

# **TEIL E**

# **ZUSAMMENFASSUNG**

Im Rahmen von Gefährdungsabschätzungen, zuletzt durch agus (2010), wurden auf dem ehem. Militärstützpunkt der britischen Rheinarmee REME (Royal Electrical and Mechanical Engineers) schließlich drei Belastungsschwerpunkte festgestellt, die nach den vorliegenden Ergebnissen weitere Untersuchungen im Hinblick auf eine Sanierung erforderlich machten:

- **Sanierungsbereich 1:** ehem. Entfettungsanlage (1b) mit hoher Belastung an 1,1,1-Trichlorethan (TCA) in der Bodenluft und direct-push-Grundwasserproben und benachbarter Öl-/Benzin-Abscheider im Innenhof Fa. Pollrich (1a) mit hohen BTEX-/LAK-Konzentrationen in der Bodenluft und direct-push-Grundwasserproben,
- **Sanierungsbereich 2:** ehem. Generatorenprüfstand mit sehr hohen BTEX-/LAK-Konzentrationen in direct-push-Grundwasserproben,
- **Sanierungsbereich 3:** Abscheider im Osten der ehem. Waschhalle mit erhöhten BTEX-/LAK-Konzentrationen in direct-push-Grundwasserproben.

Im Hinblick auf eine Sanierung sollen u.a. die Belastungsbereiche abgegrenzt und Sanierungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Neben den festgestellten größeren Belastungsschwerpunkten muss auf dem gesamten, heute weitgehend versiegelten REME-Gelände mit kleinräumigen bzw. punktuellen Kontaminationen z.B. infolge "unsachgemäßer" Ölwechsel oder Entfettungs-/Reinigungsarbeiten sowie durch Handhabungsverluste bei Betankungen gerechnet werden.

Das Büro agus wurde mit Gutachtervertrag vom 28.01.2011 mit den Sanierungsuntersuchungen für die 3 Sanierungsbereiche beauftragt.

### **Sanierungsbereich 1**

Nach den bisherigen Stichtagsmessungen zeichnet sich für den Sanierungsbereich 1 ein sehr geringer hydraulischer Gradient ab: meist etwa 1:1000, max. 1:400, zeitweise <1:4000. Bei einem gemessenen kf-Wert von  $8 \cdot 10^{-4}$  m/s (Mull & Partner 1993) und einer angenommenen Porosität von 20 % bedeutet das eine Abstandsgeschwindigkeit von meist ca. 125 m/Jahr, max. 315 m/Jahr, zeitweise <30 m/Jahr bei östlicher Fließrichtung.

Bei dem vorliegenden sandig-kiesigen Porengrundwasserleiter nicht zu erklären ist das starke GW-Gefälle auf wenigen Metern zwischen den Messstellen westlich bzw. am Westrand der Lohstraße (GWM 780101 und 780130) einerseits und der neuen Messstelle 780174 auf der Ostseite der Lohstraße andererseits mit einem um ca. 0,6 m niedrigeren GW-Stand.

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde durchgeführt:

Sanierungsbereich 1a: Abgrenzung der BTEX-/LAK-Belastung durch Rammkernsondierungen und sensorische Prüfung, Entnahme und Analytik von Boden- und direct-push-Grundwasserproben.

Sanierungsbereich 1b: Rammkernsondierungen und sensorische Prüfung, Entnahme und Analytik von headspace-Proben (in Methanol-Vorlage) zur Erkundung der Verteilung und Konzentrationen von 1,1,1-Trichlorethan in der ungesättigten und gesättigten Bodenzone des Schadensherdes, Entnahme und Analytik von direct-push-Grundwasserproben sowie Einrichtung einer Grundwassermessstelle auf der Ostseite der Lohstraße im GW-Abstrom, Beprobung und Analytik des Grundwassers aus allen Messstellen.

Ergebnisse:

Sanierungsbereich 1a: Maximal-Konzentration in direct-push-Grundwasserproben BTEX 710 µg/l, TCA 880 µg/l, LAK 40000 µg/l im Umfeld des Öl-/Benzin-Abscheiders und entlang der Kanalisation zur Lohstraße.

In direct-push-Grundwasserproben im Abstrom östlich der Lohstraße konnten LAK, BTEX und LHKW ebenso wenig nachgewiesen werden, wie in der neu errichteten Grundwassermessstelle 780174. Der Grundwasserstand liegt hier etwa 0,6 m tiefer als in den Messstellen 780100 und 780101 in der Lohstraße.

Sanierungsbereich 1b: erwartungsgemäß sehr inhomogene Verteilung von 1,1,1-Trichlorethan in den anstehenden quartären Sedimenten (Löß-/Auenlehme über Mittelterrassensanden und -kiesen) bis in die wassergesättigte Zone. Maximal-Konzentration im Schadenszentrum im Feststoff 453 mg/kg, in der Bodenluft 36000 mg/m<sup>3</sup>, in direct-push-Grundwasserproben 17000 µg/l.

In der Grundwassermessstelle im Schadenszentrum (GWM 780058) wurden in den Jahren 1993-2001 in Schöpfproben hohe (meist >3000 µg/l), in Pumpproben deutlich niedrigere (meist <100 µg/l) Konzentrationen an 1,1,1-Trichlorethan gemessen. Seit 2002 wurden meist nur noch niedrige Gehalte (oft <10 µg/l, in 4 Fällen >100 µg/l, max. 590 µg/l) festgestellt.

In der im unmittelbaren Abstrom gelegenen Messstelle 780730 wurde nur bei einer Grundwasserkampagne im August 2008 erhöhte Konzentrationen ermittelt. Bei allen Messungen davor und bei den Beprobungskampagnen danach war 1,1,1-Trichlorethan nicht bzw. zweimal nur in Spuren nachweisbar. Das gilt auch für alle anderen Messstellen im Abstrom mit Ausnahme von GWM 780078 und 780079, die nur in den Schöpfproben vom Juli 1995 erhöhte Werte (840 bzw. 110 µg/l) gezeigt haben.

Bewertung / Handlungsbedarf:

Sanierungsbereich 1a: Im Grundwasserabstrom sind bei den letzten 7 Beprobungskampagnen keine organischen Schadstoffe festgestellt worden, Aussagen zu Schadstofffrachten sind somit nicht möglich. Ein relevanter Schadstoffeintrag bzw. eine Gefährdung des Grundwassers ist derzeit nicht erkennbar. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass der Abscheider nicht mehr mit lösemittelhaltigen Abwässern beschickt wird und der Schadensbereich versiegelt ist, so dass keine Schadstoffverlagerung mit dem Sickerwasser erfolgen kann.

Auch hier besteht bei der derzeitigen Nutzung kein Sanierungsbedarf. Bei Eingriffen in den Boden (z.B. für den Bau einer Brandschutzmauer), insbesondere bis in die wassergesättigte Zone, oder auch bei Entsigelungsmaßnahmen muss mit der Mobilisierung der Schadstoffe (besonders LAK, BTEX) gerechnet werden.

Es sollte weiterhin eine Grundwasserüberwachung durch etwa halbjährliche Stichtagsmessungen und Beprobungskampagnen im Februar/März (vermuteter GW-Hochstand) und September/Okttober (vermuteter GW-Tiefstand) erfolgen (Grundwassermonitoring).

Bei den aktuellen Gegebenheiten ist eine Verhältnismäßigkeit zwischen einer Grundwasser-gefährdung und den zu erwartenden Sanierungskosten nicht gegeben.

Alle Eingriffe in den Boden oder Entsiegelungsmaßnahmen sollten vermieden werden bzw. müssten während der ganzen Zeit durch einen Bodengutachter begleitet werden.

Sanierungsbereich 1b: Nach den Ergebnissen früherer Untersuchungen und Gefährdungsabschätzungen (s. agus 2010) war mit erheblichen Grundwasserbelastungen zu rechnen (vgl. Kapitel 2.3). Aber bei den letzten 7 Beprobungskampagnen, d.h. seit März 2010 sind im Grundwasserabstrom kein 1,1,1-Trichlorethan oder dessen Abbauprodukte festgestellt worden, im Schadenszentrum wurden nur zeitweise nennenswerte CKW-Konzentrationen gemessen. Aussagen zu Schadstofffrachten somit nicht möglich. Ein relevanter Schadstoffeintrag bzw. eine Gefährdung des Grundwassers ist derzeit nicht erkennbar. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass es sich bei dem Eintrag von 1,1,1-Trichlorethan über Undichtigkeiten im Kanalnetz in den Boden um ein einmaliges Ereignis (15.01.1991) gehandelt hat, die Aufnahmekapazität des Lehmbodens insgesamt nicht überschritten worden ist (<Residualsättigung), der in die wassergesättigte Zone gelangte Anteil mit der Grundwasserströmung abtransportiert worden ist (abgerissene Fahne) und der Schadensbereich versiegelt und überdacht ist, so dass keine Schadstoffverlagerung mit dem Sickerwasser erfolgen kann.

Bei der derzeitigen Nutzung besteht kein Sanierungsbedarf. Bei Eingriffen in den Boden (z.B. für Gründungsmaßnahmen beim Bau einer Brandschutzmauer), insbesondere bis in die wassergesättigte Zone, oder auch bei Entsiegelungsmaßnahmen muss mit der Mobilisierung von Schadstoffen (besonders LHKW, BTEX) gerechnet werden.

Bei den aktuellen Gegebenheiten ist eine Verhältnismäßigkeit zwischen einer Grundwasser-gefährdung und den zu erwartenden Sanierungskosten nicht gegeben.

Es sollte weiterhin eine Grundwasserüberwachung durch etwa halbjährliche Beprobungskampagnen im Februar/März (vermuteter GW-Hochstand) und September/Oktober (vermuteter GW-Tiefstand) erfolgen.

Alle Eingriffe in den Boden oder Entsiegelungsmaßnahmen sollten vermieden werden bzw. müssten während der ganzen Zeit durch einen Bodengutachter begleitet werden.

Es ist zu befürchten, dass sich unter der großflächigen Versiegelung weitere Schadstoffnester befinden (z.B. durch "unsachgemäße" Ölwechsel etc.).

## Sanierungsbereich 2

Nach den bisherigen Stichtagsmessungen zeichnet sich für den Sanierungsbereich 2 ein sehr geringer hydraulischer Gradient von etwa 1:5000, zeitweise auch kleiner ab. Bei einem mit Sanierungsbereich 1 vergleichbaren kf-Wert von  $8 \cdot 10^{-4}$  m/s und einer angenommenen Porosität von 20 % bedeutet das eine Abstandsgeschwindigkeit von ca. 25 m/Jahr bei östlicher Fließrichtung.

Untersuchungsprogramm:

Abgrenzung der BTEX-/LAK-Belastung durch Rammkernsondierungen und sensorische Prüfung, Entnahme und Analytik von Boden- und direct-push-Grundwasserproben. Einrichtung einer Grundwassermessstelle im Anstrom (GWM780167) sowie zunächst einer Messstelle im GW-Abstrom (GWM 780168), Beprobung und Analytik des Grundwassers aus allen Messstellen. Nach Feststellung einer BTEX-Belastung in der Abstrom-Messstelle (GWM 780168) Einrichtung von 3 Grundwassermessstellen im weiteren Abstrom und Beprobung und Analytik des Grundwassers aus allen Messstellen.

Ergebnisse:

Kontamination mit deutlichem Benzingeruch im oberen Teil der wassergesättigten Zone. Der genaue Eintragsort ist nicht bekannt, muss aber unmittelbar westlich des ehem. Generatoren-Prüfstandes im versiegelten und überdachten Bereich z.B. des ehem. Benzinwaschplatzes bzw. im angeschlossenen Kanalnetz liegen.

In den Bodenproben wurden z.T. BTEX (max. 22 mg/kg) und LAK (max. 110 mg/kg) festgestellt. Maximal-Konzentration in direct-push-Grundwasserproben BTEX 30000 µg/l (Benzol 1200 µg/l) und LAK 30000 µg/l im Bereich des ehem. Generatoren-Prüfstandes sowie im Grundwasserabstrom.

In der neu eingerichteten Messstelle 780168 wurden im August 2013 eine BTEX-Konzentration von 120 µg/l (Benzol 0,79 µg/l) und ein Naphthalin-Gehalt von 7,2 µg/l gemessen.

Bei der Kampagne im Februar 2014 waren in der Messstelle 780168 bei 3 Beprobungsdurchgängen (nach Klarpumpen, nach starkem 4-stündigem Pumpen und nach 18 Stunden Ruhephase) trotz jeweiligem sensorischem Befund ("aromatischer" Geruch) weder BTEX noch Naphthalin nachzuweisen. Spuren von BTEX (9,2 µg/l) wurden lediglich in der Schöpfprobe der nächsten, im weiteren Abstrom gelegenen Messstelle 780169 gemessen.

Bei der Kampagne im April 2014 waren in keiner Messstelle im Sanierungsbereich 2 trotz jeweiligem sensorischem Befund ("aromatischer" Geruch) BTEX nachweisbar.

Bewertung / Handlungsbedarf:

Aussagen zu Schadstofffrachten sind derzeit nicht möglich.

Bei der derzeitigen Nutzung besteht kein Sanierungsbedarf. Bei Eingriffen in den Boden, insbesondere bis in die wassergesättigte Zone, oder auch bei Entsiegelungsmaßnahmen muss mit der Mobilisierung der Schadstoffe (bes. LAK, BTEX) gerechnet werden.

Es sollte weiterhin eine Grundwasserüberwachung durch etwa halbjährliche Stichtagsmessungen und Beprobungskampagnen im Februar/März (vermuteter GW-Hochstand) und September/Okttober (vermuteter GW-Tiefstand) erfolgen.

Bei den aktuellen Gegebenheiten ist eine Verhältnismäßigkeit zwischen einer Grundwassergefährdung und den zu erwartenden Sanierungskosten nicht gegeben.

Alle Eingriffe in den Boden oder Entsiegelungsmaßnahmen sollten vermieden werden bzw. müssten während der ganzen Zeit durch einen Bodengutachter begleitet werden.

In alten Plänen ist ein Abwasserkanal zu erkennen, der aus dem Bereich des ehem. Generatoren-Prüfstandes bis in den Sanierungsbereich 1a und zur Lohstraße führt. Auch entlang des Kanal sind Kontaminationen nicht auszuschließen.

Außerdem ist zu befürchten, dass sich unter der großflächigen Versiegelung weitere Schadstoffnester befinden (z.B. durch "unsachgemäße" Ölwechsel etc.).

### **Sanierungsbereich 3**

Nach den bisherigen Stichtagsmessungen ist auf der Fläche unmittelbar nördlich des Sanierungsbereichs 3 kein Gefälle erkennbar, die Differenz zwischen dem Grundwasserspiegel in GWM 780166 und dem als Vorfluter fungierenden Gladbach beträgt ca. 80 cm, so dass in Bachnähe ein größerer hydraulischer Gradient mit entsprechend großer Abstandsgeschwindigkeit angenommen werden kann (ca. 1:15).

Untersuchungsprogramm:

Abgrenzung der BTEX-/LAK-Belastung im Bereich der ehem. Waschhalle („Karnevalhalle“) durch Rammkernsondierungen und sensorische Prüfung, Entnahme und Analytik von direct-push-Grundwasserproben. Einrichtung einer Grundwassermessstelle im Abstrom (GWM 780166), Beprobung und Analytik des Grundwassers aus allen Messstellen.

Ergebnisse:

Erhöhte Schadstoffkonzentrationen (LAK max. 1700 µg/l) unmittelbar neben dem Abscheider, sensorische Befunde in der näheren Umgebung. Im Grundwasser der Messstelle 780166 waren keine LAK und BTEX messbar.

Bewertung / Handlungsbedarf:

Aussagen zu Schadstofffrachten sind nicht möglich. Relevante Schadstoffeinträge bzw. eine Gefährdung des Grundwassers sind derzeit nicht erkennbar. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass der Abscheider nicht mehr mit lösemittelhaltigen Abwässern beschickt wird und der Schadensbereich überdacht und versiegelt ist, so dass keine Schadstoffverlagerung mit dem Sickerwasser erfolgen kann.

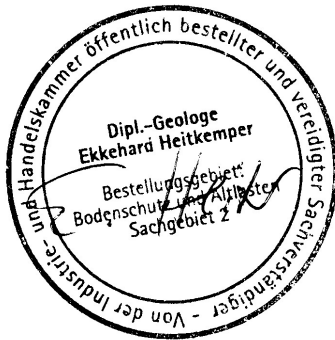
Im Zuge der Bodenarbeiten für die geplante Renaturierung des Gladbachs, wofür ein bis zu 90 m breiter Streifen in Anspruch genommen werden soll, in dem auch der Sanierungsbereich 3 liegt, sollte die Auskoffnung des belasteten Bodens erfolgen. Dabei besteht besonders bei Eingriffen in die wassergesättigte Zone die Gefahr einer Mobilisierung der Schadstoffe (bes. LAK, BTEX).

Bis dahin sollte weiterhin eine Grundwasserüberwachung durch etwa halbjährliche Beprobungskampagnen im Februar/März (vermuteter GW-Hochstand) und September/Oktober (vermuteter GW-Tiefstand) erfolgen.

Alle Eingriffe in den Boden oder Entsiegelungsmaßnahmen sollten entweder vermieden werden bzw. müssten während der ganzen Zeit durch einen Bodengutachter begleitet werden.

Es ist zu befürchten, dass sich unter der großflächigen Versiegelung weitere Schadstoffnester befinden (z.B. durch "unsachgemäße" Ölwechsel etc.).

Bochum, 30. November 2014



zuständig IHK Bochum

Dipl.-Geographin Mechthild Kedzia