

3.3 Untersuchungsmethoden

Alle Untersuchungen wurden nach standardisierten Methoden, meist DIN-Verfahren, durchgeführt. Die Methoden, die bei der Laborbestimmung angewandt wurden, sind in den Prüfberichten angegeben. Die Laborbestimmungen wurden von den Laboratorien Dr. Döring GmbH, Bremen, durchgeführt.

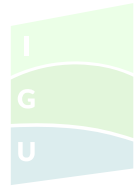
4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Vor-Ort-Ergebnisse

Die Einzelproben der Bodenoberfläche (0-10 cm u. GOK) zeigten neben der sandigen Hauptkomponente keine metallischen Fremdbestandteile im Gegensatz zum mittleren und südlichen Teil des Grundstückes, der eigentlichen Betriebsfläche. Organoleptisch wurden keine Kohlenwasserstoffe (Öle, Fette, leichtflüchtige Komponenten) oder andere Auffälligkeiten festgestellt (**Anlage 4: Probenahmeprotokoll 20160829**).

Die Rammkernsondierungen zeigten bis in eine Tiefe von 0,70 – 1,20 m u. GOK Auffüllmaterial (Sand, Steine, Rotziegel) in den Sondierungen RKS 1 und RKS 5– RKS 7. Unterhalb der Auffüllung bzw. des Mutterbodens wurde ein feinsandiger Mittelsand erbohrt, der in allen Rammkernsondierungen bis zur jeweiligen Endteufe anstand. In allen Rammkernsondierungen wurde Grundwasser angetroffen, Die Tiefenlage des Grundwasserspiegels betrug etwa 1,40 m u. GOK bis 2,50 m u. GOK. Organoleptisch wurden keine Auffälligkeiten festgestellt (**Anlage 3: Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Ausbauzeichnungen der GWM**).

Die am 07.09.2016 durchgeführte Wasserprobenahme der Grundwassermessstellen ergab keine organoleptischen Auffälligkeiten. Auch die vor Ort gemessenen pH-Werte



und Leitfähigkeiten gaben keine Hinweise auf Grundwasserverunreinigungen. Anhand der gemessenen Wasserstände lässt sich eine Grundwasserfließrichtung nach Nordosten ableiten (**Anlage 9: Grundwassergleichenplan**).

4.2 Feststoffparameter Wirkungspfad Boden-Mensch

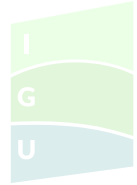
Die nachfolgende Tabelle 1 enthält die Analysenwerte für Schwermetalle in der Bodenprobe BP 4 und stellt sie in Relation zu den Vorgaben der BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Tabelle 1: Parametervorgaben und Analysenwerte Wirkungspfad Boden-Mensch:

Parameter	BP 4 [mg/kg TS]	Prüfwerte [mg/kg TS]
Arsen	5,7	140* / 25**
Blei	63	2.000* / 200**
Cadmium	8,1	60* / 10**
Chrom	4.500	1.000* / 200**
Kupfer	130	k.A.
Nickel	2.500	900* / 70**
Quecksilber	0,1	80* / 10**
Zink	200	k.A.

* Prüfwert für Industrie- und Gewerbeflächen ** Prüfwert für Kinderspielflächen
k.A.: keine Angaben in BBodSchV

Die Analysenwerte der Bodenmischprobe BP 4 zeigen erhöhte Schwermetallgehalte, die zum Teil die Prüfwerte der BBodSchV (1999) erheblich überschreiten. Im Einzelnen sind dies der Chromgehalt sowie der Nickelgehalt. Die Gehalte an weiteren Schwermetallen sowie den gemessenen organischen Stoffen liegen deutlich unterhalb der Prüfwerte. Das zusätzlich gemessene Kupfer ist, ebenso wie Zink gegenüber einem unbelasteten Boden erhöht, die BBodSchV (1999) enthält aber für diese Metalle keine Prüfwerte.



4.3 Eluatparameter Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die folgende Tabelle 2 enthält die Analysenwerte der Bodenmischprobe MP RKS 5-7 aus den Proben der Rammkernsondierungen RKS 5-7 und stellt sie in Relation zu den Vorgaben der BBodSchV (1999) Anhang 2, für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

Tabelle 2: Vorgaben und Analysenwerte Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

Parameter	MP RKS 5-7 [µg/l]	Prüfwert [µg/l]
Antimon	0,5	10
Arsen	< 2,0	10
Blei	< 0,2	25
Cadmium	< 0,2	5
Chrom, gesamt	< 0,3	50
Chromat	< 5	8
Kobalt	< 2,0	50
Kupfer	2,3	50
Molybdän	< 10	50
Nickel	< 1,0	50
Quecksilber	< 0,1	1
Selen	< 0,2	10
Zink	3,1	500
Zinn	2,3	40
Cyanid, gesamt	< 5	50
Cyanid, leicht freisetzbar	< 5	10
Fluorid	140	750
Mineralölkohlenwasserstoffe	< 100	200
BTEX	n.n. *	20
Benzol	< 0,1	1
LHKW	n.n. *	10
Aldrin	< 0,01	0,1
DDT	< 0,01	0,1
Phenole	< 10	20
PCB, gesamt	n.n. **	0,05
PAK, gesamt	n.n. ***	0,20
Naphthalin	< 0,1	2

* Nachweisgrenze 0,1 µg/l; ** Nachweisgrenze 0,01 µg/l; *** Nachweisgrenzen 0,01 – 0,1 µg/l



Die Eluatuntersuchungen der Bodenmischprobe MP RKS 5-7 ergaben keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

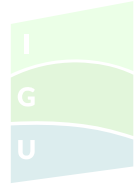
4.4 Grundwasserparameter

Die aus den Grundwassermessstellen RP 1-3 gewonnenen Proben waren frei von organischen Verunreinigungen (Mineralölkohlenwasserstoffe, LHKW, BTEX). Die nachfolgende Tabelle 3 enthält die Analysenwerte für die Schwermetalle in den Grundwasserproben RP 1-3 und stellt sie in Relation zu den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2004), die Geringfügigkeitsschwellenwerte zur Beurteilung lokal begrenzter Grundwasserverunreinigungen aufgestellt hat:

Tabelle 3: Vorgaben und Analysenwerte Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

Parameter	RP 1 [µg/l]	RP 2 [µg/l]	RP 3 [µg/l]	GFS (LAWA 2004) [µg/l]
Arsen	< 2,0	< 2,0	< 2,0	10
Blei	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7,0
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5
Chrom	0,4	< 0,3	1,5	7,0
Kupfer	3,5	< 2,0	22	14
Nickel	< 1,0	< 1,0	1,2	14
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Zink	< 2,0	< 2,0	2,9	58

Lediglich in der Probe aus der Grundwassermessstelle RP 3 ist eine Überschreitung der Prüfwerte der LAWA-Liste (2004) für gelöstes Kupfer festzustellen. Die Grundwassermessstellen RP 1 und RP 2 auf dem Gelände des Grundstückes entlang der Eisenbahn zeigen keine Auffälligkeiten.



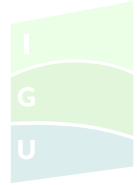
5 Gefährdungsabschätzung

Die Gefährdungsabschätzung wird im Folgenden getrennt für die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Grundwasser und für das Grundwasser durchgeführt.

5.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

In der untersuchten Bodenprobe BP 4 wurden hohe Metallgehalte detektiert, trotz des augenscheinlichen Befundes, dass Metallspäne, die im mittleren und südlichen Teil des Grundstückes, dem eigentlichen Betriebsplatz, oberflächlich vorhanden waren, hier fehlen. Die Probe weist Chromgehalte bis zum 4,5-fachen Wert des Prüfwertes der BBodSchV (1999) für Industrie- und Gewerbegebiete auf, zusätzlich liegt der Nickelgehalt in der Probe BP 4 nahezu beim 3-fachen Wert des vorgegebenen Prüfwertes. Der genaue Transportweg des Eintrags von Metallen in diesen Bereich ist nicht eindeutig festzustellen. In dem Bereich, der im Süden der hier untersuchten Fläche liegt, kann es im Laufe der Betriebszeit des Schrottplatzes zu oberflächlichen Bodenbewegungen gekommen sein, ebenso kann hier zeitweise Metallschrott oberflächlich gelagert worden sein. Analog zu den Befunden vom eigentlichen Betriebsplatz ist anzunehmen, dass unterhalb einer belasteten obersten Schicht von ca. 10 cm Mächtigkeit keine Verunreinigung vorliegt.

Eine direkte Gefährdung auf dem inhalativen Weg ist als gering einzuschätzen, da die Fläche dicht bewachsen ist. Daher ist eine Verbreitung des Materials durch Luftbewegungen nicht anzunehmen.



5.2 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die Werte der Eluatuntersuchung der Mischprobe MP RKS 5-7 aus den Rammkernsondierungen RKS 5-RKS 7 lagen durchweg unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV (1999). Eine Gefährdung des Grundwassers über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht gegeben.

5.3 Grundwasser

Alle drei Grundwassermessstellen sind frei von organischen Kontaminanten (MKW, LHKW, BTEX). Die gemessenen Werte für gelöste Schwermetalle in den Wasserproben der Grundwassermessstellen RP 1 und RP 2 aus den Bereichen direkt südlich und nördlich des Betriebsplatzes liegen durchgehend unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA 2004). Ein Austrag von Schwermetallen aus der Betriebsfläche des Schrottplatzes kann damit ausgeschlossen werden.

Lediglich der Analysenwert für Kupfer (22 µg/l) in der Grundwassermessstelle RP3 überschreitet den Schwellenwert von 14 µg/l Kupfer um ca. 50 Prozent. Eine Beeinflussung dieser Messstelle aus dem Bereich des Betriebsplatzes ist nicht wahrscheinlich. Das Grundwasser der Messstelle RP 2 im unmittelbaren Abstrom des Betriebsgeländes zeigt keinerlei Auffälligkeiten. Das Grundwasser fließt zwar in nordöstlicher Richtung, aber vorwiegend parallel zur Betriebsfläche und damit westlich an der Grundwassermessstelle RP 3 vorbei.

Die Ursache dieses erhöhten Wertes für Kupfer im Grundwasser der Messstelle RP 3 kann in dem im Vergleich mit den anderen Messstellen kleinerem Flurabstand zu dem anthropogenen Auffüllmaterial an der Oberfläche liegen. Gegebenenfalls ist eine Wiederholungsmessung, beziehungsweise sind weitere Untersuchungen im Anstrom dieser Messstelle angebracht.