

6. Juni 2007

Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

(§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Kärnten

Bezirk: Völkermarkt

Gemeinde: Eberndorf

Katastralgemeinde: Kühnsdorf (76108)

Grundstücksnr.: .327, .328, 627, 628/2, 629/1; 629/3-4, 630, 631, 1195, 1196

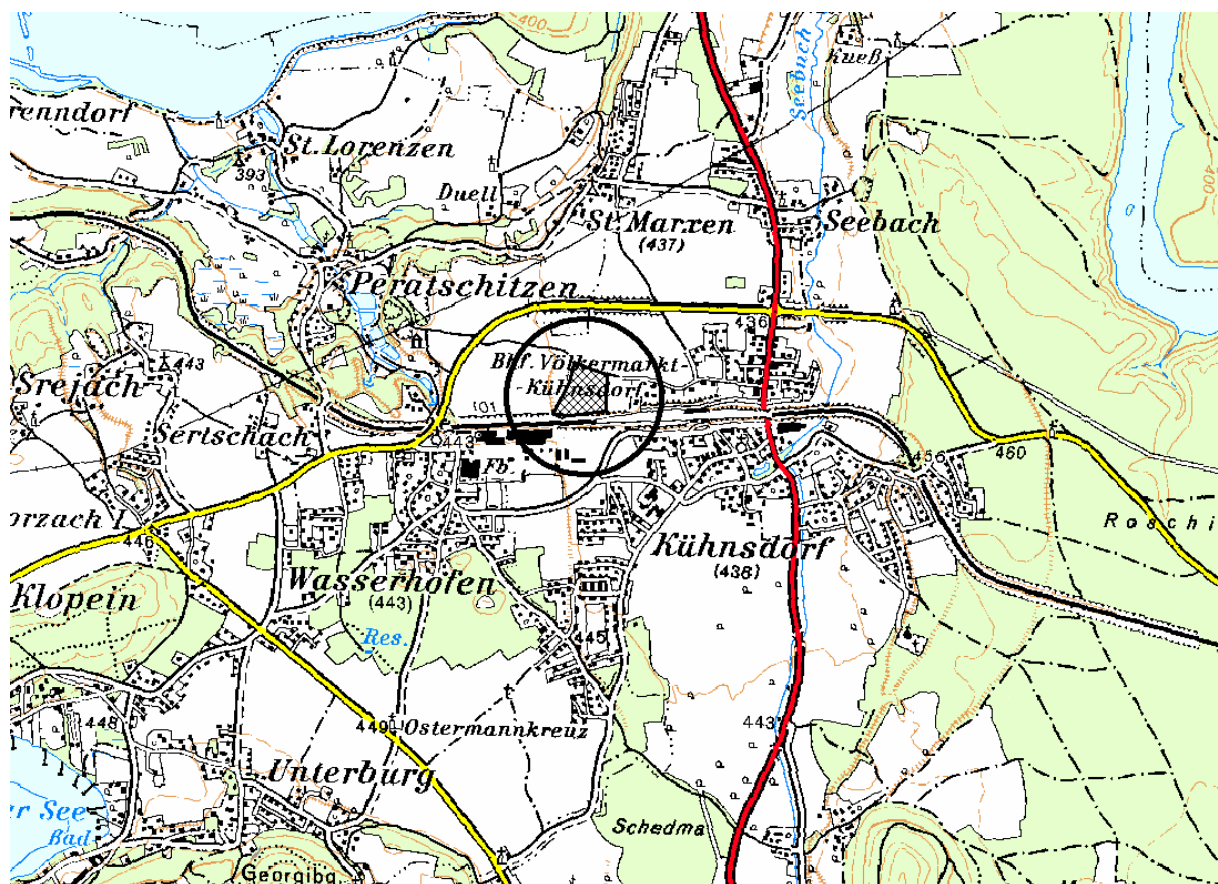


Abb. 1: Übersichtskarte



2 Zusammenfassung

Beim Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ handelt es sich um einen Teil eines Holzverarbeitungsbetriebs, der seit Anfang der 40er Jahre am Standort Faserplatten herstellt und imprägniert. Insbesondere durch die Verwendung von Teeröl zur Holzimprägnierung kam es zu einer massiven Verunreinigung des Untergrundes auf einer Fläche von ca. 3.000 m². Es findet ein erheblicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser statt. Es wurde eine Ausbreitung von Naphthalin im Grundwasser bis in eine Entfernung von über 250 m festgestellt. Der Altstandort stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird die Einstufung in die Prioritätenklasse 2 vorgeschlagen.

3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen für den Altstandort „Holzverarbeitung Leitgeb“ (§ 13 ALSAG), 1. Zwischenbericht, 2. Zwischenbericht, 3. Zwischenbericht, Wiener Neustadt, April 2003, November 2004, Dezember 2005
- Ergänzende Untersuchungen für den Altstandort „Holzverarbeitung Leitgeb“ (§ 13 ALSAG), Abschlussbericht, Wiener Neustadt, Jänner 2007
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, September 2004

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.

4 Beschreibung der Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Der Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ liegt unmittelbar nördlich der Bahnstrecke Villach – Bleiburg, nahe der Bahnstation Völkermarkt-Kühnsdorf. Bei dem Altstandort handelt es sich um den Teil eines holzverarbeitenden Betriebsstandorts, an dem Faserplatten imprägniert wurden. Das gesamte Betriebsareal umfasst eine Fläche von insgesamt 18 ha, wobei der Altstandort rund 5 ha davon einnimmt.

Der Holzverarbeitungsbetrieb wurde 1883 zur Erzeugung von Schnittholz gegründet, seit Betriebsbeginn wurden immer wieder Bauwerke neu errichtet und Anlagen in Betrieb genommen bzw. umgestellt.

1959 wurde am Altstandort eine Holzimprägnieranlage (Abb. 2) nach dem Kesseldruckverfahren errichtet. Die Anlage ermöglichte sowohl die Imprägnierung mit Teeröl, als auch mit Salzlösungen (Chromsalzen). Eine nähere Spezifizierung der eingesetzten Chemikalien konnte nicht erhoben werden. Die Anlage bestand im Wesentlichen aus einem Imprägnierkessel, einem Teerölvorratsbehälter, einem Ölwärmekegel, einem Messkessel, einem Salzlösegefäß, Kompressoren und Messgefäßen. Sämtliche maschinelle Einrichtungen waren im Imprägniergebäude untergebracht. Der Teerölvorratsbehälter wurde über eine Zapfstelle beim Gleiskörper im freien Gefälle vom Eisenbahnkesselwaggon aus gefüllt. 1993 wurde die Imprägnieranlage aufgelassen. Alle Anlagenteile und Gebäude, welche die Imprägnieranlage umfasste,

wurden in den Folgejahren abgetragen.

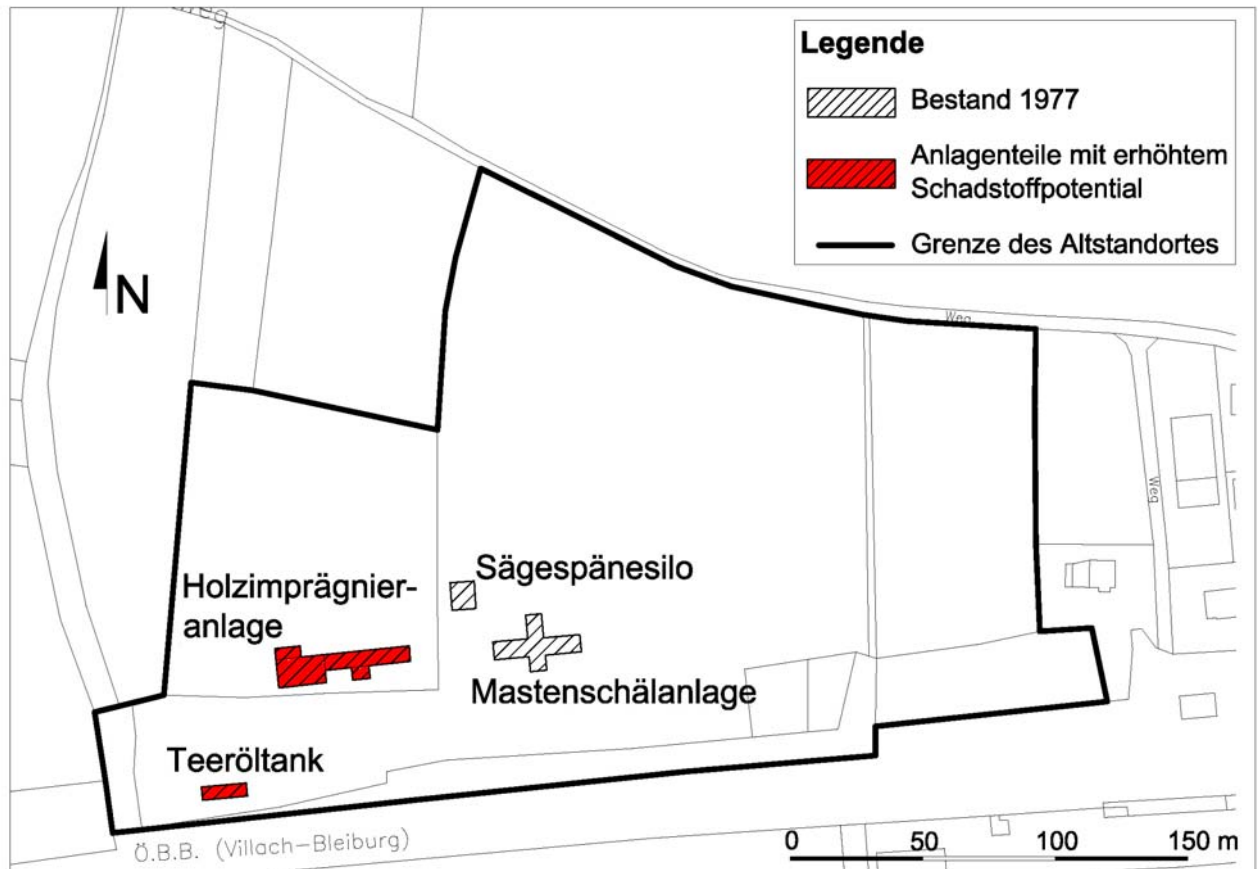


Abb. 2: Lageplan (Bestand 1977)

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Talboden des Jauntales auf etwa 438,5 m ü.A.

Der Untergrund wird aus sandigen Kiesen aufgebaut, in die Schlufflagen eingeschaltet sind. Diese Sedimente stellen den Grundwasserleiter dar. Darüber liegt eine bis zu 20 cm dicke Humusauflage, die allerdings keine dichte Deckschicht über dem Grundwasserleiter darstellt. Unter diesem Grundwasserleiter folgen schluffige Feinsande mit Toneinlagerungen, die als Grundwasserstauer angesprochen werden können. Eine Bohrung (TKB 90, sh. Abb. 3) wurde bis in den Grundwasserstauer abgeteuft, der Stauer wurde in einer Tiefe von 19,80 m unter GOK angetroffen, laut Vorerhebungen fällt er nach Nordosten weiter ab.

Der Grundwasserspiegel liegt auf etwa 435,5 bis 437,0 m ü.A. Der Flurabstand beträgt rund 3 m. Zwischen den Grundwasseruntersuchungen wurden Grundwasserspiegelschwankungen von etwa 0,5 m festgestellt. Der Grundwasserleiter ist etwa 17 m mächtig. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters variiert zwischen etwa 10^{-3} und 10^{-4} , wobei die geringeren Durchlässigkeiten im feinkörnigeren Untergrund im Norden des Altstandortes anzutreffen sind. Die Grundwasserströmung ist generell nach Westen gerichtet. Das Gefälle beträgt rund 2 ‰ im Bereich des Altstandortes und 7 ‰ im Bereich westlich des Altstandortes.

Der spezifische Durchfluss des Grundwasserkörpers kann für eine Abstrombreite von 1 m somit mit ca. 2,5 m³/d abgeschätzt werden. Ausgehend von der Breite des betroffenen Grundwasserstroms von ca. 150 m ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss für die gesamte Aquifermächtigkeit in der Größenordnung von ca. 400 m³/d (4,5 l/s).

4.3 Beschreibung der Nutzung und der Schutzgüter

Der Altstandort liegt brach und ist mit Gras und Buschwerk bewachsen. Mit Ausnahme eines ungenutzten Stellwerks-/Bahnwärterhauses der ÖBB befinden sich keine Gebäude und Anlagen mehr auf dem Gelände.

Der Altstandort liegt in der Außenzone des Grundwasserschongebietes Jaunfeld. Etwa 100 m nördlich des Altstandortes, allerdings nicht im Einflussbereich des Grundwasserstroms durch den Altstandort, liegt die Peratschitzenquelle.

Im Abstrom des Altstandortes sind keine Grundwassernutzungen bekannt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1.1 Untersuchungen in den Jahren 1987 - 2001

Im Juli 1987 wurden am Altstandort 28 Feststoff- und 3 Grundwasserproben entnommen und analysiert. Die Proben wurden hinsichtlich der Parameter Chrom gesamt, Chrom VI, Kupfer, Bor und Fluor im Eluat untersucht, weiters wurden die Gesamtgehalte an Arsen und Quecksilber ermittelt.

Bei den Feststoffproben im Nahbereich der Holz imprägnieranlage wurde der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 für Chrom gesamt im Eluat überschritten (max. 1,3 mg/l), im Bereich der weiter entfernten Lagerflächen wurde der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für den Gesamtgehalt an Quecksilber überschritten (max. 2,3 mg/kg).

Im Juli 1996 wurden im Zuge der Auflassung der oben bereits angeführten Holz imprägnieranlage eine Feststoffbeprobung (Feststoffmischprobe: 8 Stellen, bis zu einer Tiefe von ca. 40 cm) veranlasst.

Ein Teil der Probe wurde auf Chrom gesamt und Summe Kohlenwasserstoffe im Eluat untersucht, dabei wurden keine erhöhten Werte festgestellt. Ein weiterer Teil wurde auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK - Gesamtgehalt und Eluat) untersucht. Dabei wurde sowohl beim Gesamtgehalt (4,3 mg/kg), als auch beim Eluat (16,8 mg/kg) eine Überschreitung des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 festgestellt.

5.2 Untersuchungen im Zeitraum von 2004 bis 2006

Im Bereich des Altstandortes wurden im Zeitraum von Juli 2004 bis November 2006 folgende Untersuchungen durchgeführt

- Trockenkernbohrungen sowie Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben und Feststoffproben
- Errichtung von Grundwassermessstellen sowie Entnahme und Untersuchung von

Grundwasserproben aus den neu errichteten Grundwassermessstellen und aus bestehenden Messstellen

- 24-stündige Pumpversuche

5.2.1 Untergrunduntersuchungen

Im Juli 2004 sowie im August 2004 wurden im Bereich des Altstandortes an 27 Stellen Trockenkernbohrungen in 2 Kampagnen (16 in der 1. Bohrkampagne und 11 in der 2. Bohrkampagne) hergestellt. Die Maximaltiefe der Bohrungen war mit 8,0 m unter GOK festgelegt (mit einer Mindesttiefe 1 m unter Grundwasserspiegel), bei Antreffen von Kontaminationen wurde auch tiefer gebohrt.

Insgesamt wurden bei 9 Bohrungen – insbesondere im Nahbereich der ehemaligen Teerölimprägnierung– organoleptisch Kontaminationen festgestellt, die sich durch teilweise starken Geruch nach Kohlenwasserstoffen bzw. Teeröl äußerten. Diese Kontaminationen reichten durchschnittlich bis zu 10 m in den Grundwasserkörper.

Eine Bohrung (TKB 90, sh. Abb. 3) wurde bis in den Grundwasserstauer (bis 23,4 m unter GOK) abgeteuft.

Aus den Trockenkernbohrungen wurden insgesamt 133 Feststoffproben entnommen, davon wurden 115 Proben auf standortrelevante Parameter, abhängig von der organoleptischen Beurteilung, untersucht.

An allen zu analysierenden Proben wurden die Gesamtgehalte für Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Fluorid, Cyanid und der Kohlenwasserstoff (KW) - Index bestimmt. An 85 augenscheinlich kontaminierten Proben wurden zusätzlich der Gesamtgehalt für aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und der Phenol-Index bestimmt.

Insgesamt 31 hoch belastete Feststoffproben wurden eluiert und auf folgende Parameter untersucht: pH-Wert, Leitfähigkeit, PAK, KW-Index, Schwermetalle, Cyanid gesamt, Cyanid leicht freisetzbar, Chlorid, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Phosphat, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Ammonium.

Außerdem wurden 27 der o.a. eluierten Proben zusätzlich auf BTEX, Fluorid und Phenol-Index untersucht.

Die Analysenergebnisse der Gesamtgehaltsbestimmungen und der Eluatuntersuchungen werden in Tabelle 1 und 2 in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Gesamtgehaltsuntersuchungen

Parameter	Einheit	Messwerte			Anzahl der Proben					ÖNORM S 2088-1	
		min	max	MW	N	<BG	g.b	b.	st.b	PW	MSW
Gesamtgehalte											
As	mg/kg	4,1	46,3	12,1	115	0	115	0	-	50	-
Pb	mg/kg	<8,3	37,6	9,5	115	93	22	0	-	100	-
B	mg/kg	<8,3	35,0	13,9	109	21	-	-	-	-	-
Cd	mg/kg	<0,8	2,5	0,9	115	109	0	6	-	2	-
Cr	mg/kg	<8,3	157,3	20,2	115	6	108	1	-	100	-
Cu	mg/kg	<8,3	153,6	23,2	115	4	109	2	-	100	-
Ni	mg/kg	<8,3	42,5	15,2	115	10	105	0	-	100	-
Hg	mg/kg	<0,4	3,0	0,5	115	110	3	2	-	1	-
Zn	mg/kg	19,0	155,9	44,1	115	0	115	0	-	500	-
Cyanid gesamt	mg/kg	<0,12	0,34	0,14	114	74	40	0	-	25	-
F	mg/kg	1,7	167,0	101,1	115	0	-	-	-	-	-
BTX	mg/kg	<1,05	17,0	1,3	85	75	9	1	-	6*	-
PAK ₁₅	mg/kg	<0,07	4335	145	115	30	52	19	14	4	100
Naphthalin	mg/kg	<0,05	515,5	15,1	115	67	29	19	-	1	-
Phenol-Index	mg/kg	<0,5	44,7	1,5	87	-	-	-	-	-	-
KW-Index	mg/kg	<55	24297	708	115	85	5	15	10	100	500

PW...Prüfwert

MW...Mittelwert

b...belastet (PW-<MSW)

KW ... Kohlenwasserstoffe

BTX ... aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol)

BTEX.. aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)

PAK₁₅.. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA exkl. Naphthalin)

MSW...Maßnahmenschwellenwert

N...Anzahl der Proben

st.b...stark belastet (≥ MSW)

BG...Bestimmungsgrenze

g.b....gering belastet (<PW)

*...Prüfwert für BTEX

Für die Berechnung des Mittelwertes wurde bei Messwerten unter der Bestimmungsgrenze die jeweilige Bestimmungsgrenze herangezogen.

Tabelle 2: Analyseergebnisse der Eluatuntersuchungen

Parameter	Einheit	Messwerte			Anzahl der Proben					ÖNORM S 2088-1	
		min	max	MW	N	<BG	g.b	b.	st.b	PW	MSW
Eluate											
As	mg/kg	<0,02	0,04	0,02	31	15	16	0	0	0,1	1
Pb	mg/kg	<0,1	<0,1	--	31	31	0	0	0	0,1	1
B	mg/kg	<0,5	2,2	0,6	31	25	--	--	--	--	--
Cd	mg/kg	<0,01	<0,01	--	31	31	0	0	0	0,05	0,5
Cr	mg/kg	<0,5	<0,5	--	31	31	0	0	0	0,5	5
Cr VI	mg/kg	<0,3	<0,3	--	31	31	--	--	--	--	--
Cu	mg/kg	<0,5	<0,5	--	31	31	0	0	0	1	10
Ni	mg/kg	<0,5	<0,5	--	31	31	0	0	0	1	5
Hg	mg/kg	<0,01	<0,01	--	31	31	0	0	0	0,01	0,02
Zn	mg/kg	<0,5	<0,5	--	31	31	0	0	--	10	--
Ammonium (als N)	mg/kg	<0,04	7,9	0,8	31	17	14	0	--	10	--
Cl	mg/kg	<10	82,2	15,9	31	8	23	0	--	2000	--
Cyanid gesamt	mg/kg	<0,06	0,09	0,06	31	19	12	0	--	0,5	--
F	mg/kg	<1	7,3	2,1	27	7	20	0	--	20	--
Nitrat (als N)	mg/kg	<3	<3	--	31	31	0	0	--	100	--
Nitrit (als N)	mg/kg	<0,3	<0,3	--	31	31	0	0	--	2	--
P	mg/kg	<4	<4	--	31	31	--	--	--	--	--
SO ₄	mg/kg	<10	146,3	19,7	31	10	21	0	--	2500	--
BTX	mg/kg	<0,006	4,71	0,2	27	12	--	--	--	--	--
PAK ₁₅	mg/kg	<0,003	35,04	4,4	31	4	--	--	--	--	--
Naphthalin	mg/kg	<0,0005	117,53	4,2	31	7	9	15	--	0,02	--
Phenol-Index	mg/kg	<0,1	38,09	1,5	29	14	--	--	--	--	--
KW-Index	mg/kg	<1	3180	170	30	3	1	16	10	1	5

PW...Prüfwert

MW...Mittelwert

b...belastet (PW-<MSW)

KW ... Kohlenwasserstoffe

BTX ... aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol)

BTEX.. aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)

PAK₁₅.. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA exkl. Naphthalin)

MSW...Maßnahmenschwellenwert

N...Anzahl der Proben

st.b...stark belastet (≥ MSW)

BG...Bestimmungsgrenze

g.b....gering belastet (<PW)

Für die Berechnung des Mittelwertes wurde bei Messwerten unter der Bestimmungsgrenze die jeweilige Bestimmungsgrenze herangezogen.

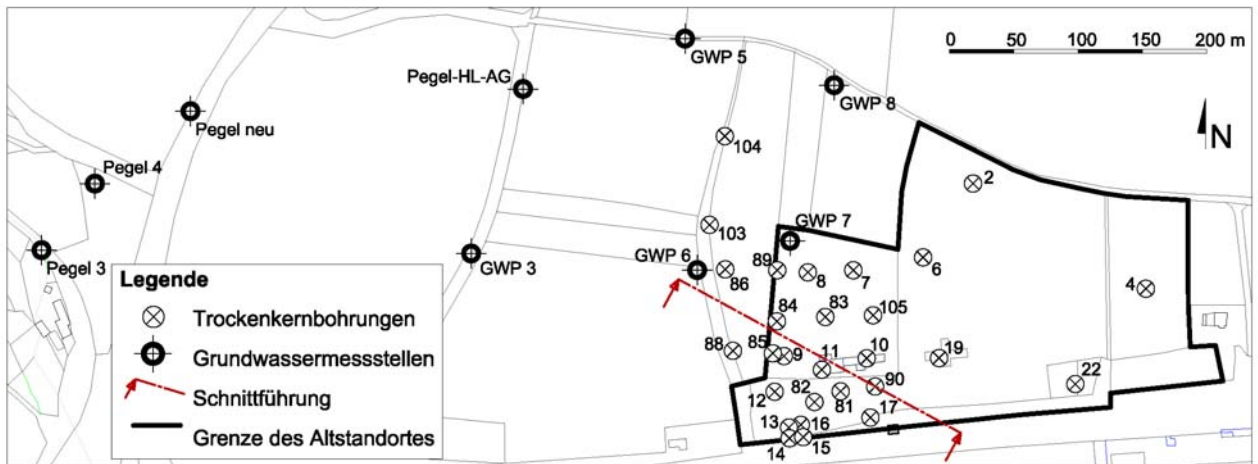


Abb. 3: Lageplan Untersuchungspunkte

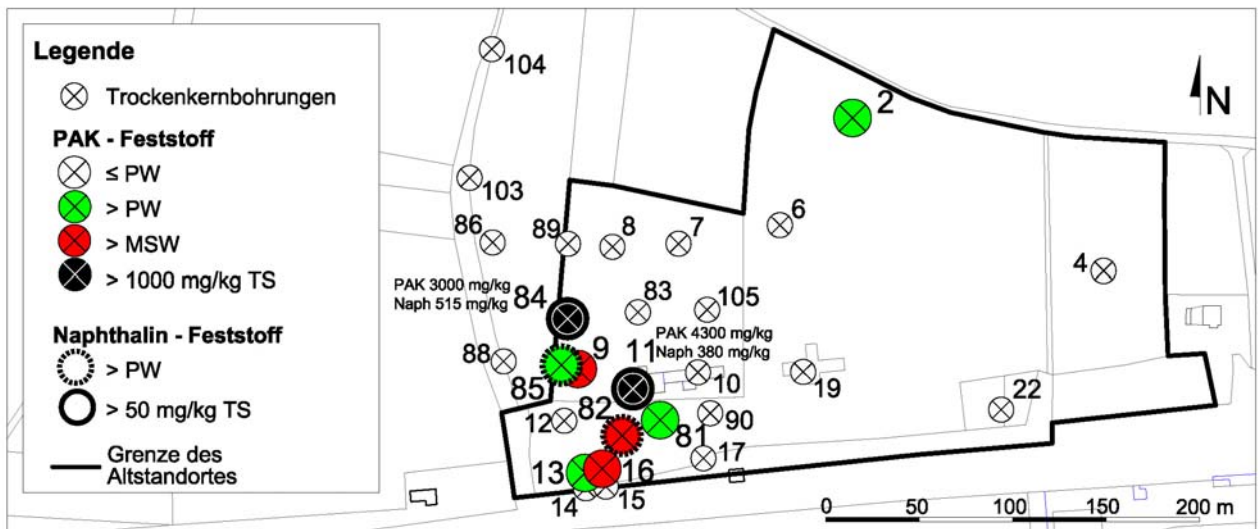


Abb. 4: PAK-Kontaminationen in Feststoffproben

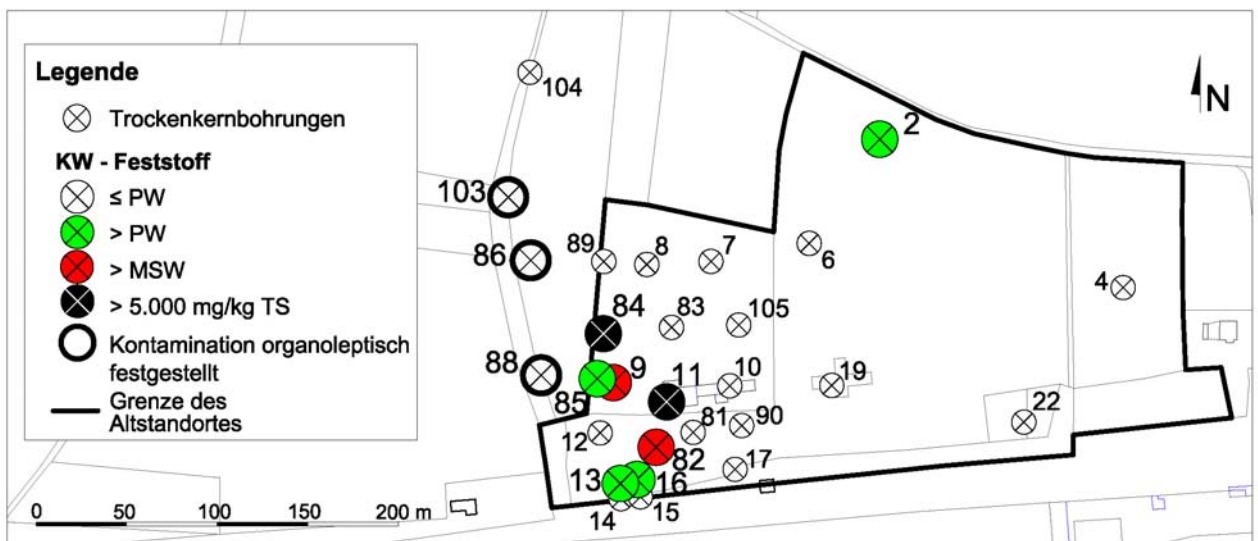


Abb. 5: KW-Kontaminationen in Feststoffproben

Allgemein kam es bei den Feststoffuntersuchungen zu massiven Überschreitungen der Parameter Summe PAK₁₅ und KW-Index.

Der Kernbereich des Kontaminationszentrums um die Teerölimpregnierung (TKB 9, 11, 84) hat eine Fläche von rund 150 m² mit einer Kontaminationsmächtigkeit bis ca. 12 m. Im umgebenden kontaminierten Bereich (TKB 13, 16, 81, 82, 85) zeigt sich eine mittlere Mächtigkeit von ca. 3 m.

Im Kernbereich wurden im Zuge der Analysen starke Verunreinigungen festgestellt, die die organoleptische Beurteilung vor Ort (starke Grau- bis Schwarzfärbung und penetranter Geruch nach Teeröl bis in eine Tiefe von 19 m unter GOK) bestätigen. Es wurden insbesondere Überschreitungen des Maßnahmschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 für Gesamtgehalte der Untergrundproben für den Parameter Summe PAK₁₅ (bis 4.335 mg/kg) und KW-Index (bis 24.297 mg/kg) in Tiefen bis zu 17 m unter GOK gemessen. Der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für Naphthalin wurde massiv überschritten (383,18 mg/kg in ca. 10 m unter GOK).

Auch im Eluat wurden Maßnahmschwellen- bzw. Prüfwerte der Parameter KW-Index (bis 3.180 mg/kg) und Naphthalin (bis 6,2 mg/kg) in hohem Ausmaß überschritten.

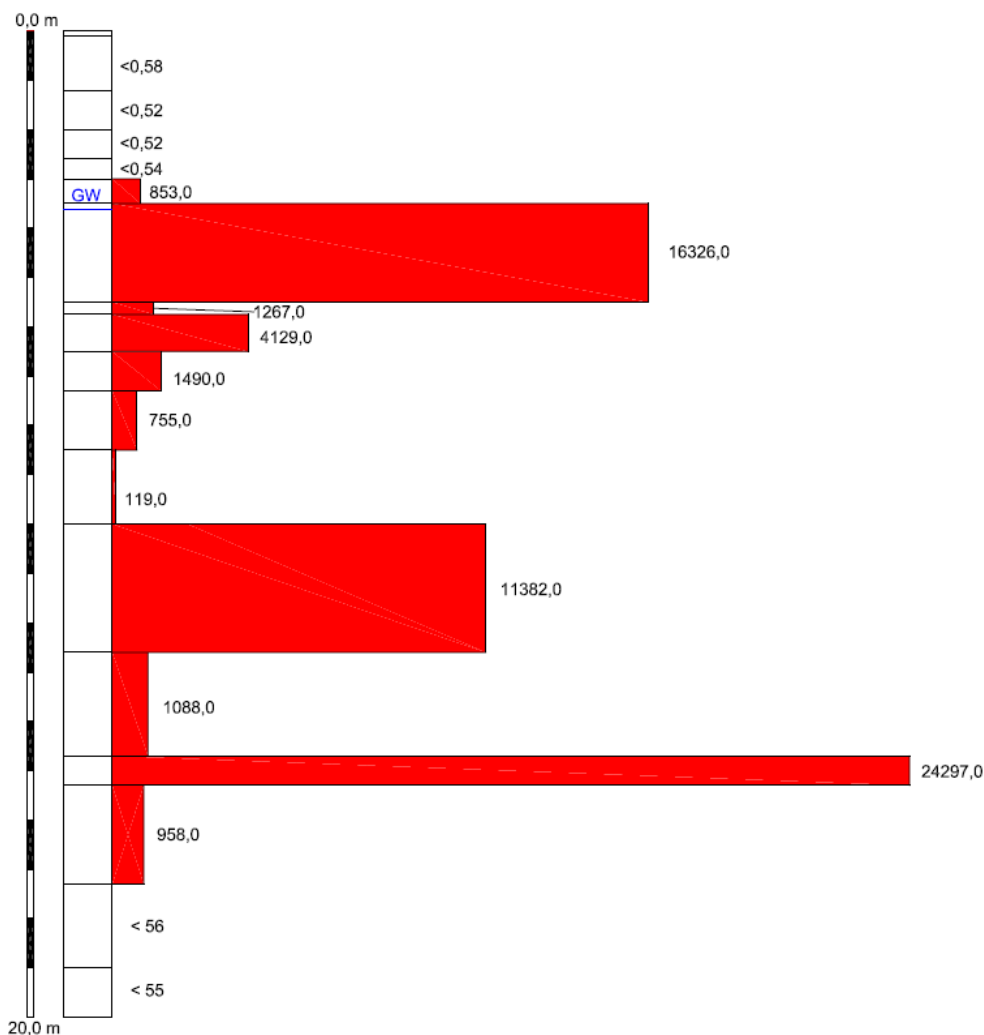


Abb. 6: Vertikale Schadstoffverteilung (Parameter KW-Index in mg/kg TS) in TKB 11

Aufgrund der festgestellten starken Kontamination im Randbereich des Altstandortes wurden in der 2. Bohrkampagne westlich der ehemaligen Teerölimprägnierung 4 Bohrungen bis in eine Tiefe von 10 bzw. 15 m (TKB 86, 88, 103, 104, sh. Abb. 3) auf dem angrenzenden Grundstück durchgeführt. Der Bereich liegt in der Abstromfahne der Kontamination. Trotz der organoleptisch festgestellten Verunreinigung (Geruch nach KW in der gesättigten Zone: 4,5 – 11,0 m unter GOK) in TKB 86, 88 und 103 wurden in den Feststoffproben keine Überschreitungen der Prüf- bzw. Maßnahmenschwellenwerte der ÖNORM S 2088-1 der Parameter PAK₁₅, KW-Index und Naphthalin festgestellt.

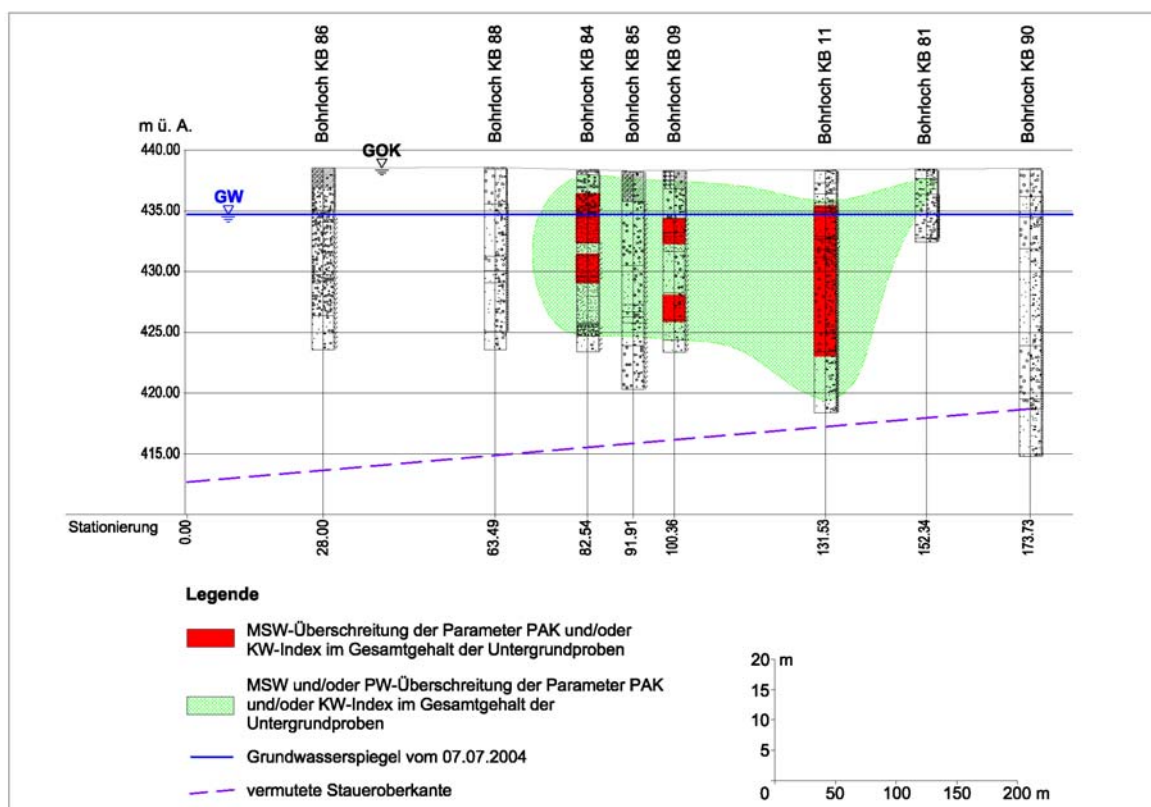


Abb. 7: Schnitt durch die Kontamination „Ehemalige Teerölimprägnierung“

5.2.2 Grundwasseruntersuchungen

5.2.2.1 Grundwasseruntersuchungen im Rahmen der Bohrarbeiten

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden aus den Bohrlöchern, in denen augenscheinlich kontaminiertes Grundwasser angetroffen wurde, bzw. im Nahbereich von starken Kontaminationen 15 Schöpfproben entnommen. Die gezogenen Proben wurden auf folgende Parameter untersucht: pH-Wert, Leitfähigkeit, PAK₁₅, KW-Index, Schwermetalle, Fluorid, Cyanid gesamt, Cyanid leicht freisetzbar, Chlorid, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Phosphat, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Ammonium, BTEX, Bor und Phenol-Index

Bei der laboranalytischen Untersuchung zeigte sich, dass es bei den Parametern KW-Index (28 mg/l in TKB 85), Benzol (64 mg/l in TKB 11), Toluol (668 mg/l in TKB 12), Summe BTEX (5.083 mg/l in TKB 12) und Blei (0,02 mg/l in TKB 7) zu Überschreitungen der Maßnahmenschwellenwerte der ÖNORM S 2088-1 kommt. Außerdem werden die Prüfwerte der Parameter Nitrit, Ammonium, Chlorid und Sulfat überschritten, ebenso wie der Prüfwert für den Parameter Phenol-Index (0,54 mg/l in TKB 12).

5.2.2.2 Laufende Grundwasseruntersuchungen

Im Bereich des Altstandortes wurden zwischen April und Mai 2005 6 Grundwassermessstellen (sh. Abb. 3: GWP 3 bis GWP 9; GWP 4 wurde nicht ausgebaut, da bei der Bohrung eine weitgehend wasserundurchlässige Schlufflinse angetroffen wurde.) mit einer Tiefe zwischen 15 m (GWP 8) und 22 m (GWP 3) errichtet. In den Bohrungen wurden sandige Kiese bzw. kiesige Sande angetroffen. Das Grundwasser wurde in einer Tiefe zwischen 3,2 m unter GOK (GWP 8) und 11,3 m unter GOK (GWP 3) angetroffen.

Aus den neu errichteten Grundwassermessstellen und der bestehenden Messstelle „HL-AG“ wurden im Zeitraum Juni 2005 bis August 2006 an vier Terminen eine Schöpfprobe sowie eine Pumpprobe entnommen. Ab dem 2. Probenahmetermin wurde zusätzlich der „Pegel neu“, ab dem dritten Termin auch die „Pegel 3“ und „Pegel 4“ (sh. Abb. 3) beprobt.

Sowohl die Pump- als auch die Schöpfproben wurden auf die Parameter KW-Index, Summe KW, Summe BTEX, PAK₁₅ und Naphthalin untersucht. Die Pumpproben wurden außerdem hinsichtlich allgemeiner organischer und anorganischer Parameter sowie am 1. und 2. Termin hinsichtlich Phenol-Index, Summe LHKW (mit Angabe der Einzelsubstanzen) und Summe PCB untersucht. Aufgrund des hohen Anteils an organischen Kontaminationen wurde eine Liste ausgewählter heterozyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe an neun ausgewählten Messstellen (GWP 3, 5, 6, 7, 8, 9, Pegel neu, Pegel HL-AG) dem Analytikumfang hinzugefügt.

Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden in Tabelle 3 in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tabelle 3: Ausgewählte Analyseergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Parameter	Einheit	Anstrom			Altstandort bzw. sehr naher Abstrom						Abstrom (1. Reihe)									Abstrom (2. Reihe)			ÖNORM S 2088-1	
		GWP 9			GWP 6			GWP 7			GWP 3			GWP 5			GWP 8			Pegel Neu			PW	MSW
		min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW		
el.L	µS/cm	524	610	551	582	654	612	586	706	641	567	627	589	594	709	648	587	665	620	589	612	600	-	-
pH	-	7,2	7,3	7,3	7,1	7,2	7,2	7,2	7,6	7,4	7,1	7,3	7,2	7,2	7,4	7,25	7,1	7,4	7,3	7,1	7,2	7,2	-	-
O2	mg/l	3	4,4	3,7	0,4	2,0	1,3	7,5	8,0	7,9	5,5	7,6	6,4	9	9,8	9,6	8,0	10,0	9,0	4,2	6,0	5,0	-	-
GH	°dH	17,0	18,7	17,7	18,8	20,8	19,9	17,9	19,1	18,7	17,2	19,7	18,6	20	20,8	20,5	18,5	20,6	19,5	18,3	20,5	19,7	-	-
As	µg/l	<1	<1	-	3	12	7,5	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	6	10
Pb	µg/l	<1	10	2,6	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	6	10
B	µg/l	<20	40	27,5	100	130	113	<20	80	50	<20	60	47,5	<20	30	22,5	<20	40	27,5	120	130	123	600	1000
Cr	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	10	50
Fe	µg/l	<20	<20	-	130	530	330	<20	<20	-	30	30	30	<20	<20	-	<20	<20	-	<20	<20	-	-	-
Mn	µg/l	<10	<10	-	300	410	360	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	30	20	<10	<10	-	<10	<10	-	-	-
Ni	µg/l	<1	<1	-	1	2	1,3	<1	8	2,8	<1	2	1,3	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	12	20
Hg	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	0,6	1
Zn	µg/l	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	<10	-	<10	<10	-	1800	-
KW-I	µg/l	<30	<30	-	300	3500	2010	<30	100	50	<30	<30	-	<30	<30	-	<30	<30	-	<30	<30	-	60	100
BTEX	µg/l	<BG	<BG	-	489,9	1170,1	755,9	<BG	5,8	1,9	<BG	0,6	0,5	<BG	0,9	0,6	<BG	1,12	0,65	<BG	1,79	0,93	30	50
HetZyk	µg/l	n.n.	n.n.	-	517	2141	1005	n.n.	n.n.	-	n.n.	n.n.	-	n.n.	n.n.	-	n.n.	n.n.	-	n.n.	n.n.	-	-	-
Ph-I	µg/l	<BG	<BG	-	<BG	0,02	0,02	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	30	-
PAK15	µg/l	<BG	<BG	-	16,73	126,91	83,18	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	<BG	0,51	0,17	<BG	<BG	-	<BG	<BG	-	0,5	-
Naph.	µg/l	<BG	0,29	0,15	1,65	2730	1417	<BG	1,37	0,38	<BG	<BG	-	<BG	24,56	6,48	<BG	<BG	-	<BG	1,12	0,41	1	-

PW... Prüfwert
 BG... Bestimmungsgrenze
 KW-I...KW-Index;
 PH-I... Phenol-Index
 MSW... Maßnahmenswellenwert
 el.L.... elektrische Leitfähigkeit
 BTEX...aromatische KW
 Naph....Naphtalin
 MW...Mittelwert
 pH... pH-Wert
 HetZyk...Heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
 n.a....nicht analysiert
 O₂...gelöster Sauerstoff
 GH...Gesamthärte
 n.n.... nicht nachgewiesen

Fettdruck...Überschreitungen des Prüfwertes gem. ÖNORM S 2088-1; **Fettdruck und hinterlegt**...Überschreitung des Maßnahmenswellenwertes gem. ÖNORM S 2088-1

Die Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass im Anstrom und Abstrom ähnliche Mineralisationsraten vorliegen.

Anstrom zum Altstandort:

Im Anstrom zum Altstandort wurde die Grundwassermessstelle GWP 9 beprobt. Es zeigte sich bei allen 4 Probenahmeterminen bei den untersuchten Parametern keine Überschreitung von Prüf- oder Maßnahmenschwellenwerten der ÖNORM S 2088-1, nur beim 4. Probenahmetermin wurde ein Erreichen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 für Blei (10 µg/l) festgestellt.

Altstandort bzw. sehr naher Abstrom des Altstandortes:

Im Bereich der ehemaligen Teerölimprägnierung wurden die Grundwassermessstellen GWP 6 und GWP 7 beprobt.

Die Messstelle GWP 6 liegt im nahen Abstrom und zeigt eine hohe Kontamination, da sie direkt in der Abstromfahne des Kontaminationsherdes „Teerölimprägnierung“ situiert ist.

Massive Grundwasserkontaminationen zeigen sich bei den untersuchten organischen Parametern. Bei den Parametern Summe PAK₁₅ (max. 396 µg/l SP, max. 127 µg/l PP) und Naphthalin (max. 9.400 µg/l SP, max. 2.730 µg/l PP) kam es bei allen Probenahmen zu Überschreitungen der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1. Beim Parameter KW-Index kam es an allen 4 Terminen zu einer Überschreitung des Maßnahmenschwellenwertes (max. 15,6 mg/l SP, max. 3,5 mg/l PP), ebenso beim Parameter Summe BTEX (max. 6.163 µg/l SP, max. 1.170 µg/l PP).

Der maximale Summenwert der heterozyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurde beim 2. Probenahmetermin gemessen (2.141 µg/l), in der Analyse der Einzelsubstanzen zeigten sich erhöhte Werte v.a. bei Benzofuran (max. 1.110 µg/l), Benzothiophen (max. 305 µg/l) und 2-Methyldibenzofuran (max. 550 µg/l).

An Schwermetallen sind an den meisten Probenahmeterminen Arsen, Bor, Eisen, Mangan, Nickel und Zink nachweisbar, an 2 Probenahmeterminen zeigt sich sogar eine Überschreitung des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Arsen (max. 0,012 mg/l).

Die Messstelle GWP 7 liegt nördlich der ehemaligen Teerölimprägnierung und deshalb nicht direkt im Abstrombereich, daher zeigen sich auch bei allen Probenahmeterminen geringere Kontaminationen des Grundwassers. Der Parameter Summe PAK₁₅ konnte nur an zwei Terminen in Spuren nachgewiesen werden, ebenso wie der Parameter Summe BTEX. Beim Parameter Naphthalin (max. 24 µg/l SP, max. 1,37 µg/l PP) kam es bei zwei Probenahmen zu einer Prüfwert-Überschreitung. Beim Parameter KW-Index kam es an einem Termin zum Erreichen des Maßnahmenschwellenwertes (0,10 mg/l PP).

Weiter Abstrom vom Altstandort:

Ausgehend von einer Grundwasserströmungsrichtung nach Nordwesten, wurden zwei Reihen an Abstrommessstellen untersucht (sh. Abb. 3). Die näher am Altstandort gelegene Messstellenreihe (1. Reihe) liegt ca. 300 m entfernt und besteht aus GWP 3, Pegel HL-AG, GWP 5 und GWP 8. Die entfernter liegende Reihe (2. Reihe: ca. 600 m entfernt) besteht aus Pegel 3, Pegel 4 und Pegel neu.

Die nahe gelegenen Abstromsonden zeigen i.a. keine Kontaminationen.

Eine Ausnahme stellt die im Norden der Altlast gelegene Abstrommessstelle GWP 5 dar, die eine massive Überschreitung des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 für Naphthalin (max. 24,56 µg/l PP) zeigt. Außerdem wurde eine geringe Überschreitung des Prüfwertes für Summe PAK 15 (0,51 µg/l PP) beim ersten Probenahmetermin festgestellt.

In der zweiten Abstrommessstellereihe zeigt sich das gleiche Bild. Grundsätzlich zeigen sich in den beprobten Pegeln keine Kontaminationen, nur bei der ersten Beprobung des „Pegel neu“ (2. Probenahmetermin) wurde eine Überschreitung des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 für Naphthalin (2,00 µg/l SP, 1,12 µg/l PP) festgestellt. Auch bei den weiteren Probenahmeterminen konnte Naphthalin in diesem Pegel nachgewiesen werden.

Die Konzentrationsverteilung für den insbesondere im Abstrom maßgeblichen Parameter Naphthalin an den vier Probenahmeterminen wird in Abbildung 9 dargestellt.

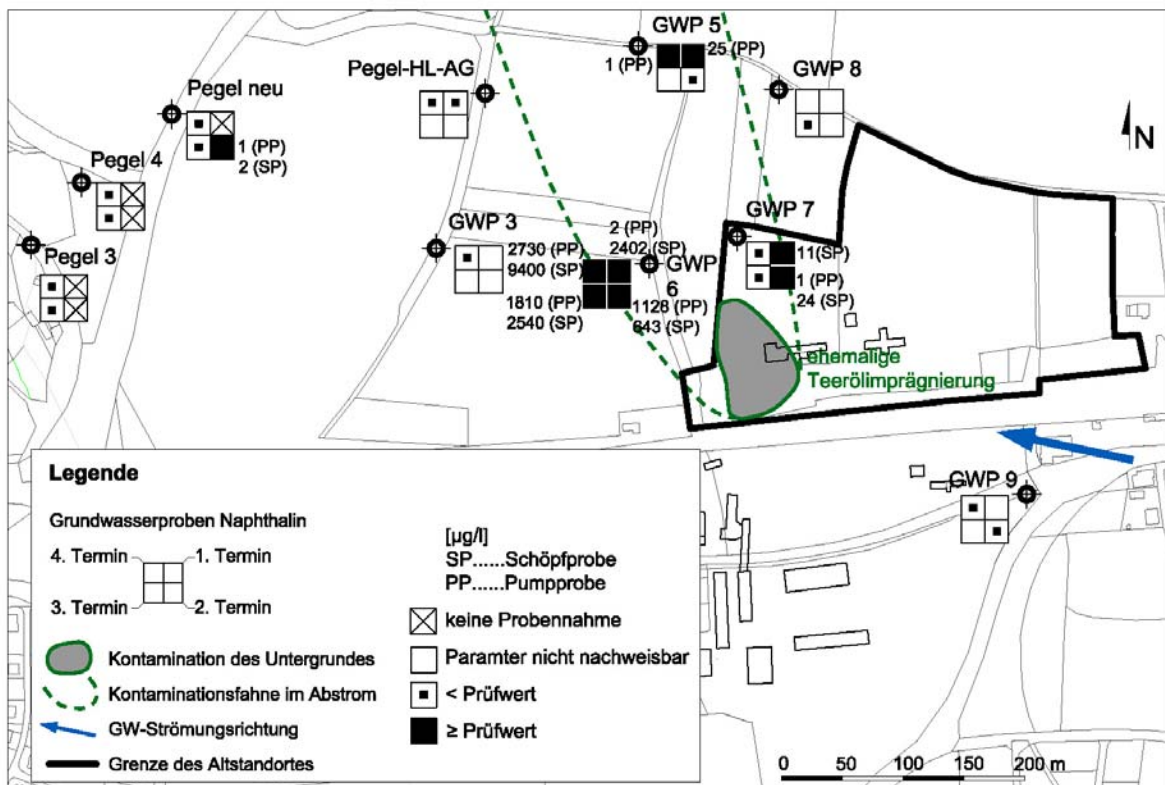


Abb. 8: Konzentrationsverteilung für Naphthalin

Im April 2006 wurden an den Sonden GWP 3, 5, 7, 8 und HL-AG Pumpversuche über 24 Stunden durchgeführt. Aus den Grundwassermessstellen wurden nach 15 min, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h und 24 Stunden Grundwasserproben entnommen und hinsichtlich der Parameter KW-Index, PAK₁₅ und Naphthalin sowie heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht.

Der Parameter PAK 15 konnte nur im Pegel HL-AG nachgewiesen werden (max. 0,07 µg/l). Naphthalin hingegen wurde in GWP 5, GWP 8 und Pegel HL-AG festgestellt (max. 0,24 µg/l).

Der KW-Index konnte in GWP 7 nachgewiesen werden.

Heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wurden in GWP 7 und Pegel HL-AG nachgewiesen (max. 0,37 µg/l).

Für die Grundwassermessstellen GWP 5 und Pegel HL-AG wird der Konzentrationsverlauf von PAK₁₅ und Naphthalin während der 24-stündigen Pumpversuche in der Abbildung 10 dargestellt.

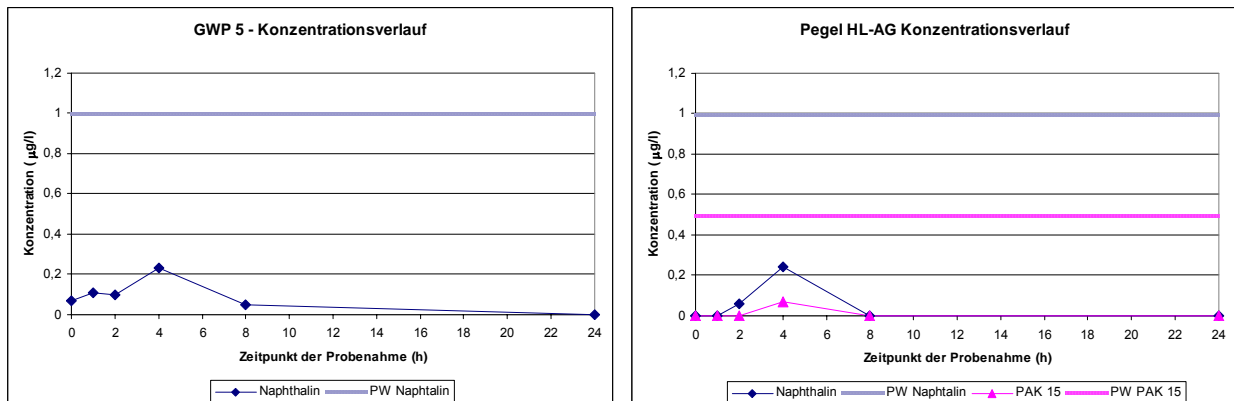


Abb. 9: Konzentrationsverlauf während der 24std. Pumpversuche für die maßgeblichen Parameter in den einzelnen Grundwassermessstellen

Für PAK₁₅ und Naphthalin sind keine ausgeprägten ansteigenden oder abfallenden Tendenzen im Verlauf der Pumpversuche erkennbar.

6 Gefährdungsabschätzung

Der Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ befindet sich nahe der Bahnstation Völkermarkt – Kühnsdorf. Von 1959 bis 1993 wurden am Standort Faserplatten mit Teeröl und Salzlösungen imprägniert. Das Areal, das zur Holzimprägnierung genutzt wurde weist eine Fläche von ca. 5 ha auf.

Die Untersuchungen von Feststoffproben aus dem Untergrund zeigen einen Kontaminationsschwerpunkt in unmittelbarer Nähe der ehemaligen Imprägnieranlage. Der Kernbereich dieses Kontaminationsschwerpunktes hat eine Fläche von 150 m² mit einer mittleren Kontaminationsmächtigkeit von 12 m, bis zu 10 m ins Grundwasser reichend. Der weitere Bereich mit ca. 3.000 m² hat eine mittlere Kontaminationsmächtigkeit von ca. 7 m. Die stärksten Belastungen wurden bei der Analyse der Feststoffproben im Zentrum der Kontamination mit Werten für den KW-Index von 24.297 mg/kg und für PAK mit 4.335 mg/kg (insbesondere Phenanthren mit max. 1.791 mg/kg, Fluoren mit max. 691 mg/kg, Fluoranthen mit max. 661 mg/kg und Acenaphthen mit max. 425 mg/kg) angetroffen. Auch im Eluat zeigen sich für diese Parameter massive Prüfwertüberschreitungen. Ebenso wurde der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für Naphthalin speziell im Grundwasserbereich sowohl im Feststoff als auch im Eluat erheblich überschritten.

Im Zuge der Grundwasseruntersuchungen konnte festgestellt werden, dass vom Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ ein massiver Eintrag von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ins Grundwasser stattgefunden hat. Im unmittelbaren Abstrom (GWP 6) wurden in den Pumpproben PAK-Konzentrationen

von durchschnittlich bis zu 83 µg/l und maximal bis zu 127 µg/l gemessen (insbesondere Acenaphthen mit max. 83 µg/l, Fluoren mit max. 22 µg/l). Ein Vergleich mit dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für PAK₁₅ von 0,5 µg/l zeigt die massive Grundwasserverunreinigung.

Ausgehend von den Verunreinigungen im Bereich der Teerölimprägnierung hat sich insbesondere Naphthalin im Grundwasser ausgebreitet. In sämtlichen Abstrommessstellen, bis zu 600 m vom Kontaminationsherd entfernt, konnte Naphthalin nachgewiesen werden, zeitweise kam es dabei auch zu massiven Prüfwertüberschreitungen. In der direkt im nahen Abstrom gelegenen Messstelle wurden in den Schöpfproben Naphthalinergehalte bis zu 9.400 µg/l festgestellt, die Pumpproben zeigten Werte von durchschnittlich bis zu 1.420 µg/l und maximal bis zu 2.730 µg/l. Daraus lässt sich ableiten, dass es in diesem Bereich noch immer zu einem massiven Eintrag von Naphthalin in das Grundwasser kommt.

Die mit dem Grundwasser im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes (Schadstofffahnenbreite ca. 60 m) durchschnittlich transportierte Fracht an Naphthalin kann mit rund 260 g/d abgeschätzt werden und ist als sehr groß zu bewerten, ebenso zu bewerten sind die ausgetragenen Frachten an PAK₁₅. Die Frachten an KW-Index und Summe BTEX sind als groß zu bewerten.

Zusätzlich wurden im Zuge der Grundwasseruntersuchungen nahe der Teerölimprägnierung auch Kontaminationen durch weitere Teerölinhaltsstoffe, heterozyklische Kohlenwasserstoffe (v.a. Benzofuran), festgestellt.

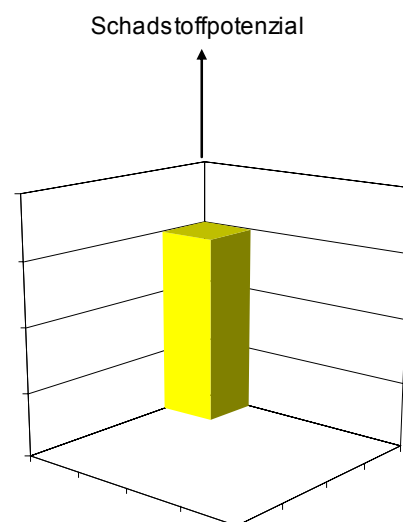
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass eine starke Verunreinigung des Untergrundes durch Teeröl, insbesondere durch die PAK₁₅, Naphthalin und Mineralölkohlenwasserstoffe, vorhanden ist. Im Grundwasser ist die Ausbreitung von Naphthalin vom Kontaminationszentrum bis in eine Entfernung von rund 600 m nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass aktuell ein erheblicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser stattfindet. Der Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ stellt daher eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser 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)

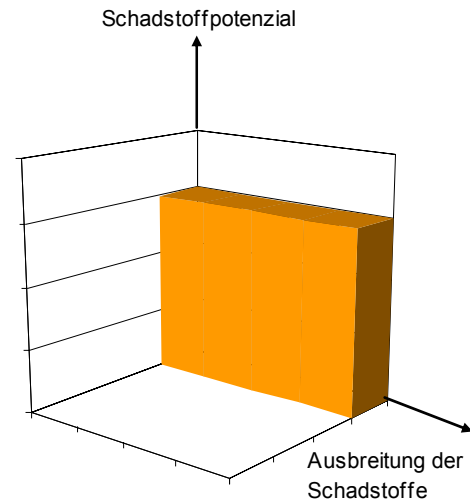
Am Altstandort „Holzimprägnierung Leitgeb“ ist der Untergrund auf einer Fläche von ca. 3.000 m² durch Teeröl (PAK₁₅ und Naphthalin) und damit im Zusammenhang auch durch aromatische Kohlenwasserstoffe, Mineralölkohlenwasserstoffe und heterozyklische Kohlenwasserstoffe verunreinigt. Das Volumen des verunreinigten Untergrundbereiches kann mit 15.000 m³ grob



abgeschätzt werden. Der verunreinigte Bereich weist vergleichsweise eine mittlere Größe auf. PAKs, insbesondere die angetroffenen Schadstoffe Acenaphthen und Fluoren, weisen aufgrund der stofflichen Eigenschaften ein sehr hohes Gefährdungspotential für das Grundwasser auf. Unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und der im Untergrund vorhandenen Schadstoffmenge ergibt sich insgesamt ein sehr hohes Schadstoffpotential.

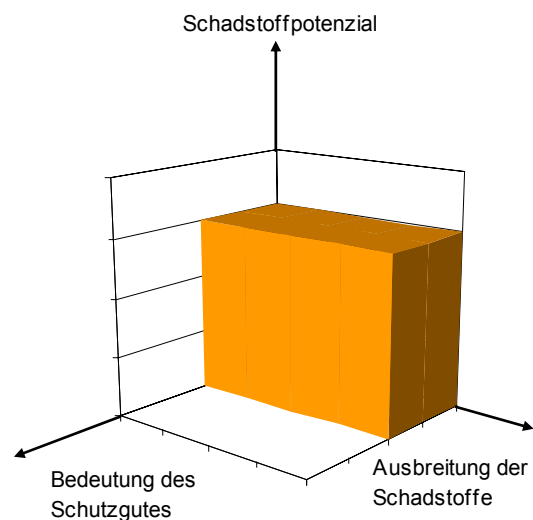
7.2 Schadstoffausbreitung: weitreichend (4)

Die Länge der Schadstofffahne im Grundwasser mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, insbesondere mit Naphthalin, kann auf länger als 250 m abgeschätzt werden. Es ist also von einer ausgedehnten Schadstofffahne auszugehen. Die Schadstofffracht im Grundwasser ist als sehr groß zu bewerten. Es ist auch weiterhin mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Die Schadstoffausbreitung ist insgesamt als weitreichend zu bewerten.



7.3 Schutzgut: gut nutzbar (2)

Der betroffene Grundwasserkörper ist quantitativ gut nutzbar. Im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes sind keine Grundwassernutzungen bekannt. Aufgrund der gewerblichen Nutzung sowie hochrangiger Verkehrsflächen im Umfeld (Bahntrasse) sind auch zukünftig keine Grundwassernutzungen im direkten Abstrom zu erwarten.



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 des Altstandortes „Holzimprägnierung Leitgeb“ in die Prioritätenklasse 2 vor.

8 Hinweise zur Nutzung des Altstandortes

Entsprechend dem Ausmaß der vorhandenen Untergrundverunreinigungen sind Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Unabhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen sind bei der Nutzung des zurzeit brachliegenden Standortes zumindest folgende Punkte zu beachten

- Durch eine Änderung der Nutzung dürfen sich keine neuen Gefahrenmomente ergeben und der Umweltzustand nicht verschlechtert werden (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen).
- 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.
- Eine Koordination von Baumaßnahmen mit möglichen Sanierungsmaßnahmen wäre zweckmäßig.

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:

- Die Verunreinigung des Untergrundes sollte soweit reduziert werden, dass es zu einer Verringerung der Schadstoffemissionen auf ein tolerierbares Maß und damit zu einer nachhaltigen Rückbildung der Schadstofffahne im Grundwasser kommt.
- Mittelfristig sollte das Grundwasser im Abstrombereich multifunktional genutzt werden können.

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Auch zur Überprüfung von Maßnahmen zur Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone müssen Sanierungszielwerte für das Schutzgut Grundwasser festgelegt werden. Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sind jedenfalls für die relevanten Parameter PAK₁₅, Naphthalin, KW-Index und BTEX 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 (z.B. Unterschreitung des Sanierungszielwertes über zumindest ein halbes Jahr an jeder untersuchten Grundwasserprobe) eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.

9.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

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

- Dem gegebenen Schadensbild entsprechend ist eine massive Verunreinigung des wassergesättigten Untergrundes mit Teeröl (insbesondere PAK₁₅, Naphthalin, Mineralölkohlenwasserstoffe) gegeben. Die Verunreinigungen reichen bis in eine Tiefe von ca. 15 m.
- Als Grundlage für eine Variantenstudie wären die stark verunreinigten Untergrundbereiche noch genauer abzugrenzen.
- Eine dauerhafte und wirksame Dekontamination ist durch eine Entfernung hoch belasteter Bereiche möglich. Aufgrund der tief reichenden Verunreinigungen ist ein vollständiger Aushub der stark kontaminierten Bereiche technisch aufwändig.
- Entsprechend dem Schadensbild und den Standortverhältnissen sind Sicherungsmaßnahmen (zB passive oder aktive hydraulische Maßnahmen) grundsätzlich möglich.

DI Sabine Berger