwasserleiter ist in den Kiesen und Sanden des Speyerbachs ausgebildet. Drei weitere tiefere Grundwasserleiter wurden im Rahmen der aktuellsten Untersuchung /5/ auf dem Gelände differenziert. Der Grundwasserflurabstand wurde zwischen rd. 3,5 und 10 m u.GOK bestimmt. Es wurden Grundwasserfließrichtungen nach Nordosten (oberer GW-Leiter), nach Südosten (mittlerer GW-Leiter) und Südwesten (unterer GW-Leiter) dokumentiert /5/. Für die Grundwasserleiter am Standort wurden Transmissivitäten zwischen  $1,8 \times 10^{-4}$  bis  $2,2 \times 10^{-6}$  ermittelt /4/.

Vorfluter für das Untersuchungsgebiet ist der etwa 50 m nördlich des Geländes vorbeifließende Speyerbach.

Das Gelände liegt außerhalb von ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebieten.

#### 4.0 Beschreibung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Auf dem hier relevanten Teilbereich des Geländes wurden im Rahmen der abschließenden Detailuntersuchung /4/ die im Lageplan der **Anlage 1.4** markierten Schadensbereiche definiert:

- **Heizöltank westl. Lager 7:** Im Bereich eines 80.000 l Heizöltanks wurden auf einer Fläche von etwa 380 m<sup>3</sup> erhöhte MKW-Konzentrationen in Auffüllungen/Böden sowie erhöhte MKW-, PAK- und BTEX-Konzentrationen im Grundwasser dokumentiert. Die höchsten Stoffkonzentrationen wurden dabei im Übergangsbereich von ungesättigter zur gesättigten Zone detektiert. Es wurde im Rahmen der Detailuntersuchungen von einem eng begrenzten Schaden ausgegangen, da im Grundwasserabstrom keine relevanten Schadstoffkonzentrationen festgestellt wurden.
- **Halle 13 (östl. Teilbereich):** Östlich des Kesselhauses im Bereich von zwei 25.000 l Heizöltanks wurden auf einer Fläche von etwa 200 m<sup>3</sup> erhöhte MKW-Konzentrationen im Boden sowie erhöhte MKW-, PAK- und BTEX-Konzentrationen im Grundwasser festgestellt. Eine weitreichende Schadstoffausbreitung wurde nicht erwartet /4/, was durch die Detailuntersuchungen /5/ bestätigt wurde.
- **Halle 13 (westl. Teilbereich):** Im Bereich des ehemaligen Lagers Gießereisande / Fasslager wurden erhöhte MKW-Konzentrationen im Boden sowie BTEX-Konzentrationen in der Bodenluft dokumentiert.
- **Brunnenhaus:** Im Bereich des ehemaligen Öllagers wurden in der Bohrung BS 30 mit 1.235 mg/kg erhöhte MKW-Konzentrationen in einer Tiefe zwischen 0,5 und 1,4 m u.GOK nachgewiesen werden.

Die relevanten Einzelergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt. Die örtlich deutlich erhöhten Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser /4/ haben sich im Rahmen der aktuellsten Detailuntersuchung an den Grundwassermessstellen dahingehend nicht bestätigt, dass eine relevante Stoffverfrachtung nicht dokumentiert werden konnte /6/.

**Tabelle 1: Bewertungs-/Sanierungsrelevante Stoffkonzentrationen der untersuchten Boden-/Grundwasserproben.**

| Lokation                             | MKW<br>[mg/kg TS] | MKW / BTEX<br>[µg/l] |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|
|                                      | Auffüllung/Boden  | Grundwasser          |
| <b>Heizöltank westl. Lager 7</b>     |                   |                      |
| S 3                                  | 6.000             |                      |
| S 4                                  | 7.400             | 52.000 / 50          |
|                                      |                   |                      |
| <b>Halle 13 (östl. Teilbereich)</b>  |                   |                      |
| S 22                                 |                   | --- / 690            |
|                                      |                   |                      |
| <b>Halle 13 (westl. Teilbereich)</b> |                   |                      |
| RKS 13                               | 2.900             |                      |
|                                      |                   |                      |
| <b>Brunnenhaus</b>                   |                   |                      |
| BS 30                                | 1.235             |                      |

Der Bereich Brunnenhaus wurde im Rahmen der Sanierung im ersten Bauabschnitt bereits untersucht und dokumentiert /6/.

Unter Berücksichtigung der laboranalytischen und organoleptischen Befunde konnten mit der Bewertung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse die drei verbleibenden verunreinigten Bodenbereiche in Hinsicht auf die Aufstellung eines Sanierungskonzeptes hinreichend eingegrenzt und dargestellt werden /4/. Die Befunde zeigen, dass am Standort Schadensbereiche insbesondere mit erhöhten MKW-Konzentrationen der Auffüllungen/Böden vorliegen. Daneben liegen von der Teilfläche keine weiteren bewertungsrelevanten Ergebnisse aus den Voruntersuchungen vor.

**Aus den vorliegenden Ergebnissen der Bodenuntersuchungen ist damit für den hier betrachteten Teilbereich des Standorts ein Sanierungserfordernis für drei lokale Schadensherde abzuleiten.**

Die flächendeckend angetroffenen Auffüllungen enthalten meist Anteile von Schlacken und Gießereisanden, die im Feststoff zu erhöhten PAK- und Schwermetallkonzentrationen

führen. Durch Eluatuntersuchungen konnte eine geringe Mobilität dieser Stoffe nachgewiesen werden.

Eine weitere flächige horizontale und vertikale umwelttechnische Beurteilung der hier betrachteten Teilfläche soll im Rahmen von Aufschlussarbeiten mittels Baggerschürfen (s.u.) erfolgen.

## 5.0 Gefährdungsabschätzung und Sanierungserfordernis

Die Notwendigkeit zur Standortsanierung resultiert aus den im Untergrund befindlichen Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) sowohl im Boden als auch im oberflächennahen Grundwasser.

Durch die festgestellten Belastungen der Böden im Grundwasserschwankungsbereich und des örtlichen Grundwassers ist eine weitere laterale Ausbreitung des Schadens und eine Gefährdung des Oberflächengewässers nicht vollkommen auszuschließen.

**Die Gefährdungsabschätzung für den Standort fußt somit auf der Erkenntnis, dass das Wohl der Allgemeinheit nach §2 BBodSchG /7/ durch schädliche Beeinflussungen des Grundwassers und des Bodens beeinträchtigt ist, und somit ein Gefährdungspotential besteht:**

- Ohne Entfernung der Schadstoffe werden die Beeinträchtigung des Grundwassers und des Bodens und damit eine Nutzungseinschränkung des Geländes fortauern.
- Bei jeder möglichen Bodenversatzmaßnahme können die im Untergrund konservierten Vorräte freigesetzt werden, mit der Folge dass durch Schadstoffemissionen auf dem Wasser- und/oder dem Bodenpfad Gefährdungen für den Menschen entstehen.

**Ziel der Sanierung muss mithin sein, die schädliche Beeinflussung der Böden und des Grundwassers am Standort zu unterbinden.**

Die Definition der Sanierungserfordernisse bezieht sich derzeit insbesondere auf den Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe.

## 6.0 Vorgesehene Maßnahmen und Sanierungszielwerte

### 6.1 Vorgesehene Maßnahmen

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse wird zur Ertüchtigung der Fläche folgende weitere Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Sanierung der drei bekannten Schadensbereiche unter fachgutachterlicher Begleitung. In diesem Rahmen Entnahme von Sohl- und Wandproben und Analytik auf die Parameter MKW, PAK, BTEX und LHKW im Feststoff sowie ggf. weiteren Parametern nach sensorischem Befund. Dokumentation der Ergebnisse in einer gutachterlichen Stellungnahme. Freigabe zur Verfüllung erfolgt nach Vorlage der Ergebnisse und Freigabe durch die Behörde, der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Ref. 34 (SGD).
- Beprobung und Analytik anhand von insgesamt 53 Baggerschürfe, wobei die Ansatzpunkte in einem 25 m-Raster über die Fläche gelegt wurden (**Anlage 1.4**). Fachgutachterliche Aufnahme der Baggerschürfe und, bei unauffälligen sensorischen Befunden, Bildung von einer Mischprobe je 3-5 Baggerschürfe aus dem Auffüllungsmaterial. Analyse der Mischproben auf die Parameter gemäß LAGA-Boden im Feststoff und Eluat. Bewertung der Analysenergebnisse in Hinsicht auf die Wirkungspfade Boden-Grundwasser gemäß /12/ und, soweit relevant, Boden-Mensch gemäß /8/. Wird festgestellt, dass von den verbleibenden Auffüllungen/Böden keine Gefährdung von Schutzgütern ausgeht, werden diese Ergebnisse in einer gutachterlichen Stellungnahme dokumentiert und zur Freigabe der Teilfläche durch die Behörde (SGD) eingereicht.
- Treten im Rahmen der fachgutachterlich begleiteten Schurfarbeiten sensorische Auffälligkeiten auf, erfolgt die Probenahme und Analytik auf die entsprechenden Verdachtsparameter. Nach Vorlage der Analysenbefunde ist dann, sofern erforderlich die Separierung von Auffüllungen und die fachgerechte Entsorgung/Verwertung der abfalltechnisch deklarierten und

bereitgestellten Aushubmassen vorgesehen. Die fachgerechte Entsorgung/Verwertung wird dokumentiert.

Alle Maßnahmen von der Entsiegelung über die Sanierung bis zur Begutachtung der Baggerschürfe werden fachgutachterlich durch die IGU GmbH begleitet und in einem Abschlussbericht dokumentiert.

Alle Arbeiten erfolgen unter Beachtung der Vorgaben der BGR 128 /17/ und soweit relevant der GefStoffV /18/ sowie den weiteren Regelwerken /19/. Durch die ausführende Firma sind alle notwendigen Materialien zum Arbeitsschutz und Atemschutz vorzuhalten. Ferner sind alle Arbeiten in den bekannten Sanierungsbereichen (**Anlage 1.3**) nur mit außenluftunabhängigen Baggern oder Baggern mit geeigneten Kabinenfilteranlagen durchzuführen. Bei starken sensorischen Auffälligkeiten im Rahmen der Baufeldentsiegelung sind die Arbeiten sofort einzustellen und erst wieder aufzunehmen, wenn Art und Umfang der Auffälligkeiten gutachterlich festgestellt sind.

## 6.2 Sanierungszielwerte

Zur Überwachung des Sanierungsfortgangs werden nach Entfernung der belasteten Böden die MKW-Konzentrationen in Sohl- und Wandproben bestimmt. Für diesen Parameter und die aus den Voruntersuchungen relevanten Parameter PAK, BTEX und LHKW werden Sanierungszielwerte in Anlehnung an /11/ festgelegt. Es wird davon ausgegangen, dass bei der Einhaltung der Sanierungszielwerte im verbleibenden Bodenmaterial eine zukünftige Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

**Tabelle 2: Sanierungszielwerte (oSW2-Werte nach /11/)**

|                                | <b>Sanierungszielwerte Boden</b> |
|--------------------------------|----------------------------------|
| MKW                            | 300 mg/kg TM                     |
| PAK - EPA 1-16                 | 10 mg/kg TM                      |
| PAK – EPA 11-16                | 1 mg/kg TM                       |
| Benzol                         | 0,1 mg/kg TM                     |
| Ethylbenzol<br>Toluol<br>Xylol | je 1 mg/kg TM                    |
| LHKW                           | 0,3 mg/kg TM                     |

Im Sanierungsfeld werden sämtliche Massen, die über die **Sanierungszielwerte** hinaus belastet sind, entnommen und fachgerecht verwertet/entsorgt.

Sofern wasserhaltende Maßnahmen notwendig werden, sind diese mit den zuständigen Behörden und dem Kanalbetreiber abzustimmen. Anfallendes belastetes Grundwasser ist vor der Einleitung in den Kanal fachgerecht abzureinigen. Vorher ist ein entsprechendes Konzept aufzustellen und mit den Behörden (SDG / Stadt Neustadt) abzustimmen.

### **6.3 Maßnahmenausführung**

#### **Aushub**

Die Ausbau- und Aushubarbeiten werden im gesamten Bereich mit konventionellen Schaufelbaggern bzw. mit Baugeräten nach Bedarf des Auftragnehmers ausgeführt, wobei die Arbeitsschutzmaßnahmen (s. Kapitel 8) zu beachten sind. Der anfallende Aushub wird je nach Belastungsgrad in entsprechenden Haufwerken auf Basis der sensorischen Vorab-Einstufung separat zur fachgerechten Beprobung gem. LAGA PN 98 /15/ bereitgestellt. Als Richtlinien zur abfalltechnischen Einstufung werden die Vorgaben der LAGA /9/ und der DepV /10/ zugrunde gelegt.

Sämtliche Arbeiten werden unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzauflagen durchgeführt. Die einschlägigen berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, Gesetze und Verordnungen sowie Technischen Regeln /17/ - /19/ sind bei den Sanierungsarbeiten zu beachten.

Beim Erreichen von sensorisch unauffälligen Sohlen bzw. Wänden wird der entsprechende Anschnitt rastermäßig umwelttechnisch begutachtet, beprobt und ggf. der weitere Aushubfortschritt festgelegt. Unbelastete Bodenchargen werden, wenn bautechnisch nötig, zum späteren Wiedereinbau ausgekoffert und zur abfalltechnischen Einstufung eingestuft. Chargen mit unklarer Belastung werden ebenfalls zur abfalltechnischen Einstufung bereitgestellt. Aushubmassen deren Sanierungsbedürftigkeit außer Zweifel steht werden getrennt bereitgestellt. Für die Separierung unterschiedlich belasteter Bodenchargen werden die Auftragnehmer verpflichtet, den Vorgaben der Sanierungsleitung zu genügen und insofern Sorgfalt und Arbeitsgeschwindigkeit anzupassen.

Das im Rahmen der Erdarbeiten auftretende belastete Grundwasser ist zu fassen, fachgerecht abzureinigen (s.o.) und ordnungsgemäß in die örtliche Kanalisation unter Beachtung der jeweiligen Grenzwerte der örtlichen Kanalsatzung einzuleiten.

### **Beendigung der Aushubmaßnahmen**

Bei Unterschreiten der festgelegten Sanierungszielwerte (s. Kap. 6.2) in den basalen und randlichen Grenzflächen der Baugruben wird der Aushub abgeschlossen. Das Aushubfeld kann dann nach Abnahme und Bestätigung der baubegleitenden Behörde (SGD) als saniert betrachtet werden.

### **Wiederverfüllung**

Eine Wiederverfüllung der Sanierungsgruben kann erst nach Abnahme und Freigabe der Baugrube durch einen Vertreter der baubegleitenden Behörde (SGD) erfolgen. Für eine Wiederverfüllung wird nur nachgewiesen verdichtungsfähiges Ersatzmaterial eingesetzt. Im Bereich der versiegelten Flächen kann im Grundwasserschwankungsbereich Bodenmaterial LAGA Z 0, dann unter später versiegelten Flächen (Verkehrsflächen) Bodenmaterial bis LAGA Z 1.2 eingesetzt werden.

Flächen die später als Pflanzflächen genutzt werden sind mit einer durchwurzelbaren Bodenschicht in einer Mächtigkeit von mindestens 0,5 m zu versehen. Die Vorgaben gem. /13/ sind einzuhalten.

## 7.0 Entsorgung und Verwertung

Richtlinie für die Entsorgung/Verwertung anfallender Aushubmassen bilden die Vorgaben der LAGA /9/ und der DepV /10/.

Auf der Baustelle werden die eindeutig als belastet eingestuften Aushubmaterialien, Aushubchargen mit unklarer Belastung und unbelastete Aushubchargen zur abschließenden Beprobung und Deklarationsanalytik bereitgestellt, fachgerecht gem. /15/ beprobt und abfalltechnisch eingestuft. Separiertes eindeutig belastetes Auffüllungs- und Bodenmaterial ist ausschließlich fachgerecht abgeplant auf versiegelten Flächen bereitzustellen.

Alle anfallenden Bodenmassen sind fachgerecht zu entsorgen/verwerten. Für die nach den Voruntersuchungen anfallenden belasteten Böden (LAGA-Zuordnungswert > Z 2) ist eine deponiebautechnische Verwertung zu prüfen.

Alle Teilschritte des Transports und/oder Umschlags werden vom Auftragnehmer vorab mit der zuständigen Behörde (SGD) abgestimmt.

Die bewegten Aushubmassen werden entsprechend ihrem Belastungsgrad in einem Baustellentagebuch arbeitstägig dokumentiert.

## 8.0 Arbeitsschutz

Alle bodeneingreifenden Maßnahmen werden von einem Feuerwerker baubegleitend überwacht.

Für die Durchführung der Boden- und Grundwassersanierungsmaßnahmen auf dem Gelände gilt es die vor Ort und im näheren Umfeld tätigen Personen durch entsprechende Arbeitsschutzvorkehrungen zu schützen.

Als Sanierungsmethode ist der Bodenaustausch vorgesehen, so dass die einzelnen Gefährdungspfade von den Auskofferungsarbeiten über den Bodentransport bis hin zur Bereitstellung berücksichtigt werden müssen. Der Schwerpunkt der Bewertungen liegt dabei auf Aspekten der Arbeitssicherheit und der Umwelthygiene.

Bei den Verunreinigungen handelt es sich um Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW). Entsprechend der toxikologischen Einordnung dieser Stoffe und in Verbindung mit ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften werden die einzelnen Gefährdungspotentiale aufgezeigt und Maßnahmen zur Sicherung dargelegt.

Die Sanierungsarbeiten sind unter Verwendung von Arbeitsschutzkleidung in Form von atmungsaktiven Einweg-Chemikalien-Anzügen mit Kapuze, Stiefeln und lösemittelfesten Handschuhen und Augenschutz auszuführen.

Bei starker Geruchsbelastung wird das Tragen von Atemschutz angeraten (nicht angeordnet). Die im Schwarzbereich tätigen Mitarbeiter sind über alle Gefahrenmomente einführend und wiederkehrend zu unterweisen. Essen, Trinken, Rauchen ist innerhalb des gefährdeten Bereichs (Schwarzbereichs) verboten. Die Arbeitspausen sind außerhalb des Schwarzbereichs vorzunehmen. Die betrieblichen Maßnahmen werden den Beschäftigten in Form einer Betriebsanweisung mitgeteilt.

Etwaig anfallendes belastetes Grundwasser wird nach Analyse vor der Einleitung in den Schmutzwasserkanal in Abstimmung mit den zuständigen Behörden fachgerecht abgereinigt. Dazu wird vorab ein gesondertes Konzept vorgelegt.

Mit folgenden MKW- und BTEX-Maximalkonzentrationen in Böden und Grundwasser kann gerechnet werden:

|                      | Maximale Konzentrationen | Maximale Konzentrationen |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Matrix \ Stoffgruppe | MKW                      | BTEX                     |
| Wasser               | 52 mg/l bis Ölphase      | 690 µg/l                 |
| Boden                | 7.400 mg/kg TS           |                          |

**Umgebungsluft bei Aushub:** Die Umgebungsluft ist beim Aushub der mineralöhlhaltigen Böden aufgrund der niedrigen Geruchsschwelle für MKW voraussichtlich deutlich geruchlich belastet. Die Maximalkonzentrationen an Schadstoffen sind erfahrungsgemäß durch die rasche Verdünnung mit der Außenluft jedoch gering.

#### **Arbeitsmedizinisch-toxikologische Bewertung**

Im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen wird mit Mineralölkohlenwasserstoffen als toxikologisch relevante Stoffgruppen gerechnet. Für die Mineralöle ist aufgrund der Anteile an aromatischen Kohlenwasserstoffen eine Hautresorption anzunehmen.

Der Schutz der Beschäftigten besteht somit im Verhindern des Körperkontaktes mit kontaminiertem Grundwasser und Boden. Aus diesem Grund wird Schutzkleidung stets angelegt (Grundausrüstung).

#### **Bauliche Maßnahmen**

Durch die baulichen Maßnahmen soll gewährleistet werden, dass eine Verschleppung von Verunreinigungen aus dem kontaminierten Bereich in das unbelastete Umfeld unterbunden wird. Im Einzelnen werden dazu die folgenden Vorkehrungen getroffen:

Der Gefahrenbereich wird abgesperrt und durch Warntafeln gekennzeichnet, so dass der Zutritt für Unbefugte verwehrt bzw. untersagt ist. Es wird eine Schwarz-Weiß-Anlage (mobiler Bauzaun mit verschließbarer Öffnung für Personal und Baufahrzeuge) eingerichtet. Im Schleusenbereich ist für eine Stiefelreinigungsmöglichkeit zu sorgen. Zur

Entsorgung von verunreinigter Kleidung und Arbeitsmaterialien steht ein geeigneter Behälter bereit.

Staubbildung wird durch Befeuchten und Abplanen der Haufwerke unterbunden. Die Geruchsemission wird gegebenenfalls durch Abplanen vermindert. Stark belastetes Bodenmaterial ist ggf. in abgeplanten Containern zur abfalltechnischen Einstufung und anschließenden Entsorgung bereitzustellen.

Das Sanierungspersonal wird vor Beginn der Arbeiten mit der Anlage vertraut gemacht und über die Verhaltensweisen im Schwarz-Weiß-Bereich sowie die Arbeitsschutzmaßnahmen belehrt. Jeder Beschäftigte bestätigt schriftlich den Erhalt einer entsprechenden Unterweisung.

Durch Gewährleistung einer ausreichenden Luftzirkulation wird die Entstehung gesundheitsbeeinträchtigender Konzentrationen in der örtlichen Arbeitsatmosphäre in der Regel wirksam vermieden. Demzufolge ist für das weitere Umfeld keinerlei Gefährdung durch baugrubenbürtige Emissionen gegeben.

## 9.0 Zusammenfassung

Im Rahmen der Baufeldertüchtigung einer Teilfläche des ehemaligen IBAG-Geländes war die weitere Vorgehensweise hinsichtlich der festgestellten Boden-/Grundwasserbelastungen in einem Sanierungskonzept festzulegen.

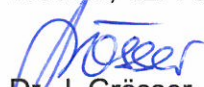
Auf Basis der vorliegenden Daten zum Standort wurde ein Sanierungskonzept zur Sanierung/Baufeldertüchtigung erstellt. Es wird die Sanierung der drei bekannten Schadensherde sowie die Untersuchungsschritte für die umwelt- und abfalltechnische Freigabe der Gesamtfläche vorgeschlagen. Alle Maßnahmen sollen gutachterlich begleitet und dokumentiert werden.

Die Ergebnisse und die Bewertung des Standortes basieren auf dem derzeitigen Kenntnisstand. Sollten sich künftig andere Rahmenbedingungen einstellen bzw. zusätzliche Erkenntnisse aus weiterführenden Untersuchungen vorliegen, sind die getroffenen Aussagen diesbezüglich zu aktualisieren.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

**IGU GmbH**

Wetzlar, 12. Februar 2015

  
Dr. J. Grösser  
(Dipl. Geol.)



---

# ANLAGE 1

---

## Lagepläne

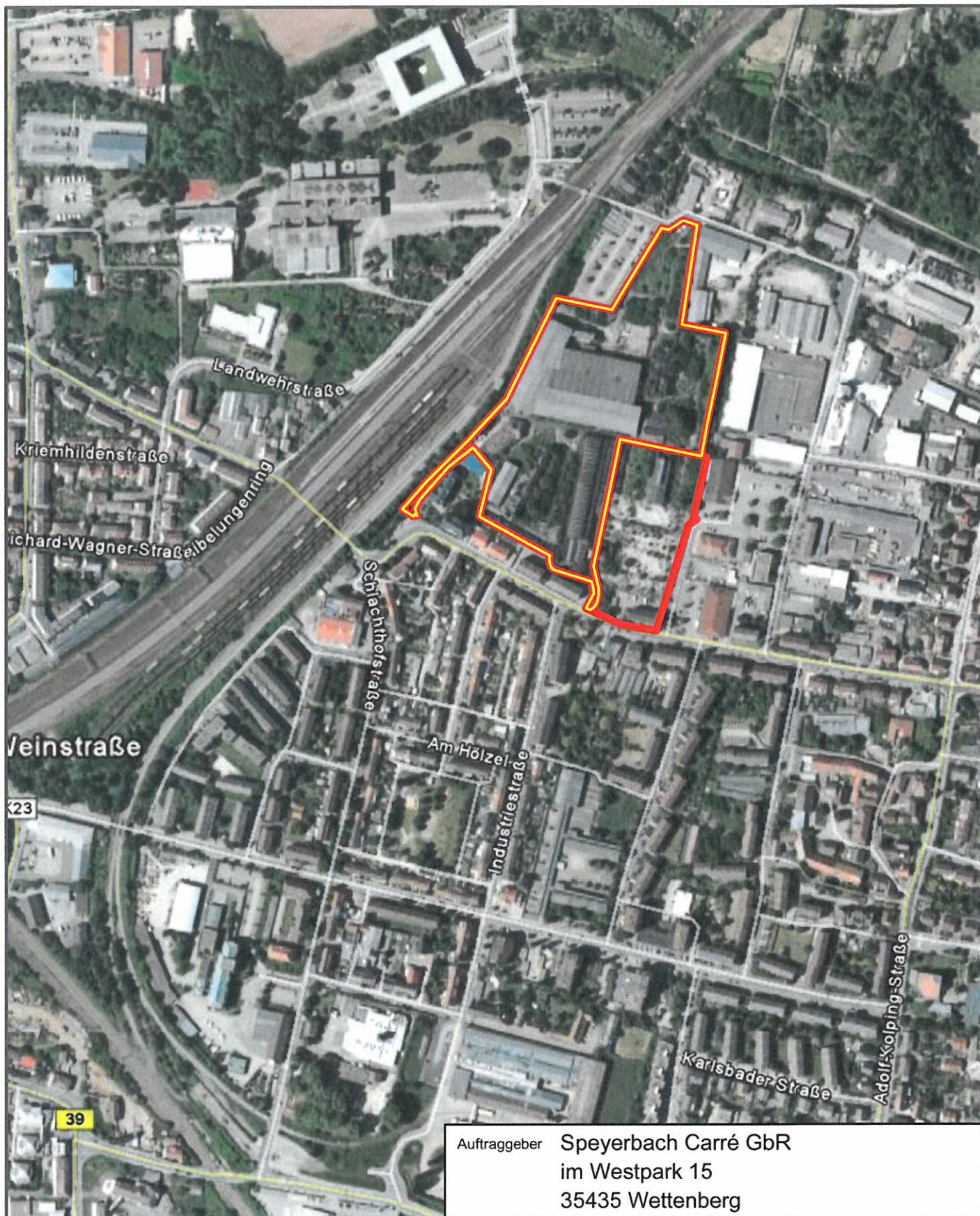


---

# **ANLAGE 1.1**

---

## **Übersichtslageplan mit Grenzen des Bebauungsplans**



- Projektareal  
— Grenzen des Bebauungsplan



Auftraggeber Speyerbach Carré GbR  
im Westpark 15  
35435 Wettenberg

Projekt IBAG-Gelände, Branchweilerhofstr. 33-35  
in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße

Darstellung Übersichtslageplan mit Grenzen des  
Bebauungsplans / google earth pro 2009



INSTITUT FÜR INDUSTRIELLEN UND  
GEOTECHNISCHEN UMWELTSCHUTZ GmbH  
D-35578 Wetzlar Ernst-Befort-Strasse 15  
Telefon: (06441) 67909-0  
Telefax: (06441) 67909-67

|             |            |
|-------------|------------|
| Maßstab     | 1 : 5.000  |
| Projekt-Nr. | 2994.01.11 |
| Bearbeiter  | Gr         |
| Datum       | 06.01.2015 |

Anlage

1.1



---

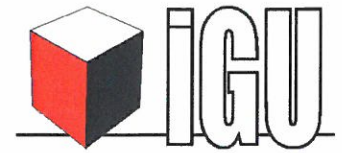
# **ANLAGE 1.2**

---

## **Vorentwurf des Bebauungsplans**



|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                               |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Auftraggeber                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | Speyerbach Carré GbR<br>im Westpark 15<br>35435 Wettenberg                    |                          |
| Projekt                                                                                                                                                                                                                                                                            |             | IBAG-Gelände, Branchweilerhofstr. 33-35<br>in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße |                          |
| Darstellung                                                                                                                                                                                                                                                                        |             | Vorentwurf<br>Bebauungsplan                                                   |                          |
| <br><small>INSTITUT FÜR INDUSTRIELLEN UND<br/>GEOTECHNISCHEN UMWELTSCHUTZ GmbH<br/>D-35578 Wetzlar Ernst-Befort-Strasse 15<br/>Telefon: (06441) 67909-0<br/>Telefax: (06441) 67909-67</small> | Maßstab     | 1 : 1.250                                                                     | Anlage<br><br><b>1.2</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Projekt-Nr. | 2994.01.11                                                                    |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bearbeiter  | Gr                                                                            |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Datum       | 13.01.2015                                                                    |                          |



---

# **ANLAGE 1.3**

---

**Lageplan mit Aufschlussloktionen und  
den bekannten Schadensbereichen**

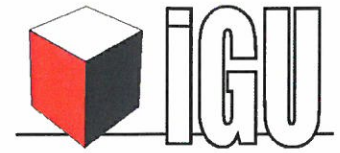


Bereits vor dem Jahr 2005 auf dem Gelände durchgeführte Erkundungsmaßnahmen:

Zeichenerklärung:

 bekannte Schadensbereiche

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                               |            |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber                                                                                                                                                                                                                                                    | Speyerbach Carré GbR<br>im Westpark 15<br>35435 Wettenberg                    |            |                                                                         |
| Projekt                                                                                                                                                                                                                                                         | IBAG-Gelände, Branchweilerhofstr. 33-35<br>in 67433 Neustadt a. d. Weinstraße |            |                                                                         |
| Darstellung                                                                                                                                                                                                                                                     | Lageplan mit Aufschlussloktionen und<br>den bekannten Schadensbreichen        |            |                                                                         |
| <br>INSTITUT FÜR INDUSTRIELLEN UND<br>GEOTECHNISCHEN UMWELTSCHUTZ GmbH<br>D-35578 Wetzlar Ernst-Befort-Strasse 15<br>Telefon: (06441) 67909-0<br>Telefax: (06441) 67909-67 | Maßstab                                                                       | 1 : 1.250  | Anlage<br><br><div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">1.3</div> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | Projekt-Nr.                                                                   | 2994.01.11 |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bearbeiter                                                                    | Gr         |                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | Datum                                                                         | 13.01.2015 |                                                                         |



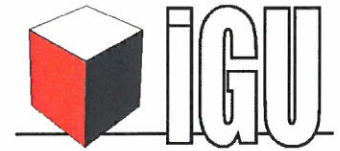
---

# **ANLAGE 1.4**

---

## **Lageplan mit vorgesehenen Schurfloktionen**





---

# **ANLAGE 2**

---

## **Sanierungsdatenblätter**

## 1.0 STOFFLICHE DEFINITION

### 1.1 Identifikation

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stoffbezeichnung:</b>      | <b>Mineralölprodukte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Synonyme:</b>              | nicht spezifiziert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Stoffgruppenschlüssel:</b> | 140000 Kohlenwasserstoffe,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Aggregatzustand:</b>       | flüssig, unter Normbedingungen (1013 mbar/20°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Form:</b>                  | leichtbewegliche Flüssigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Farbe:</b>                 | farblos/gelblich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Geruch:</b>                | charakteristisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Charakterisierung:</b>     | Sammelbezeichnung für die aus mineralischen Rohstoffen (Erdöl, Braunkohle, Steinkohle, Holz, Torf) gewonnenen flüssigen Destillationsprodukte, die im Wesentlichen aus Gemischen gesättigter Kohlenwasserstoffe bestehen. Zu den Mineralölen bzw. Mineralölprodukten gehören z.B. Benzin, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Leuchtpetroleum, Isolieröle, viele Lösemittel, Bitumen usw. Manchmal versteht man unter Mineralölen auch nur die Motorenöle. Komplexe Kombination von Kohlenwasserstoffen, hergestellt durch Destillation von Rohöl. |
| <b>Summenformel:</b>          | Besteht aus Kohlenwasserstoffen mit Kohlenstoffzahlen vorherrschend im Bereich C 9 – C 20. Siedebereich 130 – 357°C.C6-H6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 1.2 Vorkommen/Verwendung

Der Stoff wird überwiegend verwendet als Treibstoff bzw. als Schmier- und Betriebsmittel in der technischen Fertigung / Wartung. Zudem ist er insbesondere in so genannten "lösungsmittelhaltigen" Produkten wie Klebstoffen und Anstrichen (d.h. Farben, Lacken und Holzschutzmitteln) enthalten.

### 1.3 Physikalisch-Chemische Eigenschaften

|                                         |                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Siedepunkt:</b>                      | 130 - 390 °C                                                                                                                                                         |
| <b>Flammpunkt:</b>                      | >21 °C (Testbenzin), >55 °C (Dieselkraftstoff)<br><br>Im Winter enthält Diesel häufig einen Zusatz von Benzin. Hierdurch wird der Flammpunkt erheblich herabgesetzt. |
| <b>Wasserlöslichkeit:</b>               | praktisch unlöslich                                                                                                                                                  |
| <b>Gefährliches Reaktionsverhalten:</b> | Können in Verbindung mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden                                                                                                   |

## 1.4 Angaben zum Arbeits-/Umweltschutz

Mineralöl ist eine Gruppenbezeichnung verschiedenster Destillationsprodukte, für die keine einheitliche Gefahrenkennzeichnung angegeben werden kann. Nachstehend werden jedoch die wichtigsten Gefahrstoffkennzeichnungen aufgeführt:

### 1.4.1 Gefahrstoffkennzeichnung

Gefahrensymbol (teilweise):



Xn Gesundheitsschädlich



N Umweltgefährlich

### 1.4.2 Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

- |         |                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| R 40    | Verdacht auf krebserzeugende Wirkung                                                    |
| R 51/53 | Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben |
| R 65    | Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen                  |
| R 66    | Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen                          |

### 1.4.3 Sicherheitsratschläge (S-Sätze):

- |         |                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S 2     | Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen                                                                               |
| S 29    | Nicht in die Kanalisation gelangen lassen                                                                                  |
| S 36/37 | Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen                                                        |
| S 61    | Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/ Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.                 |
| S 62    | Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen. |

### 1.4.4 Arbeitsplatzkennzeichnung nach BGV A 8

Warnzeichen (teilweise):



Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen

Gebotszeichen (teilweise):



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

#### 1.4.5 Einstufung wassergefährdender Stoffe

Stoff-Nr.: 441 WGK 3 - stark wassergefährdend, Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, als krebserzeugend (R45) gekennzeichnete Einstufung (VwVwS).

Stoff-Nr.: 442 WGK 2 – wassergefährdend, Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, > 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend (R45) gekennzeichnet Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

Stoff-Nr.: 771 WGK 1 - schwach wassergefährdend Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, < 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend (R45) gekennzeichnet Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

#### 1.4.6 Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)

Organische Stoffe Organische Stoffe, ausgenommen staubförmige Stoffe. Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas, angegeben als Gesamtkohlenstoff, nicht überschritten werden  
Massenstrom 0,50 kg/h oder Massenkonzentration: 50 mg/m<sup>3</sup> Bei Altanlagen mit einem jährlichen Massenstrom von bis zu 1,5 Mg/a, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen die Emissionen im Abgas den Massenstrom 1,5 kg/h nicht überschreiten.

## 2.0 MAßNAHMEN ZUM ARBEITSSCHUTZ

### 2.1 Technische Schutzmassnahmen – Handhabung (gilt nicht für alle Mineralölprodukte)

**Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung :** Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen. Das gilt insbesondere bei erhöhter Temperatur. Lösemittelbeständigen Fußboden vorsehen. Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben. Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

**Apparaturen :** Nur geschlossene Apparaturen verwenden. Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen. Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen. Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

**Geeignete Werkstoffe:** Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

**Hinweise zum sicheren Umgang :** Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten. An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind. Gefäße nicht offen stehen lassen. Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen. Nicht mit Druckluft fördern. Verspritzen vermeiden. Nur in gekennzeichnete Gebinde abfüllen. Lösemittelbeständige Hilfsgeräte verwenden. Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden. Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne). Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

**Reinigung und Instandhaltung :** Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen. Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

### 2.2 Technische Schutzmassnahmen - Handhabung

**Technische, konstruktive Maßnahmen:** Stoff ist brennbar. Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

**Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:** Bereiche, in denen der Stoff über seinen Flammpunkt erwärmt verarbeitet wird, gelten als feuergefährdet. Keine offenen Flammen in der Nähe des Arbeitsplatzes in Betrieb halten. Schweißarbeiten nur unter Aufsicht durchführen.

Feuarbeiten mit schriftlicher Erlaubnis durchführen, wenn sich Feuer- und Explosionsgefahren nicht restlos beseitigen lassen.

### 2.3 Organisatorische Schutzmassnahmen

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung (TRGS 555) mit Unterschrift erforderlich falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde. Die Unterweisungen müssen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich erfolgen. Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern. Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten. Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter nach der Mutterschutzrichtlinienverordnung beachten.

### 2.4 Persönliche Schutzmassnahmen

**Körperschutz:** Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. Die Schutzkleidung sollte lösemittelbeständig sein. Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

**Atemschutz:** In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten. Atemschutzgerät: Gasfilter A Kennfarbe: braun. Einzelheiten zu Einsatzvoraussetzungen und maximalen Einsatzkonzentrationen sind den "Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (BGR 190) zu entnehmen.

**Atemschutzgerät:** Isoliergerät

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen verwenden.

**Augenschutz:** Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden. Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden. Wenn Berührung der Augen mit Flüssigkeiten möglich ist, ist eine Korbbrille erforderlich.

**Handschutz:** Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen. Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren. Hautpflege beachten. Völlig ungeeignet sind Stoff- oder Lederhandschuhe. Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit  $\geq 8$  Stunden): Nitrilkautschuk/Nitrillatex-NBR (0,35 mm), Fluorkautschuk FKM (0,4 mm). Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 4 Stunden tragen (Durchbruchzeit  $\geq 4$  Stunden): Polychloropren - CR (0,5 mm) Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm). Nicht geeignet sind folgende Handschuhmaterialien: Naturkautschuk/Naturalatex – NR Butylkautschuk – Butyl.

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

**Hautschutz:** Hautschutzmittel bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Schutzhandschuhe verwenden. Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich. Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

**Arbeitshygiene:** Besteht die Gefahr der Kontamination, dürfen in Arbeitsbereichen keine Nahrungs- und Genussmittel aufbewahrt und aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind besondere Bereiche einzurichten. Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich. Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen. Einatmen von Dämpfen vermeiden. Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Arbeitskleidung wechseln und gründlich reinigen. Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

## 2.5 Massnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

**Allgemeine Hinweise:** Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen). Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen. Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

**Trinkwasser- und Umweltgefährdung:** Eindringen in Gewässer, Kanalisation, Erdreich vermeiden. Trinkwassergefährdung beim Eindringen größerer Mengen in Untergrund und Gewässer möglich. Behörden verständigen. Umweltgefährdung bei Freiwerden größerer Mengen des Stoffes in die Umgebungsatmosphäre möglich. Behörden verständigen.

## 2.6 Massnahmen zur Abfallentsorgung

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV). Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen: In Sammelbehälter für halogenfreie organische Lösemittel und Lösungen halogenfreier organischer Stoffe geben. Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften und mit Gefahrensymbolen und R- und S-Sätzen zu versehen. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

## 3.0 ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

### 3.1 Aufnahmewege

**Hauptaufnahmewege:** Der Hauptaufnahmeweg für Mineralöl (M.) als Aerosol verläuft über den Atemtrakt. Mit einer Aufnahme als Dampf oder Flüssigkeit ist unter normalen Arbeitsbedingungen kaum zu rechnen.

**Atemwege:** Infolge der unterschiedlichen Zusammensetzung von "Mineralöl" (hauptsächlich unverzweigte und verzweigte aliphatische Kohlenwasserstoffe > C<sub>15</sub>, Cycloparaffine, aber auch Aromaten sowie spezielle Additive) sind spezifische Angaben über die Resorbierbarkeit nicht verfügbar und auch nicht zu erwarten. Im Tierexperiment aufgetretene systemische Wirkungen nach Inhalation höher konzentrierter Ölnebel lassen jedoch den Schluß auf eine gewisse Resorbierbarkeit toxikologisch relevanter Komponenten zu.

**Haut:** Eine relativ geringe dermale Toxizität (LD<sub>50</sub>-Werte an Nagern: 15 g/kg) lässt eine geringe Hautresorbierbarkeit erwarten

**Verdauungstrakt:** Auch über diesen Weg ist bei "reinem M." nur eine geringe Resorption anzunehmen, da an Nagern LD50-Werte > 10 g/kg KG gefunden wurden.

### 3.2 Wirkungsweisen

**Hauptwirkungsweisen:** akut: Lungenfunktionsveränderungen nach sehr hohen Aerosolkonzentrationen chronisch: Hautveränderungen (bei empfindlichen Personen)

**Akute Toxizität:** Über akute Reizwirkungen von Aerosolen bzw. flüssiger M. auf Haut und Schleimhäute liegen keine Angaben vor. Hautveränderungen nach kurzzeitigem direkten Kontakt sowie daraus abzuleitende resorptive Wirkungen wurden in der zugänglichen Literatur nicht beschrieben. Unter normalen Arbeitsbedingungen (bei geringgradiger Exposition gegenüber Ölnebeln) wurden am Menschen keine gesundheitlichen schadstoffbedingten Veränderungen festgestellt. Auch eine Aspiration ist wegen der höheren Viskosität und des geringen Dampfdruckes von M. weniger bedeutsam als im Falle von Kohlenwasserstoffmischungen kleinerer durchschnittlicher Molmasse. Versuche an Ratten mit höheren Expositionskonzentrationen haben jedoch steile Dosis-Wirkungskurven insbesondere hinsichtlich einer lungenschädigenden Wirkung (fokale Hämorrhagie) ergeben (15 % Mortalität bei 4 mg/l, 80 % bei 6 mg/l bei jeweils 3,5 h Exposition). In einer anderen Studie wurden unter subakuten Bedingungen (0,3 mg/l) nicht nur Veränderungen am Lungengewebe, sondern auch an Leber, Niere und Nebenniere sowie am Herzmuskel beobachtet. Eine im einzelnen nicht bekannte resorptive Wirkung wäre demnach auch unter akuten Expositionsbedingungen nicht auszuschließen. Über Wirkungen einer oralen Intoxikation beim Menschen liegen keine Angaben vor. Eine sehr geringe Toxizität in Tierexperimenten wurde jedoch nachgewiesen.

**Chronische Toxizität:** Häufiger und langzeitiger Hautkontakt kann, besonders bei empfindlichen Personen, Reizungen und Entzündungen hervorrufen, wobei diese Wirkung hauptsächlich den Additiven und Verunreinigungen zugeschrieben wird. Angaben zur chronisch-toxischen Wirkung von Ölnebeln am Menschen liegen nicht vor. Subjektiv wurden allerdings sogar Ölnebelkonzentrationen von < 5 mg/m<sup>3</sup> als "Nasenschleimhaut-reizend" und "schlechten Geschmack verursachend" empfunden. In Tierexperimenten (Ratte) wurden bei hohen Konzentrationen (1,5 mg/l, 3,5 h/d, 4 d/w, 4 w) behandlungsbedingte Schädigungen nur in der Lunge (Makrophagenakkumulation im Alveolarlumen, Pneumonie, interstitielle Infiltration von Entzündungszellen) und nur bei männlichen Ratten gefunden. Ein wesentlich erhöhter Gehalt der Lavage an polymorphkernigen Leukozyten war ebenso geschlechtsunabhängig wie das erhöhte endexpiratorische Volumen, das einem ölbedingten Anwachsen der Diffusionskapazität zugeschrieben wurde. Bei Exposition von Ratten gegenüber geringeren Konzentrationen (0,03 - 0,06 mg/l, bis 6 Monate) wurde beobachtet, dass bei Expositionsbeginn eine Leukozytenanreicherung im Blut stattfindet, die bei Expositionsfortdauer in eine Leukozytopenie mit Lymphozytose (Verringerung der Neutrophilen, Vermehrung der Lymphozyten) übergeht. Des weiteren wurden Veränderungen der Herz-Kreislauffunktion und, gegen Expositionsende, der immunologischen Reaktivität des Organismus gesehen.

**Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:** Reproduktionstoxizität: Es sind keine Angaben verfügbar. Mutagenität: Trotz Vorliegens einer größeren Anzahl von Studien am Menschen konnte keine abschließende Bewertung erfolgen, da die mutagenen Eigenschaften von vielen Faktoren (Nutzungszeit des Öls, Gehalt an Polycyclen u. a.) abhängen. Kanzerogenität: Es sind keine ausreichenden Angaben verfügbar. IARC vertritt die Auffassung, daß Mineralöl (mit und ohne Additive oder Verunreinigung) unter bestimmten Anwendungsbedingungen als Kanzerogen anzusehen ist.

**Stoffwechsel und Ausscheidung:** Es liegen keine speziellen Angaben vor. Anzunehmen ist, dass resorbierte Komponenten (Kohlenwasserstoffe) im Einzelfall wahrscheinlich oxidativ abgebaut werden. Untersuchungen zur Ausscheidung von mutagenen Komponenten im Urin

haben ergeben, dass deren Konzentration von Inhaltsstoffen des Tabakrauches überkompensiert wird.

### 3.3 Erste Hilfe

**Augen:** Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen. Wegen der Viskosität der Mineralöle (M.) ist Einsatz von "Polyethylenglycol zur Anwendung am Auge" zu bevorzugen; mit Isogutt/Wasser nachspülen. Für ärztliche Behandlung sorgen.

**Haut:** Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten. Betroffene Hautpartien sofort gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen. Wenn vorhanden, besser Polyethylenglykol (z.B. Lutrol, PEG 400) auftragen und mehrere Minuten einwirken lassen, dann mit Wasser abspülen. Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden. Lediglich im Falle großflächiger Benetzung: Für ärztliche Behandlung sorgen.

**Atmungsorgane:** Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen. Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen. Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen. Für ärztliche Behandlung sorgen.

**Verschlucken :** Bei akzidenteller oraler Zufuhr kleiner Menge genügt: Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - reichlich Flüssigkeit (Wasser) trinken lassen. Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken. Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben. Erbrechen nicht anregen. Verschluckte größere Menge löst fast stets Erbrechen aus. Dann Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um evtl. Eindringen von Mageninhalt in die Luftröhre zu verhüten. Weitere Erste Hilfe wie oben. Dazu: Medizinalkohle geben (3 Esslöffel Medizinalkohle in 1 Glas Wasser aufgeschlämmt). Für ärztliche Behandlung sorgen. Später kann noch erheblicher Durchfall einsetzen.

**Hinweise für den Arzt :** Zur akut toxischen wie zur irritativen Wirkung der M. am Menschen sind spezifische Angaben nicht verfügbar. So können typische Symptome nicht beschrieben und nur, von den Eigenschaften der M. und tierexperimentellen Daten ausgehend, mögliche klinische Befunde dargestellt werden. Andererseits bezeichnet eine neuere Literaturquelle die M. als nicht akut toxisch. An den Augen wirken flüssige M. verklebend und reizend. Hautbenetzung, arbeitsbedingt meist an Handrücken u. Unterarm, kann Folliculitis -> Kontaktekzem hervorrufen. Lediglich massive und protrahierte Inhalation von M.- Aerosolen ist imstande, Lungenschädigungen (Ölpneumonie, Hämorrhagien, toxisches Lungenödem) zu provozieren. Nur gering toxisch wirkt orale Substanzzufuhr; deren Symptome sind (wie die resorptiver M.-Wirkung) nicht bekannt. Gastrointestinale Irritationen und kardiovaskuläre Schädigung dürften nach Aufnahme per os wahrscheinlich sein. Meist erfolgt Spontanerbrechen. Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe: Betroffene Augen mit "Polyethylenglycol für Augenspülung", anschließend mit Isogutt oder Wasser spülen; ophthalmologische Vorstellung. Kontaminierte Haut sollte mit PEG 400 von dem Schadstoff befreit, anschließend ein Dermatocorticoid appliziert werden. Nach (Verdacht auf) Substanzeinatmung stets inhalativ und parenteral Glucocorticoide verabfolgen, ggf. Sauerstoff zuführen und Pneumonieprophylaxe einleiten. Nur in ganz ausnahmsweiser Extremsituation (Atemstillstand, Pulslosigkeit) werden Maßnahmen der kardiopulmonalen zerebralen Reanimation erforderlich. Peroral aufgenommene M. durch sofort und wiederholt auszulösendes Erbrechen (nach Intubation) eliminieren, Aktivkohle und salinisches Laxans nachreichen. Werden Zeichen einer Resorptivvergiftung erkennbar, kann nur symptombezogen behandelt werden. Stationäre Nachbeobachtung jeder inhalativen und ingestiven Intoxikation, wobei klinische und röntgenologische Lungenkontrolle besonders wichtig ist. Bei mineralölverschmutzten Verletzungen immer chirurgische Wundversorgung (bilaterale Inzision und Drainage) vornehmen.

**Empfehlungen:** Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

**Anmerkung:** Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.94. Sie werden bei Bedarf angepasst.