4. Juni 2004

Altablagerung „Beizschlammdeponie Ternitz“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung
(§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)

1 Lage der Altablagerung

Bundesland:	Niederösterreich
Bezirk:	Neunkirchen
Gemeinde:	Ternitz
KG:	Dunkelstein
Grundstücksnr.:	734/1

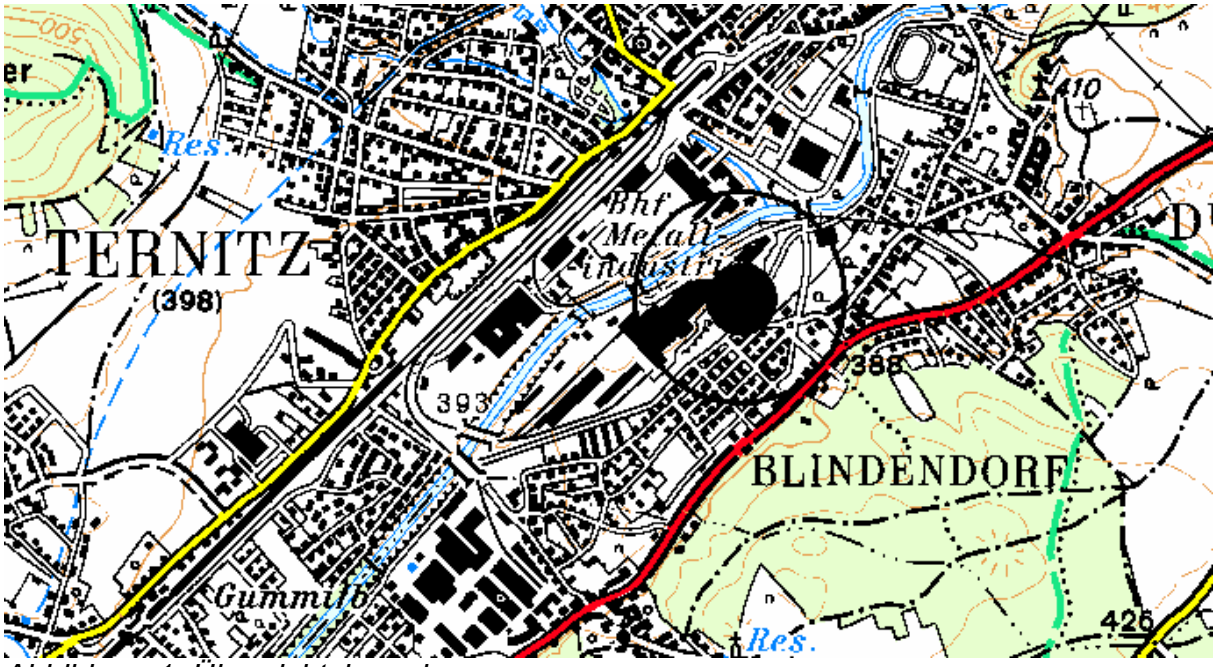


Abbildung 1: Übersichtslageplan

2 Zusammenfassung

Die „Beizschlammdeponie Ternitz“ befindet sich auf dem Werksgelände der Schoeller-Bleckmann GmbH in Ternitz. Im Zeitraum von 1960 bis 1988 wurden ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz CKW-belastete Beizschlämme, Schlacken, Bauschutt und Aushub deponiert. Die abgelagerten Abfälle zeigen sehr hohe CKW- und Metallbelastungen. Der Untergrund besteht aus sandigen Kiesen und ist gut durchlässig. Die Deponiesohle liegt lokal im Grundwasser bzw. Grundwasserschwankungsbereich. Durch die Altablagerung wird eine CKW-Verunreinigung des Grundwassers verursacht. Die „Beizschlammdeponie Ternitz“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird vorgeschlagen, die Altlast in die Prioritätenklasse 2 einzustufen.

3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Untersuchungsbefund und Kurzgutachten, Beizrückstände von der betriebseigenen Deponie; Graz, 1989
- Hydrogeologische Untersuchungen auf dem Betriebsgelände der Schöller-Bleckmann GesmbH/Ternitz; April 1991
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller –Bleckmann, 1. Zwischenbericht; Wiener Neustadt, März 2000
- Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, 1. Zwischenbericht; Wien, Februar 2004
- Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, Ergänzungen zum 1. Zwischenbericht; Wien, Mai 2004
- Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer; Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Merkblatt 3.8.1, Oktober 2001
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; Gründruck, April 2004

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert. Weitere Untersuchungsergebnisse wurden von der Schoeller-Bleckmann GmbH zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung der Altablagerung

Die „Beizschlammdeponie Ternitz“ befindet sich auf dem Werksgelände der Schoeller-Bleckmann GmbH in Ternitz, zwischen der Rohrwerkhalle 7 und dem öffentlichen Radweg Neunkirchen-Gloggnitz. Im Bereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ wurden von 1960 bis Dezember 1988 auf einer Fläche von etwa 12.000 m² rund 64.000 m³ CKW-belastete Beizschlämme sowie Schlacken, Aushub und Bauschutt ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz deponiert. Das Volumen der Beizschlämme kann mit etwa 25.000 m³ bis 30.000 m³ abgeschätzt werden, wobei die Beizschlämme zumeist im oberen Bereich der ehemaligen Deponie bis zu einer Tiefe von maximal 5 m abgelagert wurden. Die Beizschlämme sind teilweise mit Aushub, Schlacken und Bauschutt vermischt. Die Mächtigkeit der gesamten Ablagerungen kann bis zu 9 m betragen. Die Deponiesohle liegt lokal im Grundwasser bzw. im Grundwasserschwankungsbereich.

Die Beizschlämme fallen bei der Neutralisations- und Chromatentgiftungsanlage im Zuge der Stahl- bzw. Rohrproduktion an. In der Neutralisationsanlage wurden die in der Säurebeizerei angefallenen Altsäuren mit Kalkmilch neutralisiert. Die dabei ausfallenden Metallhydroxide, im wesentlichen Eisen, Chrom, Nickel, bilden den Beizschlamm. In der Chromatentgiftungsanlage wurden die chromathältigen Spülwässer aus der Glasbeizerei mit Eisensulfat reduziert. Der entstandene Schlamm, der Eisen und Chrom in Form von Hydroxiden enthielt, wurde in die Durchlaufneutralisation eingeleitet. Die Beizschlämme bestehen generell aus Metallhydroxiden und Calciumfluorid bzw. –sulfat. Bei den Metallen überwiegen Eisen, Chrom und Nickel. Daneben treten untergeordnet Aluminium, Blei, Cadmium, Kupfer, Mangan, Silizium und Zink auf.

Die Beizschlämme wurden in insgesamt 4 Erdbecken abgelagert. Die Lage der Erdbecken für die Jahre 1967 und 1974 wird in der Abbildung 2 dargestellt. Bis 1979 wurde der Beizschlamm unbehandelt abgelagert. Ab 1979 wurde der Beizschlamm in einer Kammerfilterpresse entwässert und der entstandene Filterkuchen deponiert. In den 80-er Jahren fielen in der Kammerfilterpresse durchschnittlich ca. 1.000 t Filterkuchen pro Jahr an.

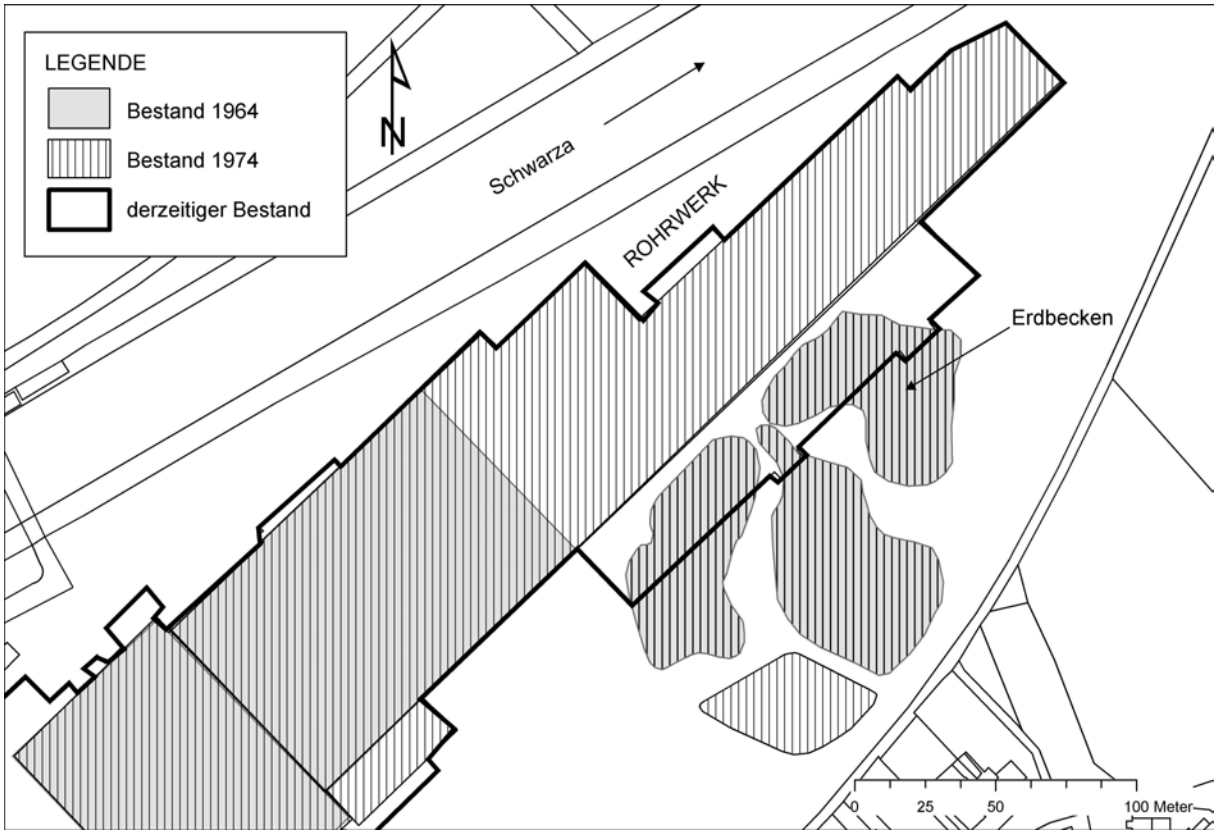


Abb. 2: Lage der Erdbecken im Jahr 1967 und im Jahr 1974

Die „Beizschlammdeponie Ternitz“ liegt im Schwarzatal großteils auf etwa 391 m ü.A., im nordöstlichen Bereich auf etwa 387 m ü.A. und im südöstlichen Bereich auf etwa 385 m ü.A. Der Untergrund wird aus sandigen Kiesen aufgebaut, in die lokal Fein- bzw. Mittelsandlagen sowie zum Teil auch Schlufflagen eingeschaltet sein können. Diese Sedimente sind bis zu 30 m mächtig und stellen den Grundwasserleiter dar. Darunter folgen Schluffe und Tone. Neben diesen feinkörnigen Sedimenten können auch Konglomeratschichten auftreten.

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ auf etwa 383,5 m ü. A. und 384,5 m ü. A. Die Grundwasserströmung ist generell nach Ostnordosten gerichtet. Durch Grundwasserentnahmen im Abstrom der Altablagerung wird die Grundwasserströmung lokal beeinflusst. Zwischen Mai 1989 und Juni 2004 wurden in einer Grundwassermessstelle im seitlichen Abstrom der Altablagerung Grundwasserspiegelschwankungen von maximal 1,5 m gemessen. Das Grundwasserspiegelgefälle beträgt etwa 1 %. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters kann im unmittelbaren Bereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ mit etwa 10^{-3} m/s abgeschätzt werden. Im weiteren Abstrom beträgt die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters etwa 10^{-2} m/s.

Die ehemalige Deponie ist heute eine unbefestigte Ruderalfläche. Im Südwesten weist die „Beizschlammdeponie Ternitz“ eine steile Böschung auf, während im Nordosten die Böschung flach ausläuft. Südöstlich der Altablagerung befindet sich der Radweg Neunkirchen-Gloggnitz. Unmittelbar nördlich der Altablagerung liegt die Rohrwerkhalle 7 der Schoeller- Bleckmann GmbH. Im Rohrwerk wurden Entfettungsanlagen betrieben. Eine Entfettungsanlage, die etwa 130 m westlich der Beizschlammdeponie Ternitz liegt, wurde im Zeitraum von 1981 bis 1984 betrieben. In diesem Bereich war zwischen 1964 und 1981 auch eine Tauchentfettungsanlage in Betrieb. Für das Jahr 1981 ist dokumentiert, dass ca. 200 l Tetrachlorethen in den Untergrund gelangten. Weiters gibt es Hinweise, dass ein als Zwischenlager verwendeter Tetrachlorethenbehälter mit einem Fassungsvermögen von 30 m³ ausgelaufen ist. Dieser Behälter befand sich etwa 180 m westlich der Beizschlammdeponie Ternitz. Eine weitere Entfettungsanlage etwa 80 m nördlich der Beizschlammdeponie Ternitz wurde ab den 60er Jahren betrieben. Die Entfettung wurde 1998 auf ein chlorfreies Reinigungsmittel umgestellt.

Die Schwarza fließt etwa 120 m nördlich der Altablagerung. Nordöstlich der Altablagerung befinden sich 2 Nutzwasserbrunnen (T30/B6, T31/B7, sh. Abb. 4) und östlich der Altablagerung ein Nutzwasserbrunnen (T63/B8, sh. Abb. 4). An Werktagen werden aus den beiden Nutzwasserbrunnen nordöstlich der Altablagerung jeweils ca. 100 m³/h und aus dem Nutzwasserbrunnen östlich der Altablagerung ca. 50 m³/h entnommen. An Wochenenden und Feiertagen wird die halbe Wassermenge abgepumpt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Deponiegasuntersuchungen

Im August 2003 wurden in der „Beizschlammdeponie Ternitz“ insgesamt 3 Rammkernsondierungen (RKS-02, RKS-03, RKS-07, sh. Abb. 3) bis zu einer Tiefe von maximal 4,6 m hergestellt. In der Rammkernsondierung RKS-03, im nördlichen Bereich und in der Rammkernsondierung RKS-07 im südwestlichen Bereich der Altablagerung wurden Beizschlamm und Aushubmaterial angetroffen, in der Rammkernsondierung RKS-02 wurden außerdem auch Schlacken festgestellt. Aus den Rammkernsondierungen wurden aus Tiefen zwischen 0,6 m und 2,8 m Bodenluftproben entnommen und hinsichtlich der Parameter Summe Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) untersucht.

In der Bodenluftprobe aus dem nordöstlichen Bereich der Altablagerung wurden 130 mg/m³ CKW gemessen. Der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 5 mg/m³ wird deutlich überschritten. Maßgebliche Einzelsubstanz ist Tetrachlorethen. Weiters wurde noch Trichlorethen nachgewiesen. Die massivste CKW-Belastung, mit 2.538 mg/m³ wurde in der Bodenluftprobe aus der Sondierung RKS-03 (sh. Abb. 3) festgestellt. Die maßgeblichen Parameter sind Tetrachlorethen (1.400 mg/m³) und cis-1,2 Dichlorethen (1.080 mg/m³). Weiters wurden noch 35,1 mg/m³ Trichlorethen, 18 mg/m³ trans-1,2-Dichlorethen sowie jeweils 2,4 mg/m³ 1,1-Dichlorethen und 1,1-Dichlorethan gemessen. In der Bodenluftprobe aus der dritten Sondierung wurden 3,1 mg/m³ Tetrachlorethen festgestellt. In Bezug auf die Parameter Summe Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe konnten keine auffälligen Messwerte nachgewiesen werden.

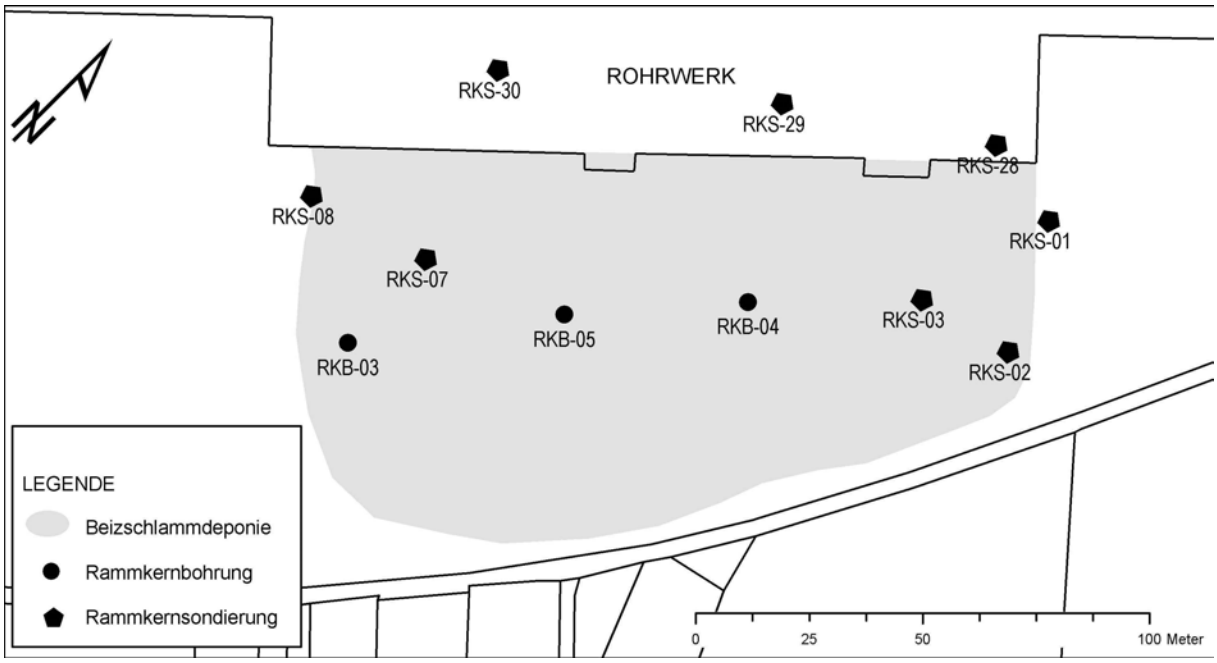


Abb. 3: Lage der Rammkernsondierungen und Rammkernbohrungen

Im August 2003 wurden südwestlich, westlich und nördlich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ 5 weitere Rammkernsondierungen (RKS-01, RKS-08, RKS-28 bis RKS-30, sh. Abb. 3) durchgeführt und Bodenluftproben entnommen. In den Rammkernsondierungen wurden Aushub und Ziegelreste sowie zum Teil auch Schlacken und Aschen festgestellt. In den 3 Bohrungen im Bereich der Rohrwerkshalle 7 wurde kein Beizschlamm angetroffen.

Die Probenahme erfolgte aus Tiefen zwischen 2,1 m und 2,9 m. Die Bodenluftproben wurden hinsichtlich der Parameter Summe Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht.

In den Bodenluftproben aus 3 Rammkernsondierungen (RKS-28 bis RKS-30, sh. Abb. 3) wurden maximal 1,3 mg/m³ CKW festgestellt. Maßgeblicher Parameter ist 1,1-Dichlorethan. Daneben wurde noch Tetrachlorethen nachgewiesen. In der Bodenluftprobe aus der Rammkernbohrung RKS-08, südwestlich der Altablagerung wurden 70 mg/m³ CKW gemessen. Der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 5 mg/m³ wurde überschritten. Es wurde hauptsächlich Tetrachlorethen gemessen. Weiters wurden noch 13,6 mg/m³ cis 1,2-Dichlorethen und 0,4 mg/m³ Trichlorethen festgestellt. In der nördlich der Beizschlammdeponie Ternitz gelegenen Rammkernsondierung RKS-01 lagen die Tetrachlorethenkonzentrationen bei 2,5 mg/m³. In Bezug auf die Parameter Summe Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe konnten keine auffälligen Messwerte nachgewiesen werden.

5.2 Untergrunduntersuchungen

Im Juli 1989 wurden an 3 Stellen der „Beizschlammdeponie Ternitz“ aus einer Tiefe von 0,2 m bis 0,3 m Beizschlammproben entnommen und zu einer Mischprobe vereint. An der Mischprobe wurden die Metall- und PAK-Gehalte bestimmt.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Beizschlammprobe massiv durch die Metalle Chrom und Nickel belastet ist. Es wurden 20.300 mg/kg TM Chrom bzw. Ni-

ckel gemessen. Die Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 von 500 mg/kg TM werden um ein Vielfaches überschritten. Weiter wurde noch Quecksilber (88 mg/kg TM) in deutlich erhöhten Konzentrationen gemessen. Blei, Cadmium und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden.

Das wässrige Eluat einer Mischprobe wurde hinsichtlich allgemeiner organischer und anorganischer Parameter sowie Metalle, Cyanid gesamt, Fluorid, Summe Kohlenwasserstoffe, adsorbierbare organische Halogenverbindungen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht.

In der Eluatprobe lagen die Konzentrationen für Nitrat, Nitrit, Sulfat und adsorbierbare organische Halogenverbindungen über den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1. Weiters wurden für Nickel erhöhte wasserlösliche Gehalte gemessen. Ein Großteil der analysierten Metalle sowie Cyanid gesamt, der Parameter chemischer Sauerstoffbedarf, Summe Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden.

Im Oktober 2003 wurden an 3 Stellen innerhalb der „Beizschlammdeponie Ternitz“ Rammkernbohrungen (RKB-03 bis RKB-05, Abb. 3) bis zu einer maximalen Tiefe von 30 m hergestellt. In den Rammkernbohrungen wurden bis zu 4,6 m mächtige Beizschlämme angetroffen. Diese wurden von Schlacken, Aschen und Bauschutt unterlagert.

Aus den im August 2003 hergestellten Rammkernsondierungen und aus den im Oktober 2003 durchgeführten Rammkernbohrungen wurden Feststoffproben aus den Ablagerungen und dem gewachsenen Boden unter den Ablagerungen entnommen (4 Beizschlammproben, 3 Proben aus dem gewachsenen Boden unter den Ablagerungen, 2 Probe aus den Schlacken, Aschen Aushub). An den Proben wurden entsprechend der organoleptischen Ansprache wahlweise die Gesamtgehalte der Parameter Metalle, Summe Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle, TOC, Phenolindex, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe bestimmt. Die Proben wurden zum Teil eluiert und wahlweise hinsichtlich allgemeiner organischer und anorganischer Parameter untersucht. Weiters wurden an einem Teil der Eluate die wasserlöslichen Gehalte der Parameter Cyanide, Metalle, ausblasbare organische Halogenverbindungen, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht.

In Bezug auf die Messergebnisse für leichtflüchtige Schadstoffe und insbesondere leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe muss beachtet werden, dass keine weiterreichenden Maßnahmen zur Minimierung von Probenahmeverlusten durchgeführt wurden. Eine Quantifizierung möglicher Verluste (‚Minderbefunde‘) bei der Probenahme, der Probenvorbereitung sowie bei der Herstellung der Eluate ist nicht möglich.

Ausgewählte Analysenergebnisse der Beizschlammproben werden in Tabelle 1 in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst. Als zusätzliche Grundlage für die Beurteilung wird das Merkblatt 3.8.1 des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft herangezogen

An drei weiteren Beizschlammproben wurden nur die Gesamtgehalte für Chrom bestimmt. Es wurden zwischen 6.980 mg/kg TM und 22.850 mg/kg TM gemessen. Der

Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 500 mg/kg TM wurde um ein Vielfaches überschritten. Die Proben wurden eluiert und die wasserlöslichen Gehalte für Chrom und Chrom VI bestimmt. In einem Eluat konnten weder Chrom noch Chrom VI nachgewiesen werden. In den beiden anderen Eluaten lagen die Chromkonzentrationen bei 0,093 mg/l und 1,86 mg/l und die Chrom VI-konzentrationen zwischen 0,09 mg/l und 1,8 mg/l. In einer Probe wird der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 von 1 mg/l überschritten.

Tabelle 1: Ausgewählte Analysenergebnisse der Beizschlammproben

Parameter	Einheit	Beizschlamm, Aushub	Beizschlamm			ÖNORM S 2088-1	
		RKS-03	RKS-07	RKS-07	RKB-05	PW	MSW
Gesamtgehalte							
As	mg/kg TM	58	29	23	20	50	-
Pb	mg/kg TM	7.818	56	164	12	100	-
Cd	mg/kg TM	254	<1	3,6	<1	2	-
Cr	mg/kg TM	2.630	2.658	2.607	3.575	100	-
Co	mg/kg TM	263	284	329	600	-	-
Cu	mg/kg TM	3.040	281	450	461	100	-
Ni	mg/kg TM	18.460	12.654	18.636	16.200	100	-
Hg	mg/kg TM	1,1	0,11	<0,1	<0,1	1	-
Zn	mg/kg TM	20.000	70	1.230	298	500	-
KW	mg/kg TM	1.882	117	94	73	100	-
CKW	mg/kg TM	443	421	328	<BG	1	-
PCE	mg/kg TM	440	364	304	<0,05	-	-
DCE	mg/kg TM	3	56,6	<0,05	<0,05	-	-
Eluate							
pH	-	8,4	7,7	7,8	n.a.	-	-
el.L.	µS/cm	648	1.569	2.409	n.a.	1.500	-
Fl	mg/l	17	7,9	3,2	n.a.	2	-
SO_4	mg/l	41,7	500	1230	n.a.	250	-
Pb	mg/l	1,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	0,1
Cr	mg/l	0,23	<0,05	0,77	0,11	0,05	0,5
Co	mg/l	0,34	0,37	<0,03	<0,03	-	-
Ni	mg/l	1,49	0,87	1,7	0,18	0,1	0,5
CKW	µg/l	519	273	443	<BG	10*	-
PCE	µg/l	478	244	411	<0,2	-	-
TCM	µg/l	32,1	28,9	42,3	<0,2	-	-
TCE	µg/l	8,6	12,1	6,8	<0,2	-	-

PW…Prüfwert; MSW…Maßnahmenschwellenwert;
el.L....elektrische Leitfähigkeit; Fl...Fluorid; SO_4...Sulfat;
KW...Summe Kohlenwasserstoffe; pH...pH-Wert;
CKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe; Fl...Fluorid,
PCE...Tetrachlorethen; TCM...Trichlormethan;
TCE...Trichlorethen; DCE...cis-1,2-Dichlorethen;
*...Orientierungswerte gemäß Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft - Merkblatt 3.8.1

Insgesamt zeigen die Analysenergebnisse der Beizschlammproben, dass der Beizschlamm allgemein hohe Metall- und insbesondere sehr hohe Chrom- und Nickelgehalte aufweist. Darüber hinaus ist auch eine sehr hohe Belastung durch leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe und insbesondere Tetrachlorethen gegeben. Teilweise wurden auch Belastungen in Bezug auf den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe festgestellt. In der mit Aushubmaterial vermischten Beizschlammprobe zeigten sich neben sehr hohen Metallgehalten auch noch stark erhöhte Gesamtgehalte bei den Parametern Summe Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe. Maßgeblicher Parameter bei den leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen ist Tetrachlorethen. Die Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwas-

serstoffen lagen unter dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 10 mg/kg TM. Polychlorierte Biphenyle, Phenole oder aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden. Die TOC-Gehalt lag zwischen etwa 18.000 mg/kg TM und 57.000 mg/kg TM.

An den Eluaten der Beizschlammproben konnten für Fluorid und Sulfat sowie Chrom, Nickel und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe erhöhte wasserlösliche Gehalte festgestellt werden. In dem Eluat der mit Aushubmaterial vermischten Beizschlammprobe konnten für Fluorid, Blei, Chrom, Nickel und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe zum Teil stark erhöhte Konzentrationen gemessen werden. Für die Parameter Nitrat, Nitrit, Phosphat, Cyanid sowie Arsen, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink und aromatische Kohlenwasserstoffe lagen die Konzentrationen in allen Eluaten unter der Nachweisgrenze.

In den Proben aus den Ablagerungen (Schlacken, Aushub, Bauschutt), die einmal über den Beizschlammablagerungen und einmal unter den Beizschlammablagerungen entnommen wurden, wurden für Chrom maximal 2.282 mg/kg TM und für Nickel maximal 2.142 mg/kg TM gemessen. Die Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 (jeweils 100 mg/kg TM) wurden deutlich überschritten. Weiters konnte bei einer der Proben auch für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe ein erhöhter Gehalt (368 mg/kg TM) festgestellt werden. Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden nur in einer Ablagerungsprobe gemessen. Die CKW-Konzentration beträgt 8,7 mg/kg TM. Es handelt sich hauptsächlich um Tetrachlorethen. Phenole oder aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden. Von einer Ablagerungsprobe wurde ein Eluat hergestellt. Die Analysenergebnisse der Eluatprobe waren unauffällig.

An einer Probe aus dem gewachsenen Boden wurden 257 mg/kg TM CKW gemessen. Neben cis-1,2-Dichlorethen wurde hauptsächlich Tetrachlorethen (197 mg/kg TM) festgestellt. In einer weiteren Probe aus dem gewachsenen Boden wurden 0,14 mg/kg TM Tetrachlorethen gemessen. Der Parameter TOC wurde an einer Probe bestimmt und lag bei 22.610 mg/kg TM. Cadmium, Quecksilber, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle, Phenolindex und aromatische Kohlenwasserstoffe konnten nicht nachgewiesen werden. Die Konzentrationen der übrigen analysierten Parameter lagen unter den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1. Die Eluatuntersuchungen ergaben für die CKW-belastete Probe aus dem gewachsenen Boden, dass auch erhöhte wasserlösliche Gehalte für CKW gegeben sind. Hier wurden hauptsächlich Tetrachlorethen sowie untergeordnet Trichlormethan und Trichlorethen gemessen. Die restlichen Analysenergebnisse waren unauffällig.

5.3 Grundwasseruntersuchungen

In den Jahren 2001 bis 2004 wurde aus einem Brunnen, der im nördlichen Randbereich der Altablagerung liegt (T64/B9, sh. Abb. 4) sowie aus 2 Brunnen im Abstrom der Altablagerung (T63/B8, T30/B6, sh. Abb. 4) Schöpfproben entnommen und hinsichtlich Tetrachlorethen untersucht. Weiters wurden aus Grundwassermessstellen bzw. Brunnen im weiteren Abstrom der Beizschlammdeponie Ternitz (sh. Abb. 4) Schöpfproben entnommen und der Parameter Tetrachlorethen bestimmt. Die Analysenergebnisse werden in den Tabellen 3 und 4 zusammengefasst.

Tabelle 3: Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung (Schöpfproben) im Nahbereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“

Probenahmetermin	Tetrachlorethen [µg/l]									
	randlich innerhalb	Abstrom		ca. 100 m nordöstlich der Beizschlammdeponie Ternitz		ca. 100 m bis 150 m nordöstlich bis östlich der Beizschlammdeponie Ternitz				
	T64	T63	T30/B6	T27/Sonde B	T31/B7	T42	T43	T44	T45	T46
2001										
März	28	96	83	18	170	n.a	n.a	16	30	33
Juni	22	96	64	39	160	n.a	29	59	54	27
September	30	160	150	80	330	n.a	94	n.a	57	73
Oktober	n.a.	n.a.	55	n.a	86	n.a	n.a	30	n.a	n.a
Dezember	7,1	39	26	36	49	n.a	69	57	18	22
2002										
März	17	73	110	84	95	n.a	76	120	53	58
Juni	6	120	95	120	100	n.a	31	53	11	15
September	4,7	81	69	86	120	n.a	3,4	61	1,6	23
Dezember	n.a.	160	90	83	65	n.a	33	51	130	69
2003										
März	5,8	87	60	53	67	n.a	54	57	56	30
Juni	n.a.	63	83	60	72	13	69	88	25	19
September	9,6	18	48	53	36	11	44	39	31	29
Dezember	n.a.	98	45	43	56	42	41	48	25	25
2004										
März	13	74	50	44	32	2	4,6	33	19	19

Tabelle 4: Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung (Schöpfproben) im Nahbereich der „Beizschalmmdeponie“

Probenahmetermin	Tetrachlorethen [µg/l]									
	ca. 100 m bis 150 m nordöstlich bis östlich der Beizschlammdeponie Ternitz									
	T47	T48	T49	T50	T51	T52	T25	T53	T54	T55
2001										
März	31	42	8,4	8,8	4,4	3,8	3,6	n.a	n.a	n.a
Juni	40	62	16	19	n.a	n.a	4,9	n.a	n.a	n.a
September	56	79	12	22	6,3	1,2	6,3	n.a	n.a	n.a
Oktober	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a.	n.a	n.a	n.a
Dezember	13	19	4,5	5	n.a	n.a	3,1	n.a	n.a	n.a
2002										
März	31	58	8,1	11	10	n.a	5,1	n.a	n.a	n.a
Juni	2,7	2,3	1,3	1,5	4,2	n.a	5,8	n.a	n.a	n.a
September	19	28	10	11	n.a	n.a	7,7	n.a	n.a	n.a
Dezember	12	26	8,7	3	3	3,5	5,2	4	6,1	2,5
2003										
März	19	34	12	10	8,9	10	7,3	3	3,6	1,9
Juni	16	21	7,8	7,2	2,6	n.a	2,8	1,6	5,1	11
September	16	26	5,1	9,4	2,2	n.a	1,8	6,5	0,9	9,4
Dezember	16	22	3,6	3,3	1,7	1,3	0,6	3	1,1	n.a
2004										
März	13	21	4,4	n.a	n.a	n.a	1,3	n.a	n.a	n.a

n.a....nicht analysiert;

Im September 2003 wurden aus Grundwassermessstellen im unmittelbaren und seitlichen Abstrombereich (T33, T34, T35, T37, T38, sh. Abb. 4) Schöpfproben entnommen und hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht. Die Analysenergebnisse werden in Tabelle 5 in Gegenüberstellung mit den Orientie-

rungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst. Die nicht in der Tabelle angeführten Einzelsubstanzen lagen unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

Tabelle 4: Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Parameter	Einheit	seitlicher Abstrom		unmittelbarer Abstrom		Abstrom	weitere Abstrom		ÖNORM S 2088-1	
		T33	T34	T35	T37	T38	T 39	T 39/1	PW	MSW
PCE	µg/l	0,92	0,72	1	27	32	35	15	6*	10*
TCE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	4,1	2,9	3,9	1,9		
DCE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	18	26	21	14	-	-
CKW	µg/l	0,92	0,72	1	49	61	60	31	18	30

PW…Prüfwert; MSW…Maßnahmenschwellenwert ;
PCE...Tetrachlorethen; TCE...Trichlorethen;
DCE...cis-1,2-Dichlorethen; CKW...Summe leichtfl. chlorierte Kohlenwasserstoffe;
*...Orientierungswerte für Tetra- und Trichlorethen;

Im März 2004 wurden 6 Grundwassermessstellen bzw. Brunnen (T23/B3, T64/B9, KB1, T30/B6, T63/B8, T33, sh. Abb. 4) beprobt. Die Grundwasserproben wurden hinsichtlich allgemeiner organischer und anorganischer Parameter sowie hinsichtlich der Parameter Metalle, Summe Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und Phenolindex analysiert. Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchung werden in Tabelle 5 in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchung im März 2004

Parameter	Einheit	Anstrom	innerhalb		Abstrom		seitlich	ÖNORM S 2088-1	
		T23/B3	T64/B9	KB1	T63/B8	T30/B6	T33	PW	MSW
GH	°dH	14	14	15	14	15	14	-	-
el.L.	µS/cm	499	492	504	482	514	503	-	-
pH	-	7,7	7,7	7,5	7,7	7,7	7,1	<6,5>9,5	
O_2	mg/l	5,5	6,1	5,9	5	6,5	2,8	-	-
NO_3	mg/l	15	12	14	12	13	10	50	-
NO_2	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,3	-
NH_4	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,014	0,3	-
Fl	mg/l	0,4	0,21	0,24	0,27	0,29	0,43	0,9	1,5
Cl	mg/l	12	9,3	9,9	9,1	10	9,7	60	-
SO_4	mg/l	42	50	49	44	54	45	150	-
DOC	mg/l	0,56	<0,5	0,62	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
KW	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,1
BTEX	µg/l	<4	<4	<4	<4	<4	<4	30	50
TCE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	2,2	6,7	<0,1	6*	10*
PCE	µg/l	0,18	15	1,5	99	70	0,57		
CKW	µg/l	0,18	15	1,5	101,2	76,4	0,57	18	30
Cr	mg/l	0,011	0,003	0,025	0,014	0,012	0,009	0,01	0,05
Cr VI	mg/l	0,011	<0,005	0,025	0,014	0,012	0,009	-	0,01
Cu	mg/l	0,001	<0,001	0,001	0,002	0,001	<0,001	0,06	0,1
Ni	mg/l	0,035	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,002	0,012	0,02

PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmenschwellenwert;
GH...Gesamthärte; el.L....elektrische Leitfähigkeit;
pH...pH-Wert; O_2...gelöster Sauerstoff;
NO_3...Nitrat; NO_2...Nitrit;
SO_4...Sulfat; O_2...gelöster Sauerstoff;
DOC...gelöster organischer Kohlenstoff; KW...Summe Kohlenwasserstoffe;
BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; TCE...Trichlorethen;
PCE...Tetrachlorethen; *...Orientierungswerte für Tetra- und Trichlorethen;

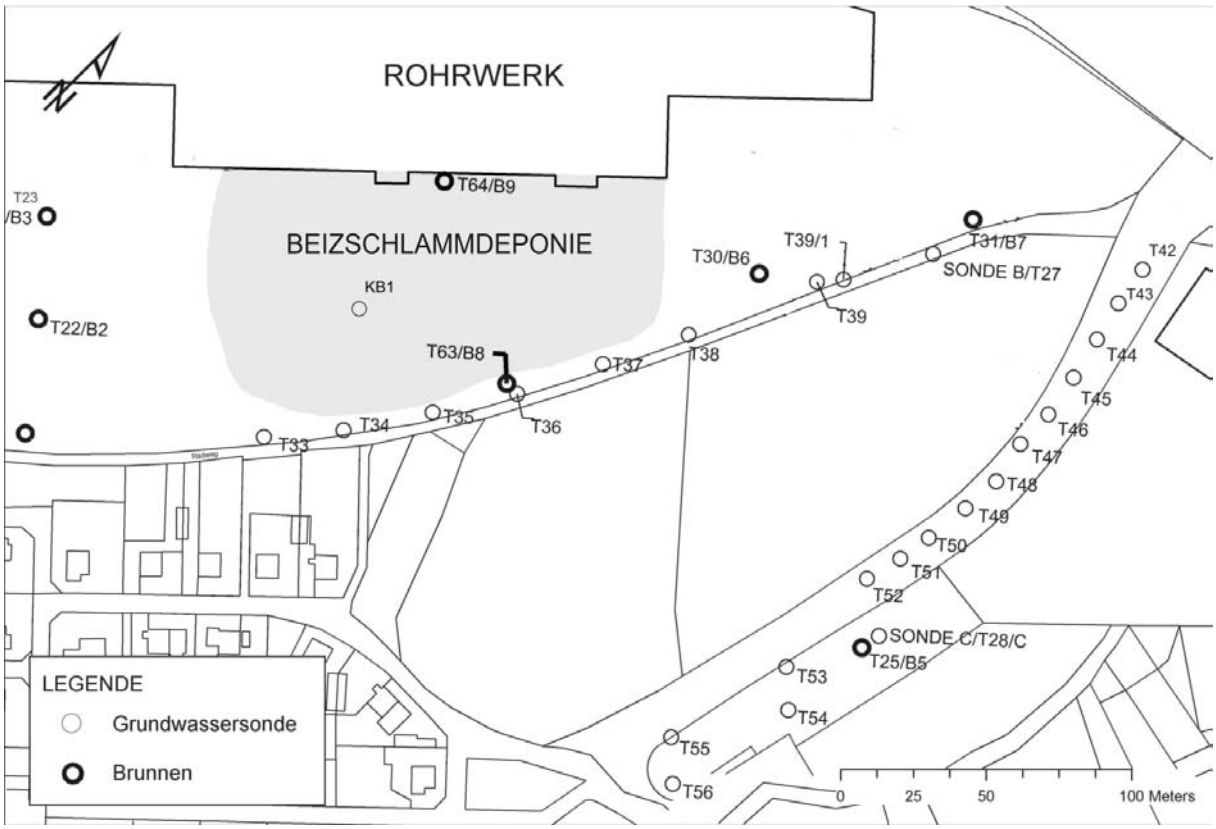


Abb. 4: Lage der Grundwassermessstellen und Brunnen

6 Gefährdungsabschätzung

Die Altablagerung „Beizschlammdeponie Ternitz“ befindet sich auf dem Werksgelände der Schoeller-Bleckmann GmbH in Ternitz. Zwischen 1960 und 1988 wurden etwa 64.000 m³ CKW-kontaminierte Beizschlämme, Schlacken, Bauschutt und Aushub abgelagert. Das Volumen der Beizschlämme kann mit etwa 25.000 m³ bis 30.000 m³ abgeschätzt werden.

Die „Beizschlammdeponie Ternitz“ liegt im Schwarzatal. Der Grundwasserleiter ist im Bereich der Altablagerung gut durchlässig und bis zu 30 m mächtig. Da die Ablagerungen ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz erfolgten, kann ein ungehinderter Schadstoffeintrag ins Grundwasser stattfinden. Eine Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser ist aufgrund des gut durchlässigen Untergrundes möglich.

Die aus der „Beizschlammdeponie Ternitz“ entnommenen Bodenluftproben sind zum Teil stark durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe belastet. Mit Konzentrationen bis etwa 2.500 mg/m³ CKW wird der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 von 10 mg/m³ um ein Vielfaches überschritten. Der maßgebliche Parameter ist Tetrachlorethen. Weiters wurden an einem Teil der Bodenluftproben auch die Abbauprodukte Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen in erhöhten Konzentrationen gemessen. Unmittelbar außerhalb der „Beizschlammdeponie Ternitz“ wurden lokal noch bis zu 70 mg/m³ Tetrachlorethen nachgewiesen.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Bodenluftuntersuchungen ergaben die Untersuchungen der Beizschlammproben, dass diese durch leichtflüchtige chlorierte

Kohlenwasserstoffe hochbelastet sind, wobei es sich hauptsächlich um Tetrachlorethen handelt. Für die leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe sowie für Sulfat und Fluorid wurden zusätzlich erhöhte wasserlösliche Gehalte festgestellt. Die Proben aus dem gewachsenen Boden unter den Ablagerungen zeigten teilweise erhöhte CKW-Gehalte, was bestätigt, dass Schadstoffemissionen aus der Deponie in den Untergrund stattfinden. Neben den massiven CKW-Verunreinigungen wurden auch Belastungen durch die Metalle Chrom und Nickel festgestellt. Diese Metallbelastungen wurden nicht nur in den Beizschlämmen sondern auch in den restlichen im Bereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ deponierten Ablagerungen nachgewiesen. Für diese Metalle sowie für Chrom VI konnten zum Teil auch erhöhte wasserlösliche Gehalte gemessen werden. An einem Teil der Ablagerungsproben ergaben sich auch Hinweise auf eine Verunreinigung durch Mineralölprodukte. Die Untersuchungen der Ablagerungsproben bestätigen, dass im Bereich der „Beizschlammdeponie Ternitz“ Abfälle mit einem stark erhöhten Schadstoffpotential abgelagert wurden, die eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser darstellen.

Die Ergebnisse der bis ins Frühjahr 2004 durchgeführten Maßnahmen zur Grundwasserbeweissicherung zeigen, dass das Grundwasser im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe bzw. Tetrachlorethen verunreinigt ist. In einem für den Abstrom der Beizschlammdeponie Ternitz repräsentativen Brunnen (T63/B8) wurde eine Belastung des Grundwassers durch Terachlorethen in der Größenordnung von 100 µg/l festgestellt. Auch in den Schöpfproben, die im Zeitraum 2001 bis 2004 aus diesem Brunnen entnommen wurden, wurden stark erhöhte Tetrachlorethenkonzentrationen (max. 160 µg/l) gemessen. Der Vergleich der Messwerte mit dem Orientierungswerten für Grundwasser (CKW 30 µg/l bzw. Tetrachlorethen 10 µg/l) weist auf die starke Verunreinigung des Grundwassers hin.

Darüber hinaus wurden in Grundwasserproben aus dem Bereich der ehemaligen Deponie und im unmittelbaren Abstrom erhöhte Chrom und Chrom VI-Konzentrationen gemessen. Da bereits im Anstrom zur „Beizschlammdeponie Ternitz“ auffällige Chromkonzentrationen gemessen wurden, ist jedoch von einer entsprechenden Vorbelastung des Grundwassers auszugehen.

Auch im weiteren Abstrom der „Beizschlammdeponie Ternitz“ ist eine Verunreinigung des Grundwassers durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe bzw. Tetrachlorethen nachweisbar. Auf Grund der lokalen hydrogeologischen Verhältnisse und verschiedener Grundwasserentnahmen ist jedoch davon auszugehen, dass keine stationären Grundwasserströmungsverhältnisse vorherrschen und kleinräumig wechselnd stark beeinflusst werden. Da im Bereich des Rohrwerkes im Zuge der Produktion an mehreren Stellen leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe eingesetzt wurden und auch nachweislich Tetrachlorethen in den Untergrund gelangte, kann nicht eindeutig beurteilt werden, in welchem Ausmaß die erhöhten Tetrachlorethengehalte im weiteren Abstrombereich durch die „Beizschlammdeponie Ternitz“ verursacht werden.

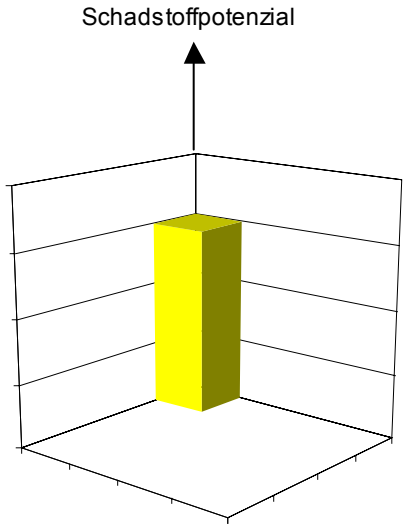
Zusammenfassend ergibt sich, dass die „Beizschlammdeponie Ternitz“ ein erhebliches Schadstoffpotenzial darstellt und eine Grundwasserverunreinigung verursachen. Die Altablagerung „Beizschlammdeponie Ternitz“ stellt daher eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

7 Prioritätenklassifizierung

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden.

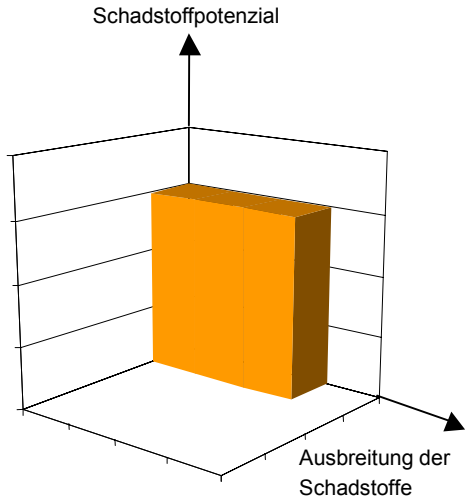
7.1 Schadstoffpotenzial: sehr hoch (3)

Die ehemalige „Beizschlammdeponie Ternitz“ der Schoeller Bleckmann GmbH weist ein Volumen von insgesamt ca. 64.000 m³ auf. Das Volumen der Beizschlämme, die großteils durch CKW stark belastetet sind, kann mit etwa 25.000 m³ bis 30.000 m³ angegeben werden. Die in der Deponie vorhandene Gesamtmenge an CKW kann mit einer Größenordnung von mehr als 10 t abgeschätzt werden. Der maßgebliche Schadstoff ist Tetrachlorethen, der aufgrund seiner stofflichen Eigenschaften ein sehr hohes Gefährdungspotenzial aufweist. Weiters sind die Beizschlämme und die in der „Beizschlammdeponie Ternitz“ abgelagerten Schlacken durch Metalle und dabei vor allem Chrom und Nickel hochbelastet. Für Chrom und Chrom VI wurden teilweise auch erhöhte wasserlösliche Gehalte nachgewiesen. Das Schadstoffpotenzial ist insgesamt als sehr hoch zu bewerten.

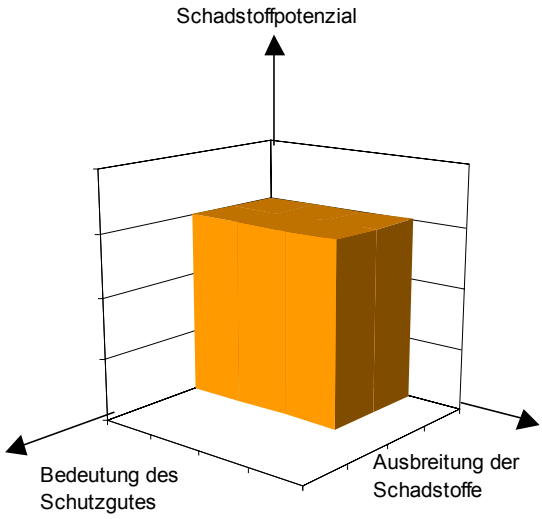


7.2 Schadstoffausbreitung: ausgedehnt (3)

Auf Grund der hohen Tetrachlorethenbelastungen und der Ergiebigkeit des Grundwassers ergibt sich, dass die Schadstofffracht im Abstrom des Altstandortes groß (> 25 g/d) ist. Ein relevanter mikrobieller Abbau der Belastungen im Grundwasser findet nicht statt. Auch mittel- bis langfristig ist mit keiner Veränderung bzw. Verminderung der Schadstofffracht zu rechnen. Die lokalen Grundwasserströmungsverhältnisse werden maßgeblich von Grundwasserentnahmen beeinflusst. Gleichzeitig sind auch Vorbelastungen des Grundwassers durch andere Ursachen gegeben. Die in etwa 150 m Entfernung beobachteten Belastungen des Grundwassers durch CKW bzw. Tetrachlorethen werden zum Teil von der „Beizschlammdeponie Ternitz“ verursacht. Die maximal mögliche Länge der von der Altablagerung ausgehenden Schadstofffahne bei unbeeinflussten Grundwasserströmungsverhältnissen kann mit bis zu 500 m abgeschätzt werden.



Der großen Schadstofffracht und der ausgedehnten Schadstofffahne entsprechend ist die Schadstoffausbreitung insgesamt als ausgedehnt zu bewerten.



7.3 Schutzgut: gut nutzbar (2)

Der betroffene Grundwasserkörper ist quantitativ gut nutzbar. Im Abstrom der Altablagerung sind keine Trinkwassernutzungen bekannt. Das Grundwasser im unmittelbaren Bereich der Beizschlammdeponie Ternitz wird als industrielles Nutzwasser genutzt.

7.4 Prioritätenklasse - Vorschlag: 2

Entsprechend der Bewertung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung der Altablagerung „Beizschlammdeponie Ternitz“ in die Prioritätenklasse 2 vor.

8 Hinweise zur Nutzung des Altstandortes

Unabhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen ergeben sich aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse in Hinblick auf die weitere Nutzung des Altstandortes folgende Gesichtspunkte:

- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen muss ausgeschlossen werden.
- Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen kontaminierten Materialien müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Da eine Untergrundkontamination mit leichtflüchtigen Schadstoffen gegeben ist, müssen bei Tiefbauarbeiten entsprechende Gegenmaßnahmen gesetzt werden um einen Übergang der Schadstoffe in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.
- Die Lagerung und der Transport des kontaminierten Aushubs hat so zu erfolgen, dass ein Übergang der Schadstoffe in die Gasphase und damit in die Atmosphäre minimiert wird.

9 Hinweise zur Sanierung

9.1 Ziele der Sanierung

Auf Grund der Eigenschaften der Schadstoffe, der Standortverhältnisse, der Verteilung der Schadstoffe im Untergrund (dreidimensionales Schadensbild) sowie der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Dem gegebenen Schadensbild entsprechend muss davon ausgegangen werden, dass Abfälle unterhalb der Beizschlammablagerungen und zumindest zum Teil auch der Untergrund unterhalb der Sohle des Deponiekörpers zum Teil hohe CKW- bzw. Tetrachlorethenbelastungen aufweisen.
- Die Verunreinigung des Untergrundes ist zumindest so weit zu reduzieren, dass kein erheblicher Eintrag an leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen ins Grundwasser erfolgt und damit zukünftig keine relevante Ausbreitung im Grundwasser gegeben ist.

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sind jedenfalls für alle relevanten Schadstoffe (insbesondere Tetrachlorethen, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe - chlorierte C_1- und C_2-Kohlenwasserstoffe, Blei, Chrom, Nickel, Fluorid) zu definieren. Darüber hinaus müssen dazu auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Probenahmestellen; Art der Probenahme; Zeitpunkt und Häufigkeit der Probenahmen; anzuwendende Analyseverfahren) sowie Auswertungsregeln für die Messwerte eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.

9.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

In Zusammenhang mit der Durchführung einer Variantenstudie wird eine besondere Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Auf Grund der Beschaffenheit und Eigenschaften der abgelagerten Beizschlämme und des dreidimensionalen Schadensbildes erscheint die Durchführung einer wirksamen Dekontamination in-situ kaum möglich.
- Bei der Planung von Sicherungs- oder ex-situ-Maßnahmen sind die unter Punkt 8 angeführten Gesichtspunkte jedenfalls zu beachten.

DI Birgit Moser e.h.