ALN

ANALYTIK LABOR NORD GMBH

ALN - Analytik Labor Nord • Schanzenstraße 10 • 25746 Heide

ALN-Analytik
Staatlich anerkannte Messstelle für Probenahme und Untersuchung von Trinkwasser, Badewasser, Abwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden, Bodenluft, Klärschlamm und Kompost. Abfall- und Bauschuttuntersuchung, Deponiegas- und Luftmessungen, Innenraumschadstoffe, Raumluft- und Hygieneuntersuchungen. Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG.

ALN-Consulting
Beratung, Gutachten, Prozessoptimierung, Überwachung, Altlastenuntersuchung, Gefährdungsabschätzung, Sanierungsplanung.

25746 Heide • Schanzenstraße 10
Tel. (0481) 85 76-0 • Fax (0481) 85 76-85
Büro Kiel: 24116 Kiel • Eichkamp 6 - 14
Tel. (0431) 53 32 96 41 • Fax (0431) 53 32 96 42
info@analytik-labor-nord.de • www.analytik-labor-nord.de

BV: Teilbereich des ehemaligen Betriebsstandortes der Fa. Singelmann & Co. KG, Hüttenstr., 24790 Schacht-Audorf
(Gemarkung Schacht-Audorf, Flur 1, Flurstück 27/101 und Flur 6, Flurstück 9/206)

Orientierende Grundwasser- und Bodenuntersuchungen

Bericht:	**ALN** - Analytik Labor Nord GmbH Schanzenstr. 10, 25746 Heide
Auftraggeber:	Wiechern Recycling GmbH Husumer Str. 49 25782 Tellingstedt
Umfang des Berichts:	12 Seiten
Bearbeiter:	Dipl. Geol. M. Möller
Sachbearbeiter:	Dipl. Geogr. J. W. Scheel

Heide, den 05.09.2012

Dipl. Geogr. J. W. Scheel Dipl. Geol. M. Möller

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Veranlassung, Aufgabenstellung, Ziel 1
2. Datengrundlage / Verwendete Unterlagen 1
3. Informationen zum Standort 2
4. Untersuchungskonzept 2
5. Durchführung der Untersuchungen 3
6. Untersuchungsergebnisse 5
   6.1 Geologische und hydrogeologische Situation 5
   6.2 Schadstoffbelastung in Grundwasserproben 5
   6.3 Schadstoffbelastung in Bodenproben 6
7. Bewertung der Grundwasserdaten 8
8. Empfehlungen 10
9. Zusammenfassung 11
10. Literaturverzeichnis 11
11. Anlagen 12
   1 Karten und Pläne
      1.1 Lage des Untersuchungsgebietes
      1.2 Planskizze des Untersuchungsgebietes mit Lage der Bohransatzpunkte
      1.3 Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung 16.05.2012)
      1.4 Schadstoffgehalte in Grundwasserproben
   2 Schichtenverzeichnisse
   3 Profilzeichnungen
   4 Probenahmeprotokolle Grundwasser
   5 Analysenberichte Grundwasser und Boden
   6 Nivellementsprotokolle
   7 Stoffinformationen

1. Veranlassung, Aufgabenstellung, Ziel

In einem Teilbereich des ehemaligen Betriebsstandortes der Firma Singelmann & Co. KG, Hüttenstr., 24790 Schacht-Audorf (Gemarkung Schacht-Audorf, Flur 1, Flurstück 27/101 und Flur 6, Flurstück 9/206) befand sich nach den vorliegenden Informationen (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Untere Bodenschutzbehörde: Altlastenauskunft vom 15.03.2012, Az.: 66.710.09.06) über einen langen Zeitraum ein Holzimprägnierwerk (Masten- und Schwellenkonservierung).
Aus der genannten Nutzung des Grundstückes hatte sich ein Verdacht auf Altlasten - Gefährdungspotential 5 (sehr hoch) - ergeben. Die Fläche wird dementsprechend im Boden- und Altlastenkataster des Kreises im Prüfverzeichnis (P 1) geführt.
Durch Bodenuntersuchungen aus den Jahren 2001 und 2012 wurde in Oberflächennähe eine Belastung durch branchenspezifische Schadstoffe (bislang untersucht: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) nachgewiesen, die die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBSchV) übersteigt und damit eine schädliche Bodenveränderung (Bodenverunreinigung) belegt.
Das **ALN - Analytik Labor Nord GmbH** erhielt den Auftrag, ein Konzept für Orientierende Untersuchungen gem. Bundes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (BBSchG) zu entwickeln, die erforderlichen Untersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse hinsichtlich der Altlastensituation auf dem Grundstück zu bewerten.

2. Datengrundlage / Verwendete Unterlagen

Für die Planung und Durchführung der Untersuchungen standen folgende Unterlagen und Informationen zur Verfügung:

- Kreis Rendsburg-Eckernförde, Untere Bodenschutzbehörde: Altlastenauskunft vom 15.03.2012, Az.: 66.710.09.06
- Ergebnisse der Bodenuntersuchungen des ALN vom Februar 2012
- Ortsbegehung am 05.04.2012

Auf der Grundlage der aus den oben genannten Quellen vorhandenen Informationen wurde das in Abschnitt 4 beschriebene Untersuchungskonzept entwickelt.

3. Informationen zum Standort

Das zu untersuchende Gelände (Fläche ca. 28000 m²) liegt seit einem nicht genau bekannten Zeitraum brach und ist flächenhaft mit einem für Industriebrachen charakteristischen Bewuchs - Magerrasen, Brombeeren, Ginster, Weidenbüsche, Birken etc. - bedeckt.

An der Geländeoberfläche sind stellenweise Reste von alten Wegebefestigungen (Asphalt) und Bodenplatten (Beton) ehemaliger Gebäude erkennbar.

Auf dem gesamten Gelände liegen zahlreiche Reste von hölzernen Stromleitungsmasten und Bahnschwellen verstreut.

Die hauptsächlichen Produktionseinrichtungen - Gebäude, Krananlagen, Stromversorgungseinrichtungen, Becken mit unbekanntem Verwendungszweck - befanden sich in einem etwa 20 - 30 m breiten Streifen entlang der östlichen Grundstücksgrenze (Anl. 1.2). An der Geländeoberfläche sind hier noch Gebäudegrundplatten mit Maschinenfundamentblöcken, ein Gebäude (ca. 3 x 5 m) mit Stellagen für Elektroschaltanlagen, Gruben und Kranbahnen erkennbar.

Der gesamte westliche Teil der Flächen wurde vermutlich als Lagerfläche genutzt (ebene Geländeoberfläche mit parallel verlaufenden, asphaltierten Fahrbahnflächen).

Am nördlichen Grundstücksrand befinden sich mehrere flache Gruben (Tiefe bis etwa 1,5 m) mit Erdumwallungen.

Nähere Angaben zum Zweck der einzelnen Anlagenteile oder zu Nutzungsbereichen liegen bislang nicht vor.

4. Untersuchungskonzept

Auf der Grundlage der zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorhandenen Informationen lassen sich einzelne Kontaminationsverdachtsbereiche (KVB), in denen gezielte Bodenuntersuchungen anzusetzen wären, nur sehr grob eingrenzen:

Tab. 1: Kontaminationsverdachtsbereiche

Nr.	Kontaminationsverdachtsbereich
KVB 1	Halde (Höhe ca. 1,5 m, Fläche ca. 15 x 25 m) aus Boden mit Bauschuttresten und Holzmasten
KVB 2	Halde (Höhe ca. 1,5 m, Fläche ca. 25 x 30 m) aus Boden mit Bauschuttresten und Holzmasten
KVB 3	Gruben mit unbekanntem Verwendungszweck in der Nähe des E-Versorgungsgebäudes
KVB 4	E-Versorgungsgebäude
KVB 5	Lagerflächen
KVB 6	Erdgruben

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Informationen hinsichtlich der Kontaminationsverdachtsbereiche und der Nutzungshistorie wurde zur weiteren Überprüfung der Altlastensituation folgendes Untersuchungskonzept erstellt:

In einem ersten Untersuchungsschritt wird vorgesehen, das oberflächennahe Grundwasser darauf zu überprüfen, ob über den Wirkpfad Boden – Grundwasser von den vorhandenen Bodenbelastungen [6] eine Verunreinigung des Schutzgutes Grundwasser ausgeht.

Hierfür sollen zunächst drei Kleinrammbohrungen gemäß DIN 4021 (BS) bis in das oberflächennahe Grundwasser (Flurabstand 5 – 8 m) abgeteuft und mit Rammfiltern zu Grundwassermessstellen (Rammpegel: RP) ausgebaut werden. Mittels einer Stichtagsmessung der Ruhewasserstände in den 3 Grundwassermessstellen (RP 1-3) wird die Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsbereich ermittelt. Anschließend sollen drei bis vier weitere Rammpegel als Grundwassermessstellen im Abstrom von der Fläche und von den KVB eingerichtet werden.

Vor Ort werden die erbohrten Bodenschichten durch einen Geologen unter Berücksichtigung von umweltrelevanten Auffälligkeiten angesprochen. Aus den Bodenschichten werden Bodenproben für gegebenenfalls erforderlich werdende chemische Laboranalysen entnommen und vorerst im ALN als Rückstellproben gelagert. Erst bei einem begründeten Verdacht auf Verunreinigungen sollen diese nach Rücksprache mit dem Auftraggeber untersucht werden.

Aus den GWM werden anschließend Grundwasserproben entnommen und auf nutzungsspezifische Schadstoffe untersucht, um eine mögliche Belastung des Grundwassers zu überprüfen.

Die Position und die genaue Anzahl der Kleinrammbohrungen bzw. der Grundwassermessstellen ergeben sich aus den Verhältnissen vor Ort und werden bei Bedarf angepasst.

Zeitparallel zu den Grundwassererkundungen wird versucht, weitere Informationen zu den Betriebsabläufen und Standorten von Produktionseinrichtungen zu erlangen, um gegebenenfalls Bodenuntersuchungen planen zu können, die zu einem späteren Zeitpunkt für eine vertiefende Untersuchung kleinräumiger Verunreinigungsherde (Tauchbecken, Abtropfflächen o. ä.) erforderlich werden könnten.

5. Durchführung der Untersuchungen

Die Feldarbeiten wurden unter Berücksichtigung des vorgenannten Untersuchungskonzeptes im Zeitraum vom 14.- 16.05.2012 ausgeführt.

Die geplanten Bohransatzpunkte wurden unter Anpassung an die Verhältnisse in der Örtlichkeit festgelegt.

Zur Erfassung des obersten Grundwasserstockwerkes wurden insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (BS gemäß DIN 4021, Bohrdurchmesser 80-60 mm) bis zu einer größten Endtiefe von

7,00 m unter Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft und mit Rammfiltern zu Grundwassermessstellen (Rammpegeln) ausgebaut.

Die Bohrarbeiten mit der Rammkernsonde gestalteten sich zum Teil sehr schwierig und zeitaufwendig, da die am Standort anstehenden pleistozänen glazifluviatilen Sande sehr gleichförmig aufgebaut sind und eine hohe Lagerungsdichte aufweisen. Schichtenverzeichnisse und Profilzeichnungen der abgeteuften Rammkernsondierungen finden sich in den Anlagen 2 und 3.

Aus den erbohrten Schichten wurden insgesamt 73 Bodenproben (Glas, luftdichter Verschluss, kühle und dunkle Lagerung) als Rückstellproben entnommen. Die Beprobung erfolgte schichtenbezogen unter Berücksichtigung von umweltrelevanten Auffälligkeiten.

Die Grundwassermessstellen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Protokolle des Nivellements befinden sich in Anlage 6. Als Höhenbezugspunkt (HBP) wurde die Oberkante des Kanalschachtdeckels auf dem westlichen Bürgersteig der Hüttenstrasse vor der Grundstückseinfahrt verwendet (Anlage 1.2).

Da sich der oberste Grundwasserleiter als nicht besonders ergiebig darstellte, erfolgte die Grundwasserprobenahme aus den Grundwassermessstellen RP 1 – 5 am 15. bzw. 16.05.2012 mit einem Schöpfprobennehmer. Eine Beprobung der Grundwassermessstelle RP 6 war auf Grund mangelnder Ergiebigkeit des Grundwasserleiters nicht möglich. Die Grundwasser-Probenahmeprotokolle sind als Anlage 4 beigefügt.

Alle entnommenen Proben wurden gekühlt und dunkel gelagert und am gleichen Tag dem Labor übergeben.

Im Labor des ALN wurden die Grundwasserproben RP 1-5 auf für Holzimprägnierwerke nutzungsspezifische Schadstoffe (Parameter: Phenolindex, Kohlenwasserstoff-Index H53, PAK (EPA), LHKW, BTEX, PCB und Schwermetalle) untersucht.

Da sich aus der Grundwassermessstelle RP 6 keine Grundwasserprobe gewinnen ließ, die im Grundwasserschwankungsbereich entnommene Bodenprobe RKS 6/9 (4,40 – 4,80 m u. GOF) aber einen schwachen Teergeruch aufwies, wurde diese auf die Parameter Kohlenwasserstoff-Index H 53 und PAK (EPA) chemisch untersucht.

Die Messergebnisse der Grundwasserproben bzw. der untersuchten Bodenprobe sind in den Prüfberichten 12-A-2041, 12-A-2088 und 12-A-2090 aufgelistet (Anlage 5).

6. Untersuchungsergebnisse

6.1 Geologische und hydrogeologische Situation

Am Untersuchungsstandort stehen glazifluviatile Ablagerungen der Weichselkaltzeit an. In den Rammkernsondierungen RKS 1-6 wurden unter 4,8 – 6,5 m mächtigen glazifluviatilen Sandablagerungen (petrographisch überwiegend Mittelsande mit vereinzelt eingeschalteten, geringmächtigen Beckenschlufflagen) Geschiebemergel angetroffen.
Der Geschiebemergel wurde in allen RKS angetroffen und bildet den Grundwasserstauer des obersten Grundwasserleiters (Aquifer).
Das Grundwasser ist nicht gespannt, die Grundwassermächtigkeit beträgt nur wenige Dezimeter, die Ergiebigkeit der eingerichteten Grundwassermessstellen ist dementsprechend sehr gering. Am Standort der RKS 6 bzw. der dort eingerichteten Grundwassermessstelle RP 6 beträgt die Grundwassermächtigkeit sogar weniger als 1 Dezimeter.
Die Grundwasserfließrichtung ist im Untersuchungsgebiet nach Nordwest bis Westnordwest ausgerichtet.
Weitere Einzelheiten zum Bodenaufbau sind den Schichtenverzeichnissen in Anlage 2 zu entnehmen. Ein Grundwassergleichenplan ist als Anlage 1.3 beigefügt.

6.2 Schadstoffbelastung in Grundwasserproben

Die Prüfberichte mit den detaillierten Messergebnissen der Grundwasseruntersuchungen befinden sich in der Anlage 5.
Im Text werden lediglich Einzelverbindungen behandelt, die mit Konzentrationen oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachgewiesen wurden.
Ein Plan mit der Darstellung der Verteilung im Grundwasser und der Belastungssituation am Standort befindet sich in Anlage 1.4.
Bei den Probenahmen vor Ort wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Phenole, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und polychlorierte Biphenyle (PCB) wurden am Standort nicht nachgewiesen.
Im weiteren Bericht wird nur auf die in beurteilungsrelevanten Konzentrationen nachgewiesenen Stoffe eingegangen, wie sie in der Tabelle 2 zusammengestellt sind.

Tab. 2: Stoffkonzentrationen in Grundwasserproben [µg/l]

Parameter	RP1	RP 2	RP 3	RP 4	RP 5
Summe PAK	**0,104**	0,033	**0,116**	0,061	**0,135**
Summe BTEX	0,13	< 0,5	0,17	**20,8**	**10,4**
Benzol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	0,24
Blei	< 1	< 1	< 1	**88,6**	**65,7**
Kupfer	9,9	< 5	7,5	**184**	**142**
Nickel	**33,6**	< 5	< 5	**101**	**75,5**
Cadmium	< 5	< 5	< 5	< 5	8,3
Chrom	5,6	< 5	< 5	**30,1**	**17,4**
Zink	19,4	< 5	< 5	**237**	**291**
Arsen	< 2	< 2	< 2	**12,5**	**27,7**

Fett: auffällig erhöhte Messwerte

Die Messwerte im Grundwasser werden hier nicht im Einzelnen diskutiert, Informationen zu den Stoffeigenschaften befinden sich in Anlage 7. Auf die Stoffe und deren Verteilung wird bei der Bewertung näher eingegangen (Abschnitt 7).

6.3 Schadstoffbelastung in Bodenproben

Für ein besseres Verständnis der Situation am Standort werden in diesem Abschnitt die relevanten Ergebnisse der Bodenuntersuchungen vom Februar 2012 [6] mit einer Bewertung noch einmal zusammengefaßt dargestellt.

Für eine erste orientierende Erkundung wurden im Februar 2012 auf dem zu untersuchenden Grundstück insgesamt 6 Schürfe bis zu einer Tiefe von etwa 1 m unter GOF angelegt [6].

Aus diesen Schürfen wurden Bodenproben entnommen, und zwar jeweils eine Mischprobe aus der oberflächennahen, durch die Nutzung umgelagerten Bodenschicht (bis etwa 0,5 m unter GOF) und eine weitere Mischprobe aus den anstehenden gewachsenen Sanden unterhalb der Siedlungsschicht.

In den Bodenproben wurden als Leitparameter für die angegebene Nutzung durch eine Holzimprägnierbetrieb im Feststoff die PAK-Gehalte gemessen.

Tabelle 3 zeigt eine Zusammenstellung der Ergebnisse.

Tab. 3: PAK in Bodenproben [mg/kg TS]

Schurf Entn. Tiefe [m]	1 0,0 – 0,5	1 0,5 - 1,0	2 0,0 – 0,3	2 0,3 – 1,0	Vorsorgewerte BBSchV
Parameter					
Summe PAK	4,78	0,343	17,7	0,031	3
B(a)P	0,323	0,0203	1,81	0,0021	0,3
Schurf Entn. Tiefe [m]	3 0,0 - 1,6	3 1,6 - 2,0	4 0,0 – 0,5	4 0,5 - 1,0	
Parameter					
Summe PAK	12,2	3,8	15,3	0,035	3
B(a)P	1,08	0,282	1,01	0,0024	0,3
Schurf Entn. Tiefe [m]	5 0,0 – 0,5	5 0,5 – 1,0	6 0,0 – 0,5	6 0,5 - 1,0	
Parameter					
Summe PAK	9,51	0,011	0,367	0,0053	3
B(a)P	0,8	0,0008	0,016	0,0001	0,3

Rot: Vorsorgewerte BBodSchV überschritten

In den Schürfen 1, 2, 3, 4 und 5 wurden in den Proben aus Oberflächennähe PAK-Gehalte gemessen, die die Vorsorgewerte der BBodSchV überschreiten. Bei Schurf 3 wurde auch in der tieferen Bodenmischprobe ein PAK-Gehalt gemessen, der den Vorsorgewert überschreitet.
In drei Mischproben (Schürfe 1, 3 und 4, jeweils Auffüllungsbereich) wurden zusätzlich die Metallgehalte gemessen, weil sich hier Beimengungen aus Bauschutt- und Abfallresten zeigten.

Tab. 4: Metallgehalte im Feststoff von Bodenproben [mg/kg TS]

Schurf Entn. Tiefe [m]	1 0,5 - 1,0	3 1,6 - 2,0	4 0,5 - 1,0	Vorsorgewerte BBSchV
Parameter				
Arsen	1,6	1,1	2,2	10
Cadmium	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
Chrom	5,2	4,3	5,0	30
Kupfer	22,5	5,9	< 1	20
Nickel	25,5	4,6	5,4	15
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Blei	5,5	34,4	1,2	40
Zink	37,8	96,3	17,9	60

Rot: Vorsorgewerte BBodSchV überschritten

Die Ergebnisse der untersuchten Bodenproben belegen im oberflächennahen Bodenbereich eine flächenhafte Belastung durch PAK und stellenweise durch Kupfer, Nickel und Zink,

Bei den bohrarbeitwen für die Grundwasseruntersuchungen wurde in der RKS 4 zwischen 0,8 – 1,0 m u. GOF (Proben-Bez.: RKS 4/3) sowie in der RKS 6 zwischen 4,4 – 4,8 m u. GOF (Proben-Bez.: RKS 6/9) jeweils ein schwach teeriger Geruch wahrnehmbar. In den übrigen Rammkernsondierungen wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.
Die aus dem Grundwasserschwankungsbereich entnommene Bodenprobe RKS 6/9 wurde auf die Parameter Kohlenwasserstoff-Index H 53 und PAK (EPA) untersucht. Die folgende Tabelle stellt die analytisch ermittelten Stoffkonzentrationen den Beurteilungswerten der LABO für Schadstoffgehalte in Altlasten [3] gegenüber.

Tab. 5: Schadstoffgehalte und Beurteilungswerte [mg/kg TS]

Parameter	RKS 6/9 (4,40 – 4,80 m)	Beurteilungswerte LABO [3]
Kohlenwasserstoff-Index H53	7,1	1000-5000
Summe PAK	3,5	3
Naphthalin	1,0	5
Benz(a)pyren	< 0,1	0,3

Der festgestellte PAK-Gehalt überschreitet den LABO-Beurteilungswert, bestätigt damit den organoleptischen Befund belegt einen Eintrag von PAK in den Boden.

7. Bewertung der Grundwasserdaten

Für die Bewertung der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA [1] herangezogen, bei deren Überschreitung eine Grundwasserverunreinigung (= Grundwasserschaden) vorliegt.
Zusätzlich werden die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen anhand von Prüfwerten der LAWA [2] bewertet.
Ein Erreichen der Größenordnung der Prüfwerte macht weitergehende Einzelfalluntersuchungen zur Ursache der Belastung erforderlich.

In Tabelle 6 sind die relevanten Messergebnisse mit den entsprechenden Beurteilungswerten aufgeführt, die räumliche Verteilung der untersuchten Stoffe im Grundwasser ist in Anlage 1.4 dargestellt.

Tab. 6: Stoffkonzentrationen und Beurteilungswerte [µg/l]

Parameter	RP1	RP 2	RP 3	RP 4	RP 5	GFS	Prüfwerte LAWA
Summe PAK	0,104	0,033	0,116	0,061	0,135	0,2	0.1 – 0,2
Summe BTEX	0,13	< 0,5	0,17	20,8	10,4	20	10 – 30
Benzol	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	0,24	1	1 – 3
Blei	< 1	< 1	< 1	88,6	86,7	7	10 – 40
Kupfer	9,9	< 5	7,5	184	142	14	20 – 50
Nickel	33,3	< 5	< 5	101	75,5	14	15 – 50
Cadmium	< 5	< 5	< 5	< 5	8,3	0,5	1 – 5
Chrom	5,6	< 5	< 5	30,1	17,4	7	10 – 50
Zink	19,4	< 5	< 5	237	291	68	100 – 300
Arsen	< 2	< 2	< 2	12,5	27,7	10	2 - 10

Rot: GFS überschritten; Blau: Prüfwertebereich erreicht

PAK wurden in allen Grundwasserproben nachgewiesen. Nach Angaben aus der Literatur liegen die Hintergrundgehalte für Grundwasser in der Größenordnung zwischen 0,001 und 0,05 µg/l. Diese Hintergrundgehalte werden bis auf RP 2 überschritten, die in den RP 1 und RP 3 bis 5 gemessenen Konzentrationen erreichen die Größenordnung der Prüfwerte der LAWA, liegen jedoch unterhalb der GFS.

Damit liegen im Grundwasser flächenhaft erhöhte PAK-Konzentrationen vor. Als Ursache für den flächenhaften Eintrag wird die Nutzung großer Teile des Grundstücks für die Lagerung von imprägnierten Hölzern (Masten, Schwellen) gesehen. Durch Tropfverluste und durch Auswaschungen mit dem Niederschlagswasser sind die PAK in den Boden und dann mit dem Sickerwasser in das oberflächennahe Grundwasser eingetragen worden.

Die Bewertung der Messdaten für **BTEX** und die untersuchten **Metalle** bestätigt mit der Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) am Standort eine Grundwasserbelastung (Grundwasserverunreinigung).

Der bislang erkennbare Schwerpunkt dieser Belastung befindet sich im Bereich der beiden RP 4 und 5, die übrigen RP zeigen deutlich geringere Stoffkonzentrationen.
Bei der Betrachtung der Lage der RP mit erhöhten Gehalten fällt auf, daß die Stoffkonzentrationen in RP 4 fast durchweg höher sind als jene in RP 5 (s. Anlage 1.4).
Die Ursache hierfür ist, daß RP 4 bezogen auf die Lage zur Grundwasserfließrichtung weiter im Oberstrom gelegen ist als RP 5. In RP 5 macht sich die Verdünnung der Schadstoffkonzentrationen mit dem Grundwasserabstrom bemerkbar.
Außerdem läßt sich aus den Befunden ableiten, daß die Schadstoffquelle südöstlich von RP 4 im Grundwasseranstrom gelegen sein muß.
Es fällt auf, daß das Schadstoffspektrum von der Zusammensetzung her nicht einem Stoffspektrum entspricht, wie es bei der bekannten Vornutzung des Geländes (Holzimprägnierung) zu erwarten war: Die hohen Metallkonzentrationen im Grundwasser deuten eher auf einen metallverarbeitenden Betrieb (z. B. Galvanik) als Quelle der Verunreinigung hin.
Ebenso sind die nachgewiesenen BTEX nicht charakteristisch für Holzbehandlungsprozesse.
Darüber hinaus sind die PAK-Konzentrationen in den Grundwasserproben für einen Eintrag aus einem Holzimprägnierwerk (Teerölreste) sehr gering und es wurden keine Phenole nachgewiesen.
Die Eintragsquelle ist bislang unbekannt. Entweder liegt sie im Grundwasseranstrom zu RP 4 in der südöstlichen Ecke des untersuchten Grundstückes im Bereich der hier aufgeschütteten Halden bzw. der ehemaligen Produktionsgebäude oder aber – und darauf deutet das Schadstoffspektrum hin – sie liegt außerhalb des Grundstücks und die Schadstoffe werden mit dem Grundwasseranstrom in das Grundstück eingetragen.

8. Empfehlungen

Auf dem untersuchten Altstandort wurde eine Grundwasserverunreinigung durch Metalle, BTEX und in geringerem Umfang durch PAK nachgewiesen, die in ihrer Stoffzusammensetzung uncharakteristisch für einen Holzimprägnierbetrieb ist.
Die Quelle der Verunreinigung ist mit den bislang ausgeführten Untersuchungen nicht zu lokalisieren. Diese kann entweder auf dem Grundstück selbst (südöstlicher Randbereich) oder aber außerhalb des Grundstückes im Grundwasseranstrom liegen.
Für die weitere Erkundung des Standortes wird empfohlen, vier zusätzliche Grundwassermeßstellen (RP) einzurichten:
Drei RP an der südlichen und südöstlichen Grundstücksgrenze im Grundwasseranstrom zum Gelände. Mit ihnen soll geklärt werden, ob von außerhalb Schadstoffe eingetragen werden, oder ob

sich die Schadstoffquelle innerhalb der Grundstücksgrenzen befindet. Drei RP werden für notwendig erachtet, weil sich die Breite der Schadstofffahne zur Quelle hin verringert und die Fahne mit den RP erfasst werden muß, um den Nachweis eines möglichen Eintrags von außerhalb erbringen zu können.

Eine vierte RP sollte im Grundwasserabstrom von RP 4 / RP 5 an der westlichen Grundstücksgrenze errichtet werden, um zu überprüfen, ob die Schadstoffahne über die Grundstücksgrenze hinausreicht.

Aus allen neun dann vorhandenen RP (ohne RP 6) sollten Wasserproben entnommen und auf den bislang untersuchten Messumfang analysiert werden.

Zusätzlich sollten in den Messumfang Fluorid, Bor, Pentachlorphenol (PCP) und Lindan aufgenommen werden. Diese Stoffe geben weitere Informationen darüber, ob das Holzimprägnierwerk an der Grundwasserbelastung beteiligt war oder ob der Schaden von außen eingetragen wurde.

9. Zusammenfassung

Mit Boden- und Grundwasseruntersuchungen wurde auf dem ehemaligen Betriebsgrundstück der Fa. Singelmann an der Hüttenstraße in Schacht-Audorf eine Grundwasserverunreinigung durch BTEX, Metalle und in geringerem Maße durch PAK nachgewiesen.

Das Schadstoffspektrum ist für einen Eintrag aus einem Holzimprägnierwerk untypisch, die Quelle der Verunreinigung ist bislang unbekannt.

Für eine weitere Erkundung der Schadstoffquelle und der Schadstoffahne wird der Bau von vier weiteren Grundwassermeßstellen mit anschließender Beprobung empfohlen.

10. Literaturverzeichnis

[1] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Hrsg.): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. Stuttgart, Januar 1994

[2] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Hrsg.): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Düsseldorf, Dezember 2004

[3] Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug. Stand: 21. März 2006

[4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

[5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

[6] Analytik Labor Nord: Orientierende Bodenuntersuchungen. Heide, Februar 2012

11. Anlagen

1 Karten und Pläne
- 1.1 Lage des Untersuchungsgebietes
- 1.2 Planskizze des Untersuchungsgebietes mit Lage der Bohransatzpunkte
- 1.3 Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung 16.05.2012)
- 1.4 Schadstoffgehalte in Grundwasserproben

2 Schichtenverzeichnisse

3 Profilzeichnungen

4 Probenahmeprotokolle Grundwasser

5 Analysenberichte Grundwasser und Boden

6 Nivellementsprotokolle

7 Stoffinformationen