

10. Dezember 2012

## Altstandort „Glanzstoff Austria-Teilbereich Spinnerei“

**Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung  
(§13 und §14 Altablagerungsanierungsgesetz)**



### Zusammenfassung

Der ehemalige Standort der Glanzstoff Austria in St. Pölten hat eine lange Nutzungsgeschichte beginnend mit der Werkseröffnung im Jahr 1906. Im Teilbereich Spinnerei wurden aus Zellulose in Spinnbädern aus Schwefelsäure und Zinksulfat Viskosegarne erzeugt. Dabei fielen beträchtliche Abwassermengen an (pro verarbeiteter Tonne Zellulose rund 250 bis 500 m<sup>3</sup> Abwasser). Im Teilbereich Spinnerei wurden massive Kontaminationen der gesättigten Untergrundzone mit Zink auf einer Fläche von rund 13.000 m<sup>2</sup> und mit einem Volumen von rund 50.000 m<sup>3</sup> festgestellt. Es ist anzunehmen, dass große Mengen Zink über das Abwassersystem in den Untergrund gelangt sind. Die Zinkkontaminationen verursachen eine rund 200 m lange Schadstofffahne im Grundwasser. Es ist auch in Zukunft mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Der Altstandort „Glanzstoff-Teilbereich Spinnerei“ stellt eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser dar. Es wird vorgeschlagen, den Standort in die Prioritätenklasse 2 einzustufen.



## 1 LAGE DER ALTSTANDORTES

Bundesland: Niederösterreich  
 Bezirk: St. Pölten  
 Gemeinde: St. Pölten  
 KG: St. Pölten (19544)  
 Grundstücksnr.: .845

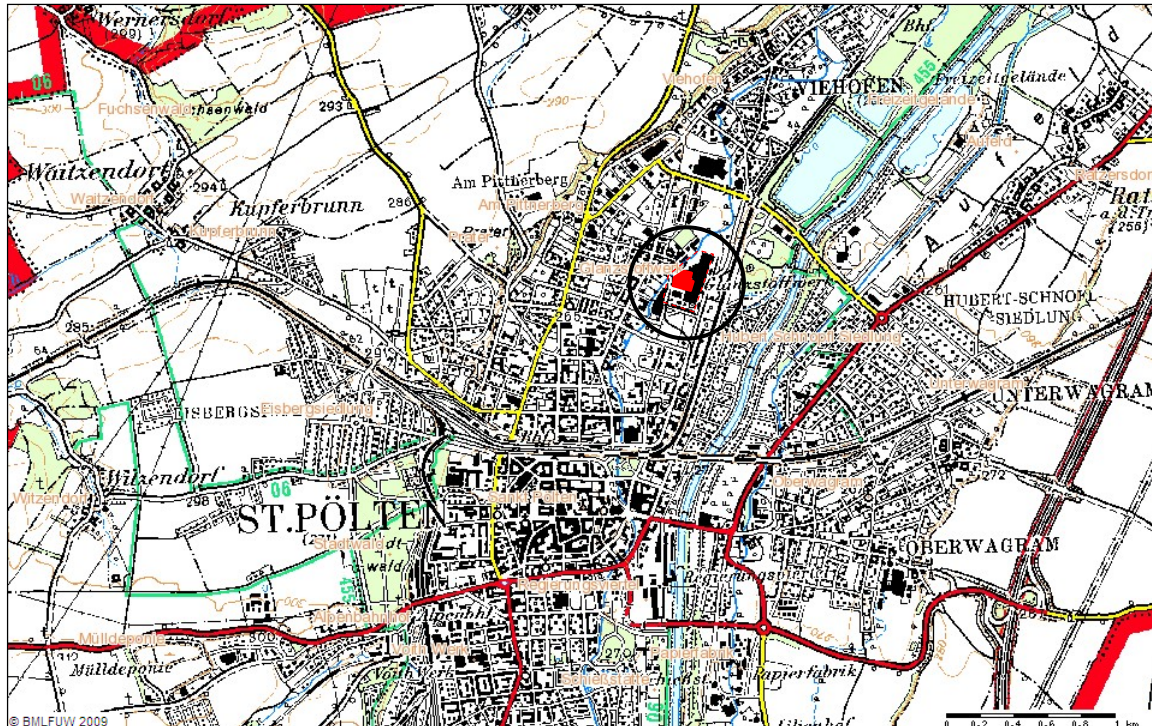


Abb. 1: Übersichtslageplan

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISS

### 2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort der Fa. Glanzstoff liegt im nordöstlichen Stadtgebiet von St. Pölten, östlich und westlich der Herzogenburger Straße. Der Altstandort umfasst das Werk im engeren Sinn und das durch die Fa. Glanzstoff genutzte Umfeld (sh Abb.2). Der Werksbereich umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 92.000 m<sup>2</sup>, der Teilbereich der Spinnerei umfasst eine Fläche von rund 13.000m<sup>2</sup> (sh Abb. 2). Der Teilbereich Spinnerei des Werksgebietes umfasst im Wesentlichen die Spinnerei samt Spinnbadgruben, die Wasseraufbereitung und die Druckwäsche (sh Abb.3).





Abb. 2: Altstandort Glanzstoff Austria im Luftbild; Gesamtstandort (blau), Werksbereich (gelb strichliert), Teilbereich Spinnerei (gelb), Altlast N 35 „Glanzstoff – Deponie Nord“ (rot)

Der Standort der Fa. Glanzstoff hat eine lange Nutzungsgeschichte beginnend mit der Werkseröffnung im Jahr 1906. In den ersten Betriebsjahren wurden zur Erzeugung von Cellulosefäden das Kupferoxid-Ammoniak-Verfahren (Cuoxam-Verfahren) eingesetzt. Bei diesem Verfahren wurde Zellstoff in einer ammoniakalischen Lösung aus Ammoniak und Kupfer aufgelöst. Diese Lösung wurde durch Spinndüsen in warmes Wasser gepresst wodurch die Cellulose als sehr feine Fäden ausgefallen ist (Streckspinnverfahren). Zu dieser Zeit wurden rund 300 Arbeiter beschäftigt die etwa 125 kg Kupferseide pro Tag produzierten. In den Jahren 1911 bis 1913 erfolgte die Umstellung der Produktion auf das sogenannte „Viskoseverfahren“ welches bis zuletzt eingesetzt wurde. Bei diesem Verfahren wurden technische hochfeste Viskosegarne (zB für den Einsatz als Bewehrung in Autoreifen) und textile Viskosegarne (für Kleidung) produziert. Generell werden für die Herstellung dieser Viskosegarne Cellulose unter Zumischung von Natronlauge und Schwefelkohlenstoff in eine hochviskose Lösung überführt. Durch Spinndüsen wird die Lösung in ein Säure-Fällbad (Schwefelsäure mit verschiedenen Zusätzen wie Natriumsulfat und Zinksulfat, ev. Farbstoffe) gepresst. Bei der Herstellung der Garne wird Schwefelwasserstoff als Emission freigesetzt. In Nachbehandlungsverfahren werden die Viskosefasern gewaschen, gebleicht und getrocknet. Zur Verbesserung der Gleiteigenschaften werden vor der Trocknung seifenähnliche Substanzen (Avivagen) auf die Fasern aufgebracht. Die Fäden wurden in der Zwirnerei weiterverarbeitet und in der Konerei auf Spulen gewickelt. In den letzten Betriebsjahren waren rund 350 Mitarbeiter beschäftigt und es wurden jährlich ca. 11.500 Tonnen Garne produziert.

Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die historische Entwicklung des Glanzstoffwerkes in St. Pölten.



Tabelle 1: Historischer Überblick des Glanzstoff-Werkes in St. Pölten

1904	Gründung 1. Österreichische Glanzstoff-Fabrik AG
1906	Eröffnung St. Pöltener Werk (306 Arbeiter, 125 kg Kupferseide / Tag)
1908	Erweiterung der Betriebsgebäude
1911 - 1913	Umstellung auf „Viskose-Verfahren“
1924	Errichtung einer Schottergrube ca. 30 m östlich der Tullner Bahnlinie für Bodenaushub und Verfüllung mit Kohlenasche und Schlacke bis in 3 m Tiefe
1928	Große Ausbaustufe des Werkes: Errichtung eines Labors, Vergrößerung des Viskosegebäudes, Erbauung eines neuen Spinnsaales, im Anschluss an den bestehenden, Erweiterung des Kesselhauses, Errichtung von Zubauten beim Zwirnsaal, Haspelsaal, bei der Wäscherei, Trocknung, Neuanlage einer Färberei, Errichtung einer Salz- und Glukoseausscheidungsanlage, Umbau in der bestehenden Packerei und Säuberung, Errichtung von 4 Brunnen und eines Schlammfanges.
1928	Erweiterung der Produktion auf 10 Tonnen Kunstseide / Tag, ca. 3.000 Mitarbeiter
1929	Errichtung eines Trafogebäudes angrenzend an den Spinnsaal, weiters wurde eine Ölgrube für etwaig auslaufendes Öl nördlich des Trafogebäudes errichtet.
1930 – 1932	Betriebsstilllegung infolge Weltwirtschaftskrise
1931	Umbau Viskosegebäude
1932	Reorganisation – Tagesleistung auf 2 Tonnen Kunstseide reduziert
1937	Verlegung der Trafostation
1939	Umbau des Schwefelkohlenstofflagers
1942	Erweiterung der Laugenstation für 8 Laugenkessel von je 42.000 L Inhalt
1943	Umstellung des Werkes auf „Cord-Kunstseide“ und dadurch bedingter Umbau des Werkes
1943	Aufstellung von 8 Schwefelsäurekesseln zu je 60 m <sup>3</sup>
1943	Neubau Bakelitieranstalt, Erweiterung Elektrowerkstätte
1943	Einrichtung des Ätznatronlagers (400 Tonnen)
1944	Verlegung des Salzsäurelagers (30.000 l) in die Gruben des ehemaligen Schwefelsäurelagers nahe dem Mühlbach (heutiges Flüssiggaslager)
1946 – 1956	Verwaltung durch die Besatzungsmacht
1948	Errichtung von 2 Heizöllagern (in ehemaligen Luftschutzbunkern der Konerei und des Sanitätsraumes (heute AMZ))
1950	nochmaliger Ausbau des Werkes, sowie Modernisierung
1956	Rückstellung des Unternehmens an die „Allgemeine Kunstzijde Unie N.V. Arnhem“ und Ausweitung der Produktion auf Viskose-Reifengarne, 1.400 Mitarbeiter
1972	Geruchsbelästigung durch Abluft der Glanzstoff
1978	Verlegung des Schwefelsäurelagers, Errichtung einer Flüssiggastankstelle
1981/1982	Namensänderung in Enka Austria AG
1983	Glanzstoff Austria ab 01.04.1983 als eigenständiges österreichisches Unternehmen im Alleinbesitz der staatlichen Holding GBI
1988	Übernahme durch die Lenzing AG
1989	Errichtung einer Trafostation (Druckwäsche 2)
1991	Einreichung der katalytischen sowie biologischen Reinigungsanlage
1994	Konkurs, Übernahme durch CAG-Holding (Dr. Cornelius Grupp) und Gründung der Glanzstoff Austria GmbH
1996	Vorschreibung eines Sanierungskonzeptes durch die Behörde Amt der NÖ. Landesregierung
2003	Bewilligung Abluftreinigungsanlage
2007	Austritt von Lauge dokumentiert
10.01.2008	Großbrand in den Betriebsteilen Abluftreinigungsanlage I + II, Druckwäsche, Abluftkamin und Rohrleitungen (GFK-Kamin) sowie Vakuummkeller 29.04.2008 Brand im Turbinenhaus durch ausgelaufenes Öl
2008	Betriebsauflassung

Bei der Produktion von Viskosegarnen fallen große Mengen an Abwässern an. Die Abwassermenge pro Tonne verarbeiteter Cellulose beträgt von 250 bis 500 m<sup>3</sup>. Die Hauptabwassermengen



gen fallen in der Nachbehandlung (Waschen der Garne nach dem Spinnbad), in der Spinnerei und der Spinnbadaufbereitung an. Die im Abwasser hauptsächlich enthaltenen Schadstoffe sind Natriumsulfat, Zinksulfat und Schwefelsäure, untergeordnet organische Stoffe, Schwefelkohlenstoff und gasbildender Schwefelwasserstoff. Aus Literaturdaten lassen sich die Inhaltsstoffe im Rohabwasser der Viskosefaserindustrie für das Jahr 1965 wie folgt darstellen:

Stoff	kg/t verarbeiteter Cellulose
Sulfat	800
Zink	17
BSB5	30
CSB	90
Schwefelwasserstoff	0,5
Schwefelkohlenstoff	6

Zur Energieversorgung des Glanzstoffwerks in St. Pölten wurde bis zum Jahr 1960 vorwiegend Kohle danach Heizöl verwendet. Über den gesamten Altstandort verteilt befinden sich Lagertanks für Mineralöle. Kohlenwasserstoffe wurden in bedeutenden Mengen weiters in Form von Hydraulikölen in der Spinnerei verwendet.

Die wesentlichen der im Glanzstoffwerk St. Pölten eingesetzten Chemikalien lassen sich wie folgt zusammenfassen: Natronlauge, Schwefelsäure, Zinksulfat, Natriumsulfat und Schwefelkohlenstoff. In den ersten Produktionsjahren waren es Kupfer und Ammoniak. Weiters wurden untergeordnet Magnesiumsulfat, Zitronen-, Essig-, Salz-, Phosphor- und Flusssäure, Farben und Lacke, Avivage, Ammonsulfat und Natriumhypochlorid eingesetzt.

Für das Jahr 2001 ist folgende Auflistung an anfallenden Abfällen in den Unterlagen dokumentiert (Angaben in Tonnen pro Jahr):

**Abfälle mit höherem Schadstoffgehalt:**

Laugen und Laugengemische mit anwendungsspezifischen Beimengungen	43,4
Salze, nitrat-, nitrithaltig	20,0
feste, fette, ölverschmutzte Betriebsmittel	3,1
Altöle	2,3
Öl- und Benzinabscheiderinhalte	1,1
Kunststoffemballagen und -behälter mit gefährlichen Restinhalten	0,5
Gasentladungslampen (Leuchtstofflampen)	0,2
<b>Summe</b>	<b>70,6</b>





**Abfälle mit niedrigem Schadstoffgehalt:**

Schlamm aus der Abwasserbehandlung, ausgestuft	2.300,0
Abfälle aus der Zellulose regeneratfaserherstellung	390,0
Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle	206,0
Rechengut	98,0
Verpackungsmaterial und Kartonagen	75,8
Verpackungsabfälle Metalle	38,6
Holzballlagen, Holzabfälle, nicht verunreinigt	0,9
Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung	0,5
<b>Summe</b>	<b>3.110,0</b>

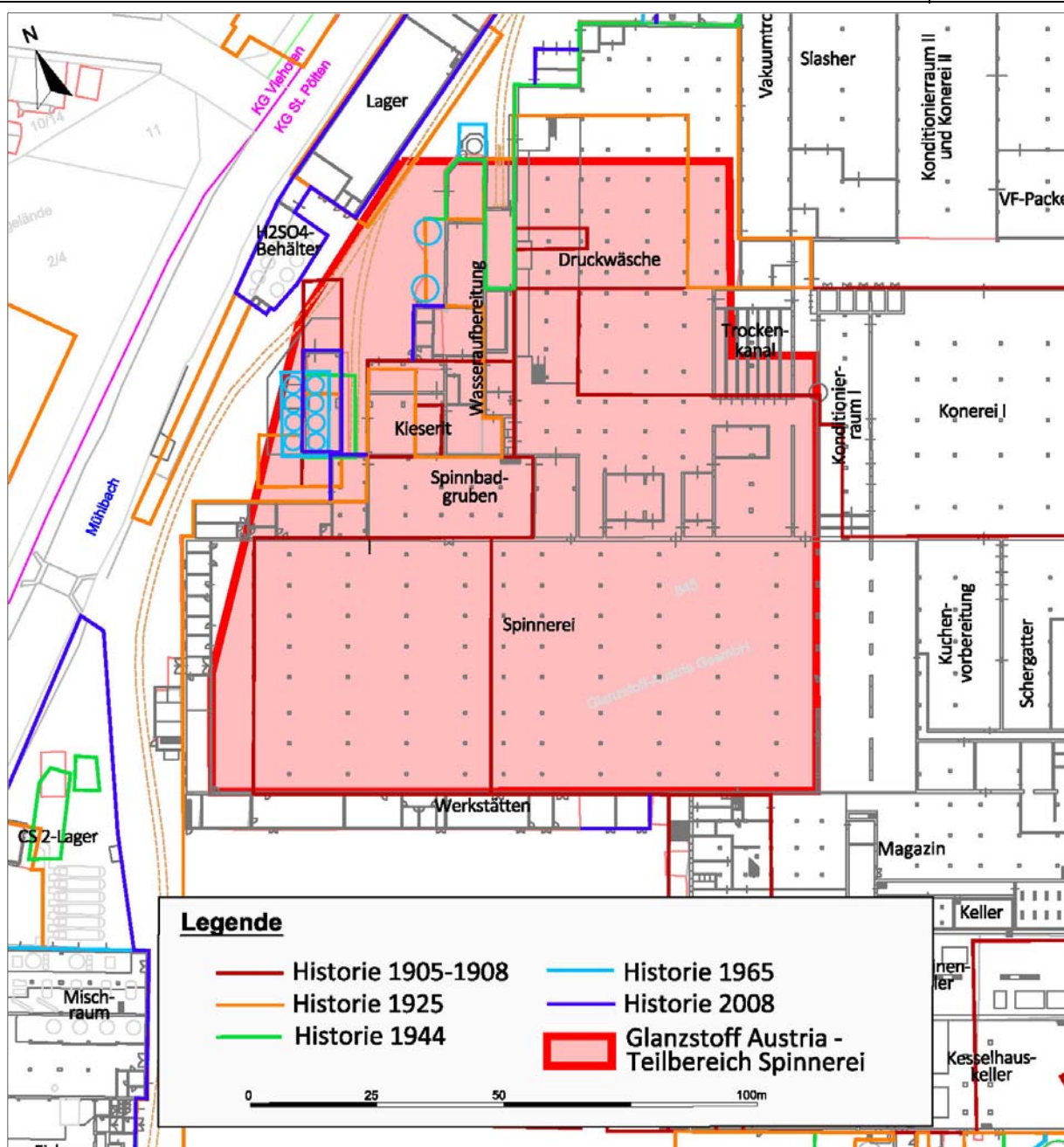


Abb.3: Gebäudesituation Glanzstoff Austria – Teilbereich Spinnerei



## 2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt innerhalb der quartären Alluvionen des Traisentals auf einer Höhe von etwa 263 m ü. A. Der natürliche geologische Aufbau des Untergrundes zeigt folgende Schichtfolge: zwischen 10 und 20 m unter Gelände herrschen quartäre Kiese und Sande vor (Terrassenschotter). Darunter lagern feinkörnige Schluffe und Sande des Tertiärs. Vereinzelt ist eine geringmächtige Deckschicht aus Löss vorhanden.

Im Bereich des Altstandortes besteht der Untergrund aus ca. 8 m mächtigen sandigen und steinigen Kiesen (Traisenschotter), die den ersten Grundwasserleiter darstellen. Darunter folgen bis zu einer Tiefe von rund 40 m Sande mit wechselnden Schluff- und Feinkiesgehalten, die als relativer Grundwasserstauer angesprochen werden können. In diese Sedimente sind Sandstein-, Konglomerat- und Tonlagen eingeschaltet. Zwischen ca. 40 m und 47 m unter Gelände besteht der Untergrund aus Ton.

Die Ablagerung liegt im Bereich des Grundwasserkörpers „Traisental“. Der Grundwasserkörper „Traisental“ erstreckt sich von Traisen im Süden bis zur Donau im Norden. Er umfasst eine Gesamtfläche von 97 km<sup>2</sup>. Die Längserstreckung beträgt 38 km, die maximale Breite 5 km.

Aus hydrogeologischer Sicht bilden die quartären Schotter den Aquifer für den wasserwirtschaftlich bedeutsamen Porengrundwasserkörper des Traisentals. Der Grundwasserflurabstand beträgt ca. 3 – 5 m, aufgrund der Abschaltung der Werksbrunnen ist der Grundwasserspiegel um rund 1 m gestiegen. Die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers liegt zwischen 5 und 15 m (im Mittel ca. 8,0 m). Der Durchlässigkeitsbeiwert innerhalb der quartären Schotter liegt zumeist bei rund 10<sup>-3</sup> m/s. Die unterlagernden Schluffe und Sande weisen zumeist eine um einige 10er-Potenzen geringere Durchlässigkeit auf und fungieren aus hydrogeologischer Sicht als relativer Grundwasserstauer. Die Grundwasserströmungsrichtung verläuft ca. von SSW nach NNE, in etwa parallel zur Traisen. Das Grundwasserspiegelgefälle beträgt ca. 0,30 – 0,40 %.

Der Grundwasserdurchfluss kann über eine angenommene Abstrombreite des Standortes von etwa 120 m mit rund 300 m<sup>3</sup>/d abgeschätzt werden. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes kann aufgrund der Versiegelung und Bebauung nicht mit ausreichender Sicherheit abgeschätzt werden.

## 2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Im Grundwasseranstrom befindet sich eine Wasserversorgungsanlage einer Schule, am Werks- gelände befinden sich 11 Nutzwasserbrunnen der ehemaligen Fa. Glanzstoff. Im direkten Abstrom sind keine wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen mit sensibler Nutzung vorhanden. Es befinden sich lediglich 2 Brunnen mit Wärmepumpen im Abstrom.

Unmittelbar nordöstlich des Werksgebietes befand sich eine Kleingartensiedlung, die mittlerweile aufgelassen wurde. Der Bereich liegt derzeit Brach. Im unmittelbaren Abstrom des Werkes befinden sich weitere Brachflächen und die geräumte „Deponie Nord“. Danach befindet sich ein Gewerbegebiet, der sogenannte „Traisenpark“. An der Westgrenze des Werks verläuft der Mühlbach und ca. 450 m östlich fließt die Traisen. Der örtliche Grundwasserkörper ist von hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

## 3 UNTERSUCHUNGEN

Von März 2009 bis Mai 2012 wurden im Bereich des gesamten ehemaligen Werksgebietes der Fa. Glanzstoff 64 Rammkernsondierungen und 97 Rammkernbohrungen zur Feststoffprobenahme abgeteuft. Von den 97 Rammkernbohrungen wurden 21 zu Grundwassermessstellen ausge-



baut. Im Bereich des Altstandortes „Glanzstoff Austria-Teilbereich Spinnerei“ sowie im unmittelbaren Umkreis wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Entnahme von Feststoffproben aus 15 Rammkernsondierungen und 48 Rammkernbohrungen
- Errichtung von 11 Grundwassermessstellen
- Untersuchung von 75 ausgewählten Feststoffproben im Gesamtgehalt und Eluat, Durchführung von 4 Säulenversuchen, Sequentielle Extraktion von 2 Proben und Gesamtmineralanalysen an 4 Proben
- Grundwasseruntersuchungen an 3 vorhandenen und 11 neu errichteten Grundwassermessstellen an 2 bis 6 Terminen, Pumpversuche an 2 Terminen

### **3.1 Untergrunduntersuchungen**

#### **3.1.1 Feststoffuntersuchungen**

Im März 2009 wurden im Bereich der Spinnerei 15 Rammkernsondierungen bis in 2 m Tiefe durchgeführt und 15 Untergrundproben entnommen und analysiert. Die Aufschlüsse enden aufgrund der geringen Aufschlusstiefe im Anschüttungsbereich wobei die Anschüttungsunterkante meist nicht erreicht wurde. Die Aufschlüsse reichen nicht bis in den Grundwasserschwankungsbereich.

Im Gesamtgehalt wurden die Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges. Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, TOC, KW-Index, PAK, Benzo(a)pyren, im Eluat wurden die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Eisen, Mangan, Ammonium, TOC, Nitrat, Nitrit, Chlorid, Phosphat, Fluorid, Sulfat, Sulfid, und Phenolindex untersucht, wobei nicht alle Parameter bei jeder Probe analysiert wurden.

Bei den Untersuchungen wurden Prüfwertüberschreitungen der Parameter Blei, Zink und Kupfer im Gesamtgehalt sowie Blei, Kupfer, TOC und einmalig pH-Wert, Aluminium, Sulfat und Nitrat im Eluat festgestellt.

Basierend auf historischen Recherchen aus dem Jahr 2010 und 2011 und zur Abgrenzung von verunreinigten Bereichen wurden im Teilbereich Spinnerei insgesamt 48 Kernbohrungen bis in Tiefen von 10 m unter Gelände abgeteuft. Aus den 48 Bohrkernen wurden Feststoffproben entnommen und 75 Proben einer Analyse zugeführt. Die Proben wurden auf die Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, KW-Index, Summe PAK16 im Gesamtgehalt und pH-Wert, Leitfähigkeit, Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Zink, Natrium, Kalium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Fluorid, DOC, KW-Index und Summe BTEX im Eluat analysiert. Die an den einzelnen Proben analysierten Parameter wurden auf die vermuteten Schadstoffe und aufgrund der sensorischen Beurteilung festgelegt.

In allen Aufschlüssen wurden Anschüttungen mit einer Mächtigkeit von 0,8 bis 4,25 m unter Gelände angetroffen. Die mittlere Anschüttungsmächtigkeit beträgt 2,4 m. Die Anschüttungen können als sandig-kiesig bis schluffig beschrieben werden, als anthropogene Fremdbestandteile sind Ziegelbruch, Betonbruch, Glas Metall, Brandrückstände, Teerreste, Schlacken und Dachpappe nennenswert.

Unterhalb der Anschüttungen wurde der gewachsene Untergrund in Form von braunen bis graubraunen sandigen Kiesen erkundet.

Bei der geruchlichen Beurteilung auffälliger Feststoffproben reichte das Spektrum von süßlich, muffig, säuerlich bis Geruch nach KW und PAK.





Die Analysenergebnisse ausgewählter Feststoffuntersuchungen und deren Auswertung in Hinblick auf die Überschreitung von Orientierungswerten gem. ÖNORM S 2088-1 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tab.1: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen

Parameter	Einheit	Messwerte			n <sub>ges</sub>	Anzahl der Proben im jeweiligen Bereich						ÖNORM S 2088-1			
		min	max	Median		n < BG	Bereich von bis	n	Bereich von bis	n	Bereich	n	PW (a)	MSW	
<b>Gesamtgehalt</b>															
<b>Arsen</b>	mg/kg	<5	540	5,35	70	30	BG-≤ 50	34	>50-≤ 100	4	>100	2	50	-	
<b>Blei</b>	mg/kg	<10	6150	18	70	25	BG-≤ 100	33	>100-≤ 200	6	>200	6	100	-	
<b>Kupfer</b>	mg/kg	<10	12500	76	70	6	BG-≤ 100	35	>100-≤ 200	8	>200	21	100	-	
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	<0,1	6,3	<0,1	70	56	BG-≤ 1	8	>1-≤ 2	0	>2	6	1	-	
<b>Zink</b>	mg/kg	28	41400	2655	70	0	BG-≤ 500	15	>500-≤ 1000	30	>5000	25	500	-	
<b>KW-Index</b>	mg/kg	<20	7900	33	39	18	BG-≤ 100	11	>100-≤ 250	4	>500	6	100	500	
<b>Eluat</b>															
<b>pH-Wert</b>	-	7,98	12,63	9,32	75	0	7,98-≤ 11	74	>11-≤ 12	0	>12	1	<6; >11	<5; >12	
<b>Arsen</b>	mg/kg	<0,1	2	<0,1	70	62	BG-≤ 0,1	0	>0,1-≤ 1	7	>1	1	0,1	1	
<b>Kupfer</b>	mg/kg	<0,05	0,8	<0,05	70	45	BG-≤ 0,1	11	>0,1-≤ 1	14	>1	0	1	10	
<b>Zink</b>	mg/kg	<0,1	8,5	<0,1	70	37	BG-≤ 1	29	>1-≤ 10	4	>10	0	10	-	
<b>Natrium</b>	mg/kg	<10	650	17	70	16	BG-≤ 100	46	>100-≤ 500	7	>500	1	-	-	
<b>Sulfat</b>	mg/kg	<10	15500	172,5	70	3	BG-≤ 500	49	>500-≤ 2500	11	>2500	7	2.500	-	
<b>KW-Index</b>	mg/kg	<1	410	<1	13	7	BG-≤ 2	1	>2-≤ 50	2	>50	3	1	-	

n = Anzahl der Proben  
BG = kleiner Bestimmungsgrenze  
PW/MSW = Prüfwert (a) bzw. Maßnahmenschwelienwert gem. ÖNORM S 2088-1

### Metalle:

In den Anschüttungsbereichen sind im Gesamtgehalt zum Teil massive Belastungen mit Metallen (Zink, Kupfer, Blei, Arsen, Quecksilber, Cadmium, Nickel und Chrom) vorhanden. Im gewachsenen Untergrund unter den Anschüttungen sind bis auf Kupfer und Zink die Belastungen deutlich geringer. Beim Parameter Quecksilber wurden 6 Prüfwertüberschreitungen, beim Parameter Blei 12, beim Parameter Arsen 6 und bei Cadmium 3 Prüfwertüberschreitungen im Gesamtgehalt vorwiegend in der Anschüttung festgestellt.

Insgesamt überschreiten 55 von 70 Proben den Prüfwert von Zink im Gesamtgehalt. Der Median der Zinkkonzentrationen über alle analysierten Proben liegt über dem 5fachen Prüfwert. Beim Parameter Kupfer wurden bei 29 von 70 Proben der Prüfwert von 100 mg/kg TS überschritten.

Auffallend ist, dass die massivsten Zink-Belastungen von bis zu 41.400 mg/kg in der gesättigten Untergrundzone auftreten. Die Belastungen in der Anschüttung in diesem Bereich liegen bei 3.230 mg/kg. Es ist anzunehmen, dass das in der Spinnbadlösung befindliche Zinksulfat über das Abwassersystem in den Untergrund gelangt ist. In Abb.4 und Abb.5 sind die Gesamtgehalte an Zink in der gesättigten und ungesättigten Zone dargestellt. Die Metallkonzentrationen in den Eluaten sind bis auf 7 Prüfwert- und eine Maßnahmenschwelienwertüberschreitung des Parameters Arsen unauffällig. Kupfer und Zink zeigen keine Orientierungswertüberschreitungen im Eluat.

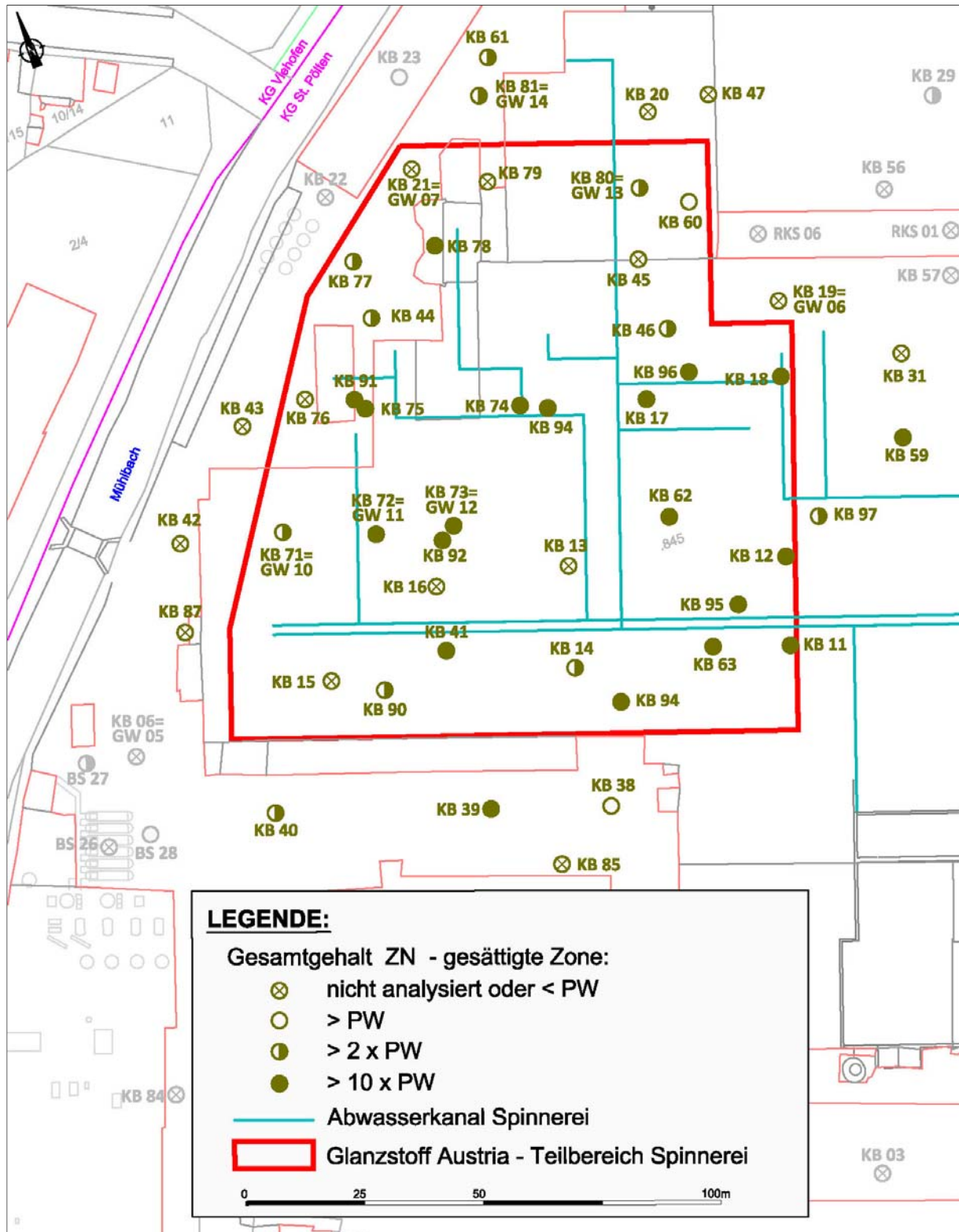


Abb.4: Zink in der gesättigten Zone

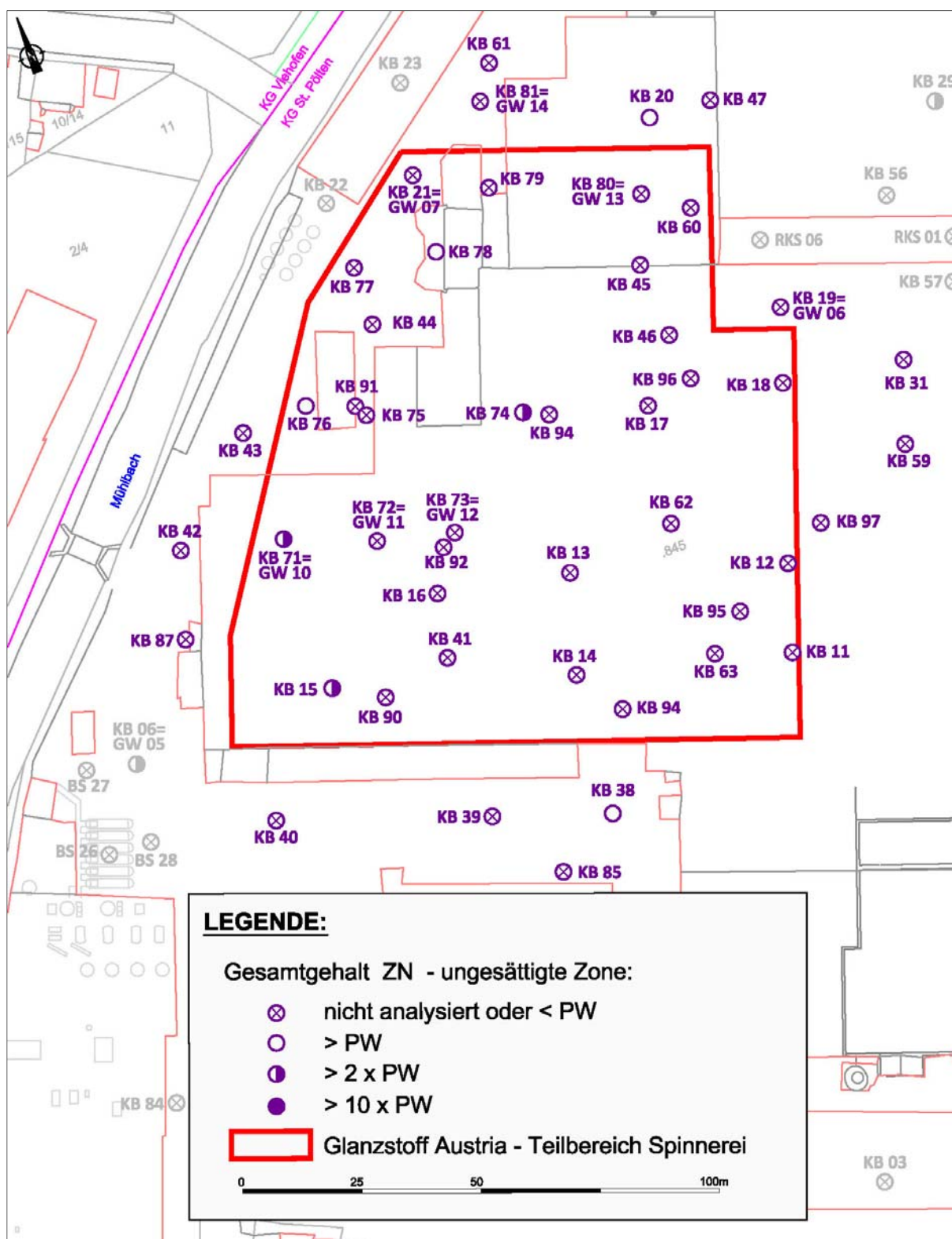


Abb.5: Zink in der ungesättigten Zone





### **Kohlenwasserstoffe**

In den Anschüttungen wurden bei zwei Proben Überschreitungen von Orientierungswerten im Gesamtgehalt (2 Prüfwertüberschreitungen) festgestellt. Bei einer Probe aus der Anschüttung, bei der eine Eluatuntersuchung auf KW-Index durchgeführt wurde, konnte keine Überschreitung von Orientierungswerten festgestellt werden. Im Untergrund unter den Anschüttungen wurden bei rund 20 % der Proben Orientierungswerte im Gesamtgehalt überschritten (39 Proben untersucht; 4 Prüfwertüberschreitungen, 6 Maßnahmenswellenwertüberschreitungen). Im Eluat wurden bei 13 analysierten Proben 5 Prüfwertüberschreitungen festgestellt.

Die Verunreinigungen an Kohlenwasserstoff sind vermehrt im Grundwasserschwankungsbereich anzutreffen, jedoch liegen im Bereich der Bohrungen KB 39-41 und KB 62 (Überschreitungen des Maßnahmenswellenwertes) sowie in den Bohrungen KB13, 14, 38 und 87 (Überschreitungen des Prüfwertes) KW-Index-Belastungen in der gesättigten Zone bis weit unter den Grundwasserschwankungsbereich vor. Die Kohlenwasserstoffe sind bis in Tiefen von 7 m unter Gelände (4 m unter dem Grundwasser) in maßnahmenswellenwertüberschreitenden Gehalten im Gesamtgehalt nachweisbar. Der Bereich der KW-Belastungen ist in Abbildung Abb.6 dargestellt.

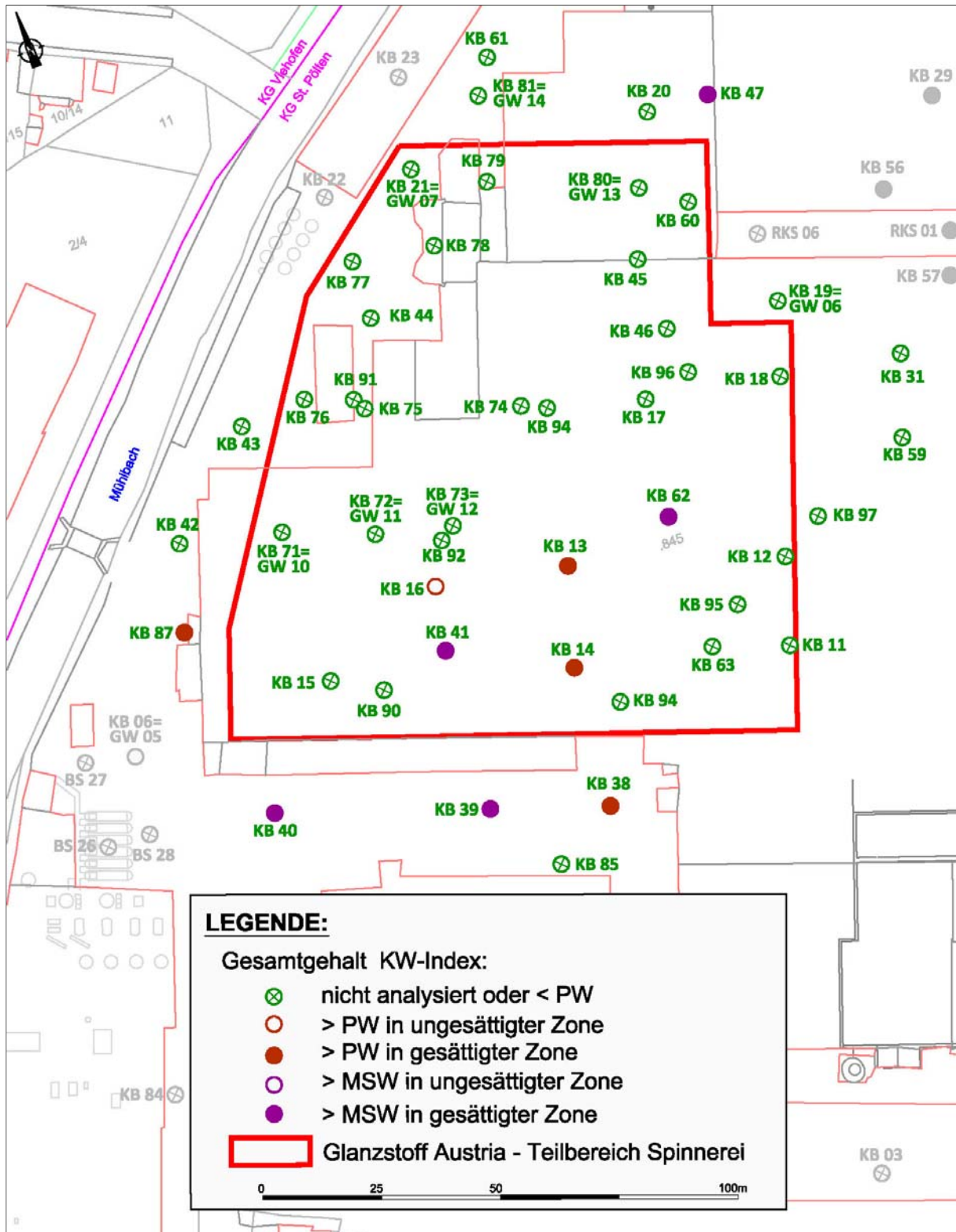


Abb.6: Bereiche mit KW-Belastungen



### 3.1.2 zusätzliche Feststoffuntersuchungen

In der gesättigten Untergrundzone wurden flächenhaft hohe Zn-Belastungen im Gesamtgehalt festgestellt. Im Grundwasser bildete sich nur in Teilbereichen eine Schadstofffahne aus. Zur besseren Beurteilung des Lösungsverhaltens von Zink im Feststoff wurden im Jahr 2012 zusätzliche Untersuchungen durchgeführt. Es wurden einerseits die natürlichen Lösungsvorgänge mittels Perkolationsversuchen simuliert und andererseits die Mobilisierbarkeit mittels sequenzieller Extraktion bestimmt. Weiters wurde der Einfluss chemisch-physikalischer Bedingungen (pH-Wert, Redoxpotential) auf das Lösungsverhalten genauer untersucht.

#### Untersuchung von Feststoffproben und Säulenversuche

Im Februar 2012 wurden im Bereich der Spinnerei 8 Kernbohrungen (KB 90-KB97) abgeteuft. Die Bohrungen KB90 bis KB92 und KB94 wurden in jenem Bereich abgeteuft, der die Quelle für die Schadstofffahne im Grundwasser darstellt. Die Bohrungen KB93 und KB95 bis KB97 wurden in jenem Bereich östlich davon abgeteuft, der vergleichbare Gesamtgehalt- und Eluatgehalte in Feststoff aufweist, jedoch keine Schadstofffahne im Grundwasser verursacht. Es wurden insgesamt 48 Feststoffproben entnommen und an 2 Feststoffproben je Bohrung aus der gesättigten Zone die Gesamtgehalte bestimmt und Eluate (je Wasser/Feststoffverhältnis W/F 2:1 und 10:1) untersucht. Folgende Parameter wurden dabei bestimmt:

Gesamtgehalt:

- Trockensubstanz
- TOC
- Metalle und Halbmetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

Eluat:

- Färbung und Geruch (sensorisch)
- elektrische Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Redoxpotential
- Trübung (als FNU)
- Natrium, Chlorid, Sulfat, Schwefel gesamt
- Metalle und Halbmetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Eisen, Mangan)
- Nitrit, Nitrat, Ammonium
- TOC

Aus den Bohrungen KB91, KB92, KB95 und KB96 wurden Proben aus der gesättigten Zone entnommen, im Labor in eine Säule eingebaut und bei den W/F-Verhältnissen 1/3, 1/1, 2/1, 3/1, 5/1, 7/1 und 10/1 Proben des Perkolats genommen. Das Perkolat wurde auf folgende Parameter untersucht:

- Färbung und Geruch (sensorisch)
- elektrische Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Trübung
- Natrium, Chlorid, Sulfat, Schwefel gesamt
- Metalle und Halbmetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Eisen, Mangan)





- Nitrit, Nitrat, Ammonium
- Redoxpotential
- TOC

Die Untersuchung der Feststoffproben ergab eine heterogene Schadstoffverteilung, eine Korrelation von Gesamtgehalt- und Eluatkonzentrationen konnte nicht festgestellt werden. Bei den Perkulatuntersuchungen wurde lediglich an einer Probe (aus KB 92) nennenswerte Zinkkonzentrationen festgestellt. Die Auswertung der Säulenversuche ergab kein eindeutiges Bild. Eine Differenzierung der beiden Bereiche war aufgrund dieser Ergebnisse nicht möglich.

### **Sequenzielle Extraktion**

Zur Beurteilung der Mobilisierbarkeit von Zink wurden aus den Bohrungen KB92 und KB96 Proben entnommen und sequenzielle Extraktionen durchgeführt. Zur Extraktion wurden die Lösungsmittel Wasser, Essigsäure, Hydroxylaminhydrochlorid, Wasserstoffperoxid/Ammoniumacetat und Königswasser eingesetzt.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Probe aus der Bohrung KB 92 Zink bei schwächeren Säuren vermehrt in Lösung geht als im Vergleich die Probe aus Bohrung KB 96. Das Ergebnis kann dahin gedeutet werden, dass im Bereich der Bohrung KB 92 Zink in einer besser löslichen Form vorliegt als im östlichen Bereich.

### **Gesamtmineralanalyse**

Zur Bestimmung der vorhandenen Zinkverbindungen wurden Proben aus den Bohrungen KB91, KB92, KB95 und KB96 entnommen und mittels Röntgendiffraktometrie untersucht. Eine eindeutige Differenzierung der beiden Bereiche aufgrund der gesamtmineralogischen Zusammensetzung war nicht möglich.

## **3.2 Grundwasseruntersuchungen**

Im Bereich des Werksgeländes der Firma Glanzstoff wurden seit 1996 zahlreiche Grundwasseruntersuchungen durchgeführt. Exemplarisch werden die Ergebnisse aus März und Juni 1999 der 2 Abstrommessstellen des Werksgeländes und Anstrommessstellen der Deponie Nord, S1 und S7 für die Grundwasserverhältnisse während des Betriebs und vor der Räumung der Deponie Nord dargestellt. Die Lage der Messstellen ist aus Abb.7 ersichtlich.

Die Grundwasserproben wurden hinsichtlich der Parameter des Parameterblockes 1 und der Metalle der Parameterblöcke 2 und 3 gemäß der damals gültigen Wassergüte-Erhebungsverordnung untersucht. Weiters wurden an den Grundwasserproben die Konzentrationen für leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW, 5 Einzelsubstanzen), Summe Kohlenwasserstoffe (KW), Phenole, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Sulfid, Schwefelkohlenstoff und lipophile Stoffe bestimmt. In nachfolgender Tabelle sind ausgewählte Ergebnisse zusammengefasst und den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 gegenübergestellt.



Tabelle 2: GW-Ergebnisse März und Juni 1999

Parameter	Messstellen		Önorm S2088-1	
	S1	S7	PW	MSW
Abstich [m]	5,77-5,55	4,92-5,16	-	-
Temperatur [°C]	17,6-17,9	18,3-18,9	-	-
pH-Wert [-]	7,21-7,24	7,07-7,11	<6,5 / >9,5	-
Leitfähigkeit [µS/cm]	924-1430	2340-2890	-	-
Natrium [mg/l]	<b>46,1-135</b>	<b>270-348</b>	<b>30</b>	-
Magnesium [mg/l]	<b>21,6-30,9</b>	<b>50,7-73,7</b>	<b>30</b>	-
Chlorid	34,6-47,3	<b>67,5-71,6</b>	<b>60</b>	-
Sulfat [mg/l]	<b>226-500</b>	<b>857-1019</b>	<b>150</b>	-
Kupfer [mg/l]	0,04-0,05	0,02	<b>0,06</b>	<b>0,1</b>
Zink [mg/l]	0,16-0,39	0,1-0,34	<b>1,8</b>	-
Phenolindex [mg/l]	<b>0,07-0,14</b>	0,02-0,11	<b>0,03</b>	-
Summe KW [mg/l]	0,01-0,06	<b>0,07-0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>0,1</b>

In den abstromig des Werksgeländes und anstromig zur Deponie Nord gelegenen Messstellen S1 und S7 wurden hohe, über dem jeweiligen Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegende Konzentrationen an Natrium, Magnesium, Chlorid und Sulfat sowie Phenolindex gemessen. Beim Parameter Summe KW wurde der Prüfwert und der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 überschritten. Auffallend sind darüber hinaus die hohen Temperaturen des Grundwassers und die hohen Leitfähigkeitswerte. Die Konzentrationen an Zink waren zu dem Zeitpunkt vergleichsweise gering. Beim Vergleich der Grundwasserstände aus dem Jahr 1999 und heute wird deutlich, dass durch die hohen Wasserentnahmen während der Produktion von Viskosegarnen der Grundwasserspiegel um rund einen Meter tiefer lag.

In den Jahren 2010 und 2011 wurden insgesamt 21 neue Grundwassermessstellen im Bereich des Altstandortes in Tiefen von 7,5 bis 10 m unter Gelände hergestellt. Im Teilbereich Spinnerei wurden 11 neue (GW3-GW8, GW10-GW14) und 4 bestehende (S1, S5, S7, Br.V) Grundwassermessstellen bzw. Brunnen für die Grundwasserbeweissicherung herangezogen. Die Grundwassermessstellen GW3 und GW4 wurde im Anstrom, die Messstellen GW10-GW12 im Spinnereigebäude und die übrigen Messstellen im näheren und weiteren Abstrom der vermuteten Schadenszentren errichtet (sh. Abb.7). Die bestehenden Messstellen befinden sich im weiteren Abstrom. Im Zuge der Bohrungen zur Errichtung der Grundwassermessstellen wurden in nahezu allen Bohrungen Anschüttungen (zwischen 0,5 und 3,3 m Mächtigkeit) angetroffen. Die Anschüttungen lagen in Form von Aushubmaterial mit geringen Anteilen an Bauschutt, Asche, Glas und Schlacke vor.

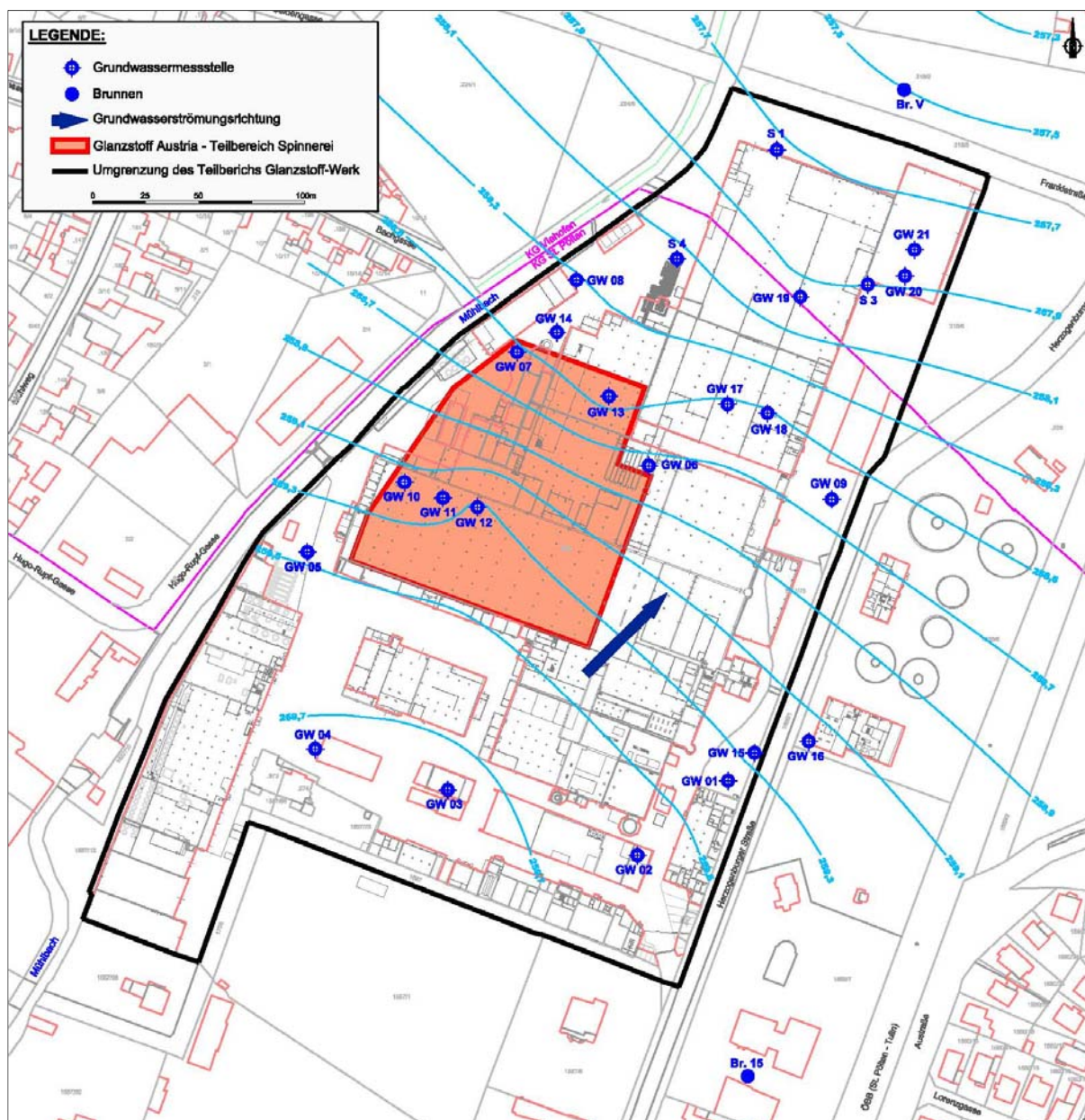


Abb.7: Lage der Grundwassermessstellen

Im Zeitraum von Juli 2010 bis Mai 2012 wurden an insgesamt 6 Beprobungsterminen Pump- und teilweise Schöpfproben aus den 11 neu errichteten und 4 bestehenden Grundwassermessstellen/Brunnen entnommen. Im Zuge des 2. und 5. Termins wurden Pumpversuche an ausgewählten Messstellen durchgeführt.

Die entnommenen Grundwasserproben wurden maximal hinsichtlich der Parameter Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Bor, Kupfer, Nickel, Zink, KW-Index, Kaliumpermanganatverbrauch, Phenolindex 1 (ohne Destillation, direkte photometrische Bestimmung), Phenolindex 2 (mit Destillation, direkte photometrische Bestimmung), Summe BTEX, Summe LHKW, Summe PAK16, Summe PAK15 (ohne Naphthalin), Naphthalin, Gesamtschwefel, GC/MS – Screening, Pentachlorphenol, Summe Phenole, Phenol, 2-Methylphenol, 3-/4-Methylphenol, 2,6-Dimethylphenol, 2,4-/2,5-Dimethylphenol, 3,5-Dimethylphenol, 2,3-Dimethylphenol, 3,4-Dimethylphenol, 2,4,6-Trimethylphenol, 2,3,6-Trimethylphenol, 2,3,5-Trimethylphenol, 3,4,5-Trimethylphenol, Summe Chlorphenole, o-





Chlorphenol, 2,4-/2,5-Dichlorphenol, 2,3-Dichlorphenol, 2,6-Dichlorphenol, m,p-Chlorphenol, 2,4,6-Trichlorphenol, 2,4,5-Trichlorphenol, 2,3,5-Trichlorphenol, 2,3,4-Trichlorphenol, 2,3,6-Trichlorphenol, 3,4-Dichlorphenol, 3,5-Dichlorphenol, 2,3,5,6-Tetrachlorphenol, 2,3,4,6-Tetrachlorphenol, 2,3,4,5-Tetrachlorphenol und 3,4,5-Trichlorphenol analysiert wobei nicht alle Parameter an jeder Probe bzw. an jedem Termin analysiert wurden. Sonderparameter wie zB. Methyl- und Chlorphenole wurden lediglich an 2 Terminen bestimmt.

Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 1999 mit denen aus 2010 bis 2012 zeigt einen Anstieg des Grundwassers von 1 m bei der Messstelle S7 und von 80 cm bei der Messstelle S1. Die Wassertemperatur ist deutlich von rund 18 auf 14 °C zurückgegangen. Die Zinkbelastungen sind im Vergleich von rund 0,25 auf 3,6 mg/l gestiegen. Die Konzentrationen der Parameter el. Leitfähigkeit, Natrium, Magnesium und Sulfat sind im Vergleich zurückgegangen, die Konzentrationen der Parameter Kupfer und Phenolindex sind angestiegen.

Die Messergebnisse aus den Jahren 2010 bis 2012 zeigen im Vergleich des An- und Abstroms des Teilbereiches Spinnerei eine deutliche Belastung des Grundwassers mit Zink. Eine Erhöhung der Konzentration von 0,01 auf 4,8 mg/l, rund einem Faktor von 500 ist erkennbar. Im Abstrom bildet sich eine Zinkfahne mit einer Länge von rund 200 m aus. Bei den Messstellen GW11, GW12, GW14 und S7 wurden an allen Terminen der Prüfwert für Zink überschritten, bei den Messstellen GW7 und GW1 an nahezu allen Terminen.

Der Prüfwert für Kupfer wird bei den Messstellen S7, S1 und GW11 an 1 bis 4 Terminen überschritten, bei der Messstelle GW12 trat an 2 Terminen eine Maßnahmenschwellenwertüberschreitung auf. Vereinzelt wurden bei den Metallen Arsen, Blei, Nickel und Chrom Orientierungswerte überschritten.

Beim Summenparameter PAK 15 wurden bei den Messstellen GW4 und GW8 an einem Termin und der Prüfwert für Naphthalin wurde an einem Termin an der Messstelle GW5 überschritten.

Weiters ist eine deutliche Erhöhung des Parameters Phenolindex erkennbar. Die Untersuchungen der Einzelphenole, Chlor- und Methylphenole zeigten keine Belastungen (Werte unter den Bestimmungsgrenzen), Untersuchungen des Phenolindex auf unterschiedliche Methoden als auch die Ergebnisse der GC-screenings ergaben kein klares Bild.

Sowohl in den anstromig als auch in den abstromig gelegenen Messstellen wurden hohe, über dem jeweiligen Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 liegende Gehalte an Magnesium, Natrium und Chlorid gemessen. Dementsprechend lagen bei allen Messstellen erhöhte elektrische Leitfähigkeiten vor, eine Erhöhung im Abstrom ist erkennbar. Der Parameter Sulfat zeigt eine Erhöhung von An- und Abstrom (von 49 auf 280 mg/l) um den Faktor 5. Auffallend ist, dass bei den Messstellen GW6 und GW13 gegenüber aller anderen Messstellen ein deutlich niedrigeres Redoxpotential vorliegt.

Belastungen an Mineralölkohlenwasserstoffen wurden in den Pumpproben nicht festgestellt, an einem Termin wurde in der Schöpfprobe der Messstelle GW12 der Maßnahmenschwellenwert für KW-Index überschritten. Die Konzentrationen der BTEX lagen durchwegs unterhalb der Bestimmungsgrenze.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse ausgewählter Parameter dargestellt und den Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten nach ÖNORM S 2088-1 gegenüber gestellt.



Tab.1: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Pumpproben											
Parameter	Einheit	Anstrom			Anzahl	Am Standort - Spinnerei			Anzahl	ÖNORM S 2088-1	
		GW3, GW4, GW5				GW10, GW11, GW12				PW	MSW
		min	max	Median		min	max	Median			
Temperatur	°C	9,4	15,0	12,5	12	10,8	17,0	13,0	12	-	-
el. Lf.	µS/cm	847,0	953,0	915,5	12	924,0	1.195,0	1.018,0	12	-	-
pH-Wert	-	7,0	7,4	7,2	12	7,2	7,5	7,3	12	<6,5; >9,5	-
Gesamthärte	°dH	16,5	23,7	21,1	12	20,1	26,9	23,3	9	-	-
Redoxpotential v.-O.	mV	191,0	320,0	306,0	5	56,0	65,0	60,5	2	-	-
Natrium	mg/l	20,2	48,2	41,3	12	35,6	48,3	44,2	9	30	-
Magnesium	mg/l	20,9	31,2	24,6	12	25,5	33,2	26,0	9	30	-
Ammonium	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	12	<0,01	0,12	0,03	9	0,3	-
Chlorid	mg/l	55,7	104,0	89,0	12	70,2	107,0	98,2	9	60	-
Sulfat	mg/l	41,0	57,2	49,1	12	53,5	200,0	110,0	9	150	-
Kupfer	mg/l	<0,05	0,05	<0,05	12	<0,005	0,24	0,01	6	0,06	0,1
Nickel	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	12	<0,005	<0,005	<0,005	6	0,012	0,02
Zink	mg/l	<0,01	0,016	<0,01	12	0,2	4,8	2,8	9	1,8	-
KW-Index	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	12	<0,1	<0,1	<0,1	10	0,06	0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	8	0,012	0,160	0,055	3	0,03	-
Parameter	Einheit	Abstrom leicht seitlich W (70m)			Anzahl	zentraler Abstrom (120m)			Anzahl	ÖNORM S 2088-1	
		GW7, GW14, GW8				S7				PW	MSW
		min	max	Median		min	max	Median			
Temperatur	°C	10,1	15,3	11,4	14	11,2	15,9	13,1	6	-	-
el. Lf.	µS/cm	908,0	1.034,0	969,5	14	1.150,0	1.732,0	1.353,0	6	-	-
pH-Wert	-	7,1	7,5	7,4	14	7,1	7,3	7,2	6	<6,5; >9,5	-
Gesamthärte	°dH	19,2	23,7	21,6	14	19,6	39,7	27,9	6	-	-
Redoxpotential v.-O.	mV	73	287	104	5	147	233	190	2	-	-
Natrium	mg/l	36,4	51,6	43,1	14	37,5	74,4	68,2	6	30	-
Magnesium	mg/l	20,3	33,4	27,3	14	16,6	43,9	30,9	6	30	-
Ammonium	mg/l	<0,01	0,012	<0,01	14	<0,01	1,69	0,01	6	0,3	-
Chlorid	mg/l	65,3	104,0	90,5	14	77,4	209,0	103,0	6	60	-
Sulfat	mg/l	58,9	103,0	71,8	14	165,0	411,0	294,5	6	150	-
Kupfer	mg/l	<0,005	0,009	0,007	12	0,043	0,086	0,072	5	0,06	0,1
Nickel	mg/l	<0,005	0,002	<0,005	12	<0,005	0,007	<0,005	5	0,012	0,02
Zink	mg/l	1,2	2,7	2,0	14	2,8	9,6	4,8	6	1,8	-
KW-Index	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	8	<0,1	<0,1	<0,1	3	0,06	0,1
Phenolindex	mg/l	0,032	0,240	0,065	6	0,190	0,340	0,200	3	0,03	-
Parameter	Einheit	zentraler Abstrom (200m)			Anzahl	zentraler Abstrom (240-370m)			Anzahl	ÖNORM S 2088-1	
		S1				Br.V, S5				PW	MSW
		min	max	Median		min	max	Median			
Temperatur	°C	12,5	17,4	14,7	6	11,6	16,1	14,1	4	-	-
el. Lf.	µS/cm	1.154,0	1.460,0	1.257,0	6	775,0	986,0	867,0	4	-	-
pH-Wert	-	7,0	7,2	7,1	6	7,1	7,3	7,2	4	<6,5; >9,5	-
Gesamthärte	°dH	23,5	32,6	28,9	5	15,0	24,9	18,5	4	-	-
Redoxpotential v.-O.	mV	128	136	132	2	275	299	287	2	-	-
Natrium	mg/l	40,8	74,3	56,4	6	18,4	43,6	24,7	4	30	-
Magnesium	mg/l	29,3	256,0	33,9	6	18,9	28,9	20,5	4	30	-
Ammonium	mg/l	0,014	0,480	0,048	6	<0,01	<0,01	<0,01	4	0,3	-
Chlorid	mg/l	69,3	93,4	77,9	6	27,0	112,0	65,3	4	60	-
Sulfat	mg/l	207,0	435,0	259,0	6	74,0	108,0	77,7	4	150	-
Kupfer	mg/l	0,047	0,086	0,077	5	0,007	0,010	0,008	4	0,06	0,1
Nickel	mg/l	<0,01	0,013	0,007	5	<0,005	<0,005	<0,005	4	0,012	0,02
Zink	mg/l	1,10	3,60	2,35	6	0,05	0,08	0,06	4	1,8	-
KW-Index	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	3	<0,1	<0,1	<0,1	4	0,06	0,1
Phenolindex	mg/l	0,035	0,300	0,073	3	<0,1	<0,1	<0,1	3	0,03	-
Parameter	Einheit	Abstrom seitlich O (50 m)			Anzahl	ÖNORM S 2088-1		Legende:			
		GW6, GW13				PW	MSW				
		min	max	Median							
Temperatur	°C	11,4	16,7	14,6	8	-	-	PW ... Prüfwert nach ÖNORM S 2088-1; Überschreitung fett			
el. Lf.	µS/cm	1.023,0	1.433,0	1.131,5	8	-	-	MSW ... Maßnahmenschwellewert nach ÖNORM S 2088-1; Überschreitung fett und hinterlegt			
pH-Wert	-	7,1	7,4	7,3	8	<6,5; >9,5	-	v.-O. ... Vor-Ort			
Gesamthärte	°dH	20,4	31,90	26,5	8	-	-				
Redoxpotential v.-O.	mV	-279	-10	-215	3	-	-				
Natrium	mg/l	51,5	78,1	59,2	8	30	-				
Magnesium	mg/l	25,6	40,2	31,9	8	30	-				
Ammonium	mg/l	0,6	1,9	1,2	8	0,3	-				
Chlorid	mg/l	64,9	93,3	81,9	8	60	-				
Sulfat	mg/l	129,0	344,0	236,5	8	150	-				
Kupfer	mg/l	<0,005	0,009	<0,005	7	0,06	0,1				
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	7	0,012	0,02				
Zink	mg/l	<0,01	0,3	0,1	8	1,8	-				
KW-Index	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	5	0,06	0,1				
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,011	<0,01	4	0,03	-				



Bei den 24h Pumpversuchen an den Messstellen GW3-GW8, S1 und S7 im Oktober/November 2010 wurden die Parameter Natrium (als Na), Kalium (als K), Magnesium (als Mg), Calcium (als Ca), Nitrat (als NO<sub>3</sub>), Nitrit (als NO<sub>2</sub>), Ammonium (als NH<sub>4</sub>), Chlorid (als Cl), Sulfat (als SO<sub>4</sub>), Phosphat (als PO<sub>4</sub>), Bor (als B), Kupfer (als Cu), Nickel (als Ni), Zink (als Zn), KW-Index, Kaliumpermanganatverbrauch, Phenolindex, Summe LHKW, Summe BTEX, Summe PAK16, Summe PAK15, Naphtalin, GC/MS – Screening, Pentachlorphenol, Summe Phenole, Phenol, 2-Methylphenol, 3-/4-Methylphenol, 2,6-Dimethylphenol, 2,4-/2,5-Dimethylphenol, 3,5-Dimethylphenol, 2,3-Dimethylphenol, 3,4-Dimethylphenol, 2,4,6-Trimethylphenol, 2,3,6-Trimethylphenol, 2,3,5-Trimethylphenol und 3,4,5-Trimethylphenol analysiert.

Bei dem 8h PV an der Messstelle GW12 im Februar 2012 wurden die Parameter Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Bor, Gesamtschwefel, Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Zink, KW-Index, DOC, Summe BTEX, Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m,p-Xylol und o-Xylol analysiert.

Bei den Pumpversuchen zeigten sich generell vergleichbare Konzentrationen wie bei den Pumpversuchen, die Konzentrationen blieben im Verlauf des Pumpversuches tendenziell konstant. Exemplarisch sind in Tabelle 2 die Ergebnisse der Pumpversuche für ausgewählte Parameter dargestellt.

Tab.2: Pumpversuchsergebnisse – Metalle, KW-Index und PAK

Parameter	Einheit	PW MW		GW - 03	GW - 03	GW - 03	GW - 03	GW - 03	GW - 04	GW - 04	GW - 04	GW - 04	GW - 04
		ÖN S 2088-1		10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.	10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.
Kupfer (als Cu)	mg/l	0,06	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel (als Ni)	mg/l	0,012	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink (als Zn)	mg/l	1,8	-	0,012	0,012	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PAK16	µg/l	-	-	0,19	0,16	0,21	<0,16	<0,16	0,63	0,20	0,17	<0,16	0,19
Summe PAK15	µg/l	0,5	-	0,12	0,09	0,14	<0,15	<0,15	0,55	0,15	0,11	<0,15	0,14
Naphtalin	µg/l	1	-	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,05	0,06	0,06	0,05
Parameter	Einheit	PW MW		GW - 05	GW - 05	GW - 05	GW - 05	GW - 05	GW - 07	GW - 07	GW - 07	GW - 07	GW - 07
		ÖN S 2088-1		10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.	10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.
Kupfer (als Cu)	mg/l	0,06	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	0,008	0,008	0,009	0,007
Nickel (als Ni)	mg/l	0,012	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink (als Zn)	mg/l	1,8	-	<0,01	0,013	0,020	0,021	0,017	2,7	2,9	2,9	2,9	2,8
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PAK16	µg/l	-	-	<0,16	<0,16	0,28	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,16
Summe PAK15	µg/l	0,5	-	<0,15	<0,15	0,22	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,16
Naphtalin	µg/l	1	-	0,05	0,04	0,06	0,04	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Parameter	Einheit	PW MW		GW - 08	GW - 08	GW - 08	GW - 08	GW - 08	S-1	S-1	S-1	S-1	S-1
		ÖN S 2088-1		10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.	10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.
Kupfer (als Cu)	mg/l	0,06	0,1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,047	0,026	0,030	0,024	0,026
Nickel (als Ni)	mg/l	0,012	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,013	0,015	0,017	0,017	0,017
Zink (als Zn)	mg/l	1,8	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,1	0,87	1,0	0,76	0,67
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PAK16	µg/l	-	-	0,61	<0,16	<0,16	0,28	<0,16	0,23	<0,16	0,16	<0,16	<0,16
Summe PAK15	µg/l	0,5	-	0,54	<0,15	<0,15	0,23	<0,15	0,18	<0,15	0,11	<0,15	<0,15
Naphtalin	µg/l	1	-	0,07	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,04	0,05
Parameter	Einheit	PW MW		Br V	Br V	Br V	Br V	Br V	S-7	S-7	S-7	S-7	S-7
		ÖN S 2088-1		10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.	10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.
Kupfer (als Cu)	mg/l	0,06	0,1	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,072	0,076	0,078	0,077	0,075
Nickel (als Ni)	mg/l	0,012	0,02	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zink (als Zn)	mg/l	1,8	-	0,082	0,091	0,13	0,10	0,10	4,7	5,0	4,8	4,2	4,1
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PAK16	µg/l	-	-	0,53	<0,16	0,17	0,19	0,19	0,73	0,32	0,27	0,26	0,22
Summe PAK15	µg/l	0,5	-	0,40	<0,15	0,11	0,11	0,13	0,20	0,11	0,08	0,07	0,07
Naphtalin	µg/l	1	-	0,13	0,06	0,06	0,08	0,06	0,53	0,21	0,19	0,19	0,15
Parameter	Einheit	PW MW		GW - 06	GW - 06	GW - 06	GW - 06	GW - 06	GW - 12	GW - 12	GW - 12	GW - 12	GW - 12
		ÖN S 2088-1		10 min.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	24 Std.	10 min.	1 Std.	3 Std.	8 Std.	27.02.12
Kupfer (als Cu)	mg/l	0,06	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,19	-	-	0,059	-
Nickel (als Ni)	mg/l	0,012	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,001	-	-	<0,001	-
Zink (als Zn)	mg/l	1,8	-	0,052	0,070	0,080	0,067	0,074	4,5	-	-	2,7	-
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PAK16	µg/l	-	-	0,17	0,19	0,31	0,35	0,23	-	-	-	-	-
Summe PAK15	µg/l	0,5	-	0,09	0,13	0,24	0,28	0,16	-	-	-	-	-
Naphtalin	µg/l	1	-	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	-	-	-	-	-





Die Konzentrationen an Magnesium, Natrium, Chlorid, Ammonium und Sulfat sind im Verlauf des Pumpversuches nahezu konstant und in einer vergleichbaren Größe wie bei den Pumpproben. Die Parameter KW-Index, BTEX und die Phenole waren durchwegs unter der Bestimmungsgrenze. Erhöhte PAK-Konzentrationen in den Messstellen traten nur in der Probe nach 10 Minuten in den Messstellen GW4 und GW8 auf.

## 4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der Standort der Fa. Glanzstoff liegt im nordöstlichen Stadtgebiet von St. Pölten an der Herzogenburger Straße. Der Werksbereich umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 92.000 m<sup>2</sup>, der Teilbereich der Spinnerei umfasst eine Fläche von rund 13.000m<sup>2</sup>.

Der Standort hat eine lange Nutzungsgeschichte beginnend mit der Werkseröffnung im Jahr 1906. Zu Beginn bis etwa 1913 wurde zur Erzeugung von Cellulosefäden das Kupferoxid-Ammoniak-Verfahren (Cuoxam-Verfahren) eingesetzt, danach erfolgte die Umstellung der Produktion auf das sogenannte „Viskoseverfahren“ welches bis zuletzt eingesetzt wurde. Generell werden für die Herstellung dieser Viskosegarne Zellulose unter Zumischung von Natronlauge und Schwefelkohlenstoff in eine hochviskose Lösung überführt. Danach wurde die Lösung durch Spindüsen in ein Säure-Fällbad (Schwefelsäure mit verschiedenen Zusätzen wie Natriumsulfat und Zinksulfat, ev. Farbstoffe) gepresst wodurch die Viskosefasern entstanden. In den letzten Betriebsjahren waren rund 350 Mitarbeiter beschäftigt und es wurden jährlich ca. 11.500 Tonnen Garne produziert.

Bei der Produktion von Viskosegarnen fallen große Mengen an Abwässern an. Die Abwassermenge pro Tonne verarbeiteter Zellulose beträgt von 250 bis 500 m<sup>3</sup>. Die Hauptabwassermengen fallen in der Nachbehandlung (Waschen der Garne nach dem Spinnbad), in der Spinnerei und der Spinnbadaufbereitung an.

Bei den Feststoffuntersuchungen wurden flächenhafte Kontaminationen des Untergrunds mit Zink festgestellt. Der Eintrag von Zink dürfte über das Abwassersystem erfolgt sein. Im Bereich der Spinnerei, Spinnbadaufbereitung und der Anlagen zum Waschen der Viskosegarne treten die höchsten Kontaminationen auf. Hier fallen auch die größten Abwassermengen an. Aufgrund des sich beim Kontakt mit dem Grundwasser einstellenden pH-Wertes ist Zink vermutlich ausgefallen und hat sich in der gesättigten Zone abgelagert. Der massiv mit Zink belastete Bereich kann mit rund 13.000 m<sup>2</sup> und rund 50.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden.

Kupfer wurde als zweites Metall in der gesättigten Zone in hohen Konzentrationen angetroffen, die übrigen Metallbelastungen (Blei, Arsen, Quecksilber, Cadmium, Nickel und Chrom) finden sich hauptsächlich in den Anschüttungsbereichen. Es sind nahezu flächendeckend Anschüttungen von rund 1 bis 4 m vorhanden. Die Metallkonzentrationen in den Eluaten sind bis auf 7 Prüfwert- und eine Maßnahmenschwellenwertüberschreitung des Parameters Arsen unauffällig. Kupfer und Zink zeigen keine Orientierungswertüberschreitungen im Eluat.

Die Verunreinigungen an Kohlenwasserstoff sind vermehrt im Grundwasserschwankungsbereich anzutreffen, jedoch liegen bereichsweise KW-Index-Belastungen in der gesättigten Zone bis weit unter den Grundwasserschwankungsbereich vor. Die Kohlenwasserstoffe sind bis in Tiefen von 7 m unter Gelände (4 m unter dem Grundwasser) in maßnahmenschwellenwertüberschreitenden Gehalten im Gesamtgehalt nachweisbar.

Die Grundwasseruntersuchungen zeigen im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen während des Produktionsbetriebes einen um 1 m höheren Grundwasserstand, eine niedrigere Grundwassertemperatur und deutlich höhere Zinkbelastungen. Die Konzentrationen der Parameter el. Leitfähigkeit, Natrium, Magnesium und Sulfat sind im Vergleich zurückgegangen, die Konzentrationen der Parameter Kupfer und Phenolindex sind angestiegen.

Im Teilbereich Spinnerei ist eine deutliche Beeinträchtigung des Grundwassers mit Zink erkennbar. Ein Vergleich der An- und Abstromkonzentrationen zeigt eine Erhöhung von 0,01 auf 4,8 mg/l, rund um einen Faktor von 500. Im Abstrom bildet sich eine Zinkfahne im engeren Sinn mit einer Länge von rund 200 m aus (sh Abb. 8). Die Schadstofffahne im Grundwasser geht vom westlichen Bereich der Kontaminationen aus. Im östlichen Bereich der Spinnerei sind die Grundwasserbelastungen mit Zink deutlich geringer.

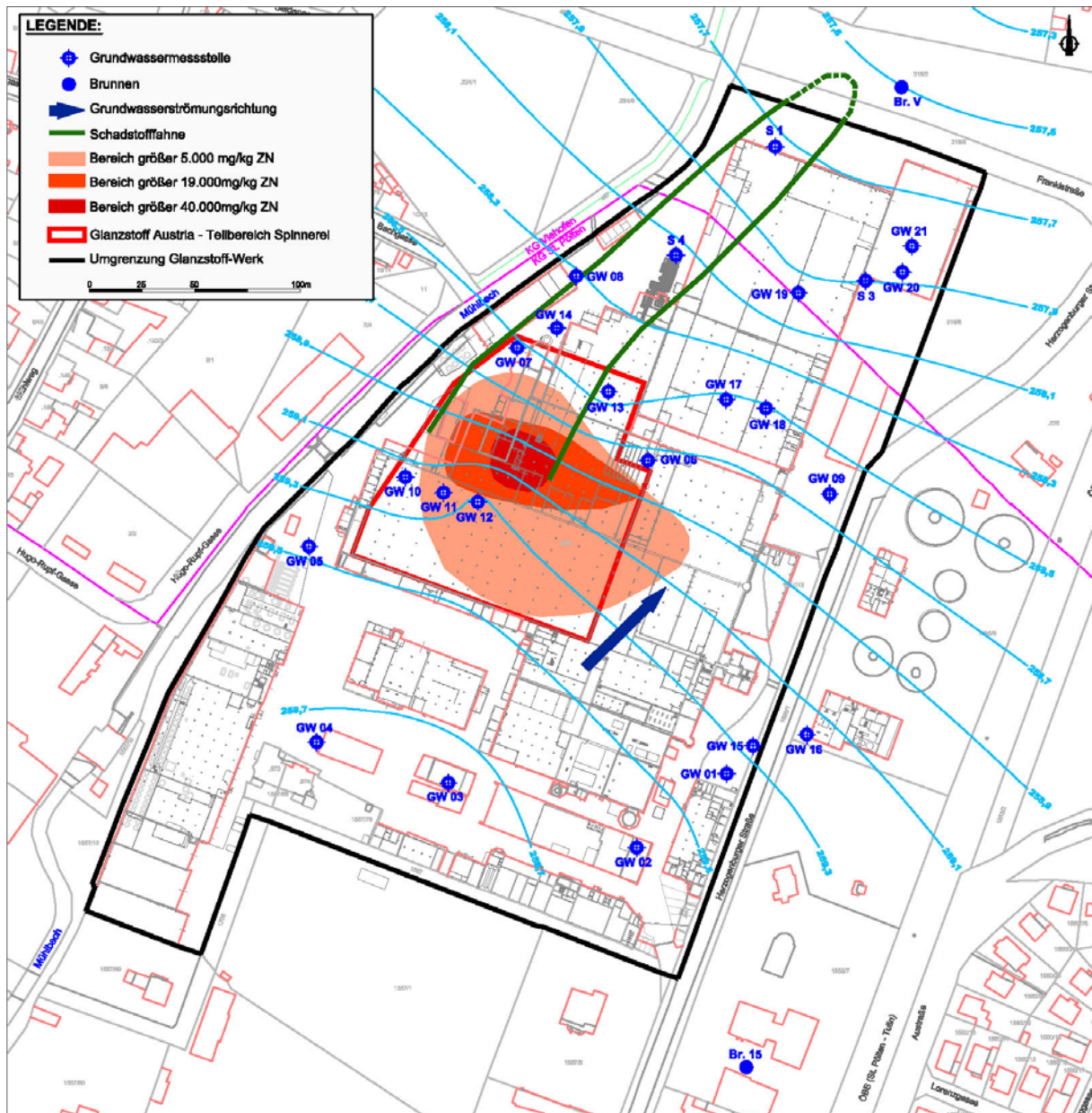


Abb. 8: Lage der mit Zink kontaminierten Bereiche und der Schadstofffahne im Grundwasser

Belastungen des Grundwassers durch Kupfer sowie Arsen, Blei, Nickel und Chrom sind erkennbar. Im Bereich der Zinkfahne ist eine deutliche Erhöhung des Parameters Phenolindex im Grundwasser erkennbar. Vertiefte Untersuchungen auf Chlor- und Methylphenole zeigten keine Belastungen (Werte unter den Bestimmungsgrenzen), Untersuchungen des Phenolindex mit un-



verschiedlichen Methoden sowie die Ergebnisse der GC-screenings liefern keine eindeutigen Begründungen für die erhöhten Phenolindexwerte.

Hohe Konzentrationen an Magnesium, Natrium und Chlorid wurden im An- und Abstrom gemessen. Der Parameter Sulfat zeigt eine Erhöhung von An- und Abstrom (von 49 auf 280 mg/l) um den Faktor 5. Auffallend ist bei den Messstellen GW6 und GW13 unmittelbar östlich der Zinkfahne ein deutlich niedrigeres Redoxpotential.

Belastungen an Mineralölkohlenwasserstoffen wurden im Grundwasser nicht festgestellt, die Konzentrationen der BTEX lagen durchwegs unterhalb der Bestimmungsgrenze.

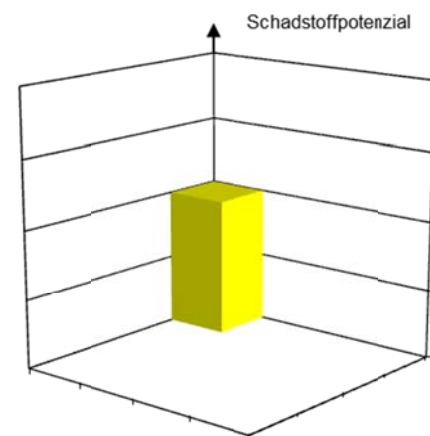
Zusammenfassend wurden bei dem Altstandort „Glanzstoff-Teilbereich Spinnerei“ massive Kontaminationen der gesättigten Untergrundzone mit Zink auf einer Fläche von rund 13.000 m<sup>2</sup> und mit einer Kubatur von rund 50.000 m<sup>3</sup> festgestellt. Der westliche Teil des kontaminierten Bereiches mit einer Größe von 8.000 m<sup>2</sup> und einer Kubatur von 30.000 m<sup>3</sup> verursacht eine Schadstofffahne von rund 200 m. Der östliche Teil des kontaminierten Bereiches mit 5.000 m<sup>2</sup> und 20.000 m<sup>3</sup> verursacht derzeit keine Schadstofffahne im Grundwasser. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es im östlichen Bereich bei einer Änderung der Milieubedingungen zu verstärkten Lösungsprozessen und damit zu einer verstärkten Zinkbelastung im Grundwasser kommt. Es ist auch in Zukunft mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Der Altstandort „Glanzstoff-Teilbereich Spinnerei“ stellt eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser dar.

## 5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

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

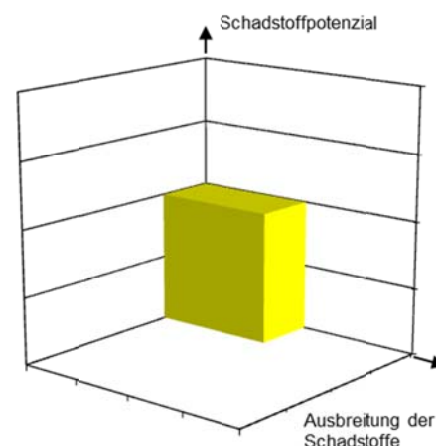
### 5.1 Schadstoffpotenzial: groß (2)

Am Altstandort „Glanzstoff Austria – Teilbereich Spinnerei“ ist der Untergrund mit Zink, anderen Metallen und Mineralölkohlenwasserstoffen verunreinigt. Die Fläche und das Volumen des verunreinigten Untergrundbereiches liegen in einer Größenordnung von 13.000 m<sup>2</sup> und 50.000 m<sup>3</sup>. Der maßgebliche Schadstoff ist Zink, der aufgrund seiner stofflichen Eigenschaften ein mittleres Gefährdungspotenzial aufweist. Das Schadstoffpotenzial ist insgesamt als groß zu bewerten.



### 5.2 Ausbreitung der Schadstoffe: begrenzt (2)

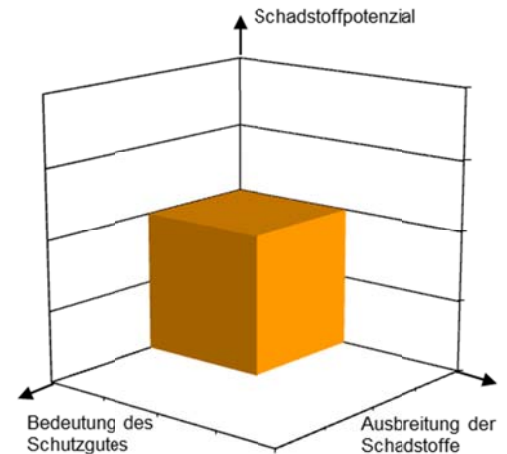
Die Länge der Schadstofffahne im Grundwasser kann mit 200 m abgeschätzt werden. Die mit dem Grundwasser transportierte Fracht an gelösten Schadstoffen ist als erheblich zu bewerten. Entsprechend den Grundwasserströmungsverhältnissen ist mittelfristig mit keiner wesentlichen Änderung des Schadensbildes zu rechnen. Bei einer Änderung der Milieubedingungen im östlichen Bereich der Schadstoffquelle ist eine Ausdehnung der Schadstofffahne nicht auszuschließen. Insgesamt ist die Schadstoffausbreitung derzeit als begrenzt zu klassifizieren.





### 5.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes ist sehr ergiebig. Es sind zahlreiche Brunnen für gewerbliche Nutzung, Nutzwasser- und Bewässerungszwecke in der Umgebung des Altstandortes vorhanden. Es sind zukünftig keine höherwertigen Grundwassernutzungen im direkten Abstrom zu erwarten. Aufgrund der Nutzung und der Ergiebigkeit wird das Schutzgut Grundwasser als gut nutzbar eingestuft.



### 5.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 2

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

## 6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Derzeit wird der Altstandort gewerblich genutzt. Zukünftig ist die Nutzung einiger Gebäude für Ausbildungszwecke geplant. Unabhängig von erforderlichen Sanierungsmaßnahmen ist bei der Nutzung des Altstandortes und der Umgebung folgendes zu beachten:

- Der Untergrund im Bereich des Altstandortes ist zum Teil stark kontaminiert.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes und im Abstrom teilweise stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Abstrombereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.
- 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 Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Eine Koordination von Baumaßnahmen mit möglichen Sanierungsmaßnahmen wäre zweckmäßig.

## 7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

### 7.1 Ziele der Sanierung

Aufgrund 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 Verunreinigungen des Untergrundes sind soweit zu reduzieren, dass die Schadstoffausbreitung im Grundwasser deutlich reduziert wird und in weiterer Folge dauerhaft begrenzt bleibt.
- Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sind für den relevanten Schadstoff Zink 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.

## 7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Bei der Durchführung einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Die maßgeblichen Kontaminationen befinden sich vorwiegend in der gesättigten Untergrundzone
- Es sind aufgrund der Standortverhältnisse passive und aktive hydraulische Maßnahmen möglich.
- Aufgrund der tiefliegenden Verunreinigungen in der gesättigten Zone ist ein Aushub des kontaminierten Bereiches nur erschwert möglich.
- Entsprechend dem Schadensbild wäre zu prüfen, ob Immobilisierungsmaßnahmen grundsätzlich möglich sind.

DI Michael Valtl e.h.  
(Abt. Altlasten)



## Anhang

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Gutachterliche Stellungnahme zu Boden- und Grundwasseruntersuchungen, Bericht. Wien, März 2009
- Luftbildauswertung und Zusammenfassung der flächenbezogenen Betriebsgeschichte auf Teilflächen des Standortes, Bericht. Wien, März 2010.
- Untersuchungsbericht zur Gefährdungsabschätzung, Zwischenbericht Feststoffuntersuchungen und 1. GW-Beweissicherung. Wien, Oktober 2010.
- Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung, Bericht über ergänzenden Untersuchungen 2010-11. Wien, Dezember 2011.
- Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung, Bericht über ergänzenden Untersuchungen 2012. Wien, Mai 2012.
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; 01. September 2004

Die verwendeten Untersuchungsberichte wurden vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung und vom Grundstückseigentümer zur Verfügung gestellt.