

14. November 2003

Altlast N 8 „St. Georgi Stollen“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

1 Lage der Altablagerung

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Neunkirchen
Gemeinde: Pitten
KG: Pitten
Grundstücknr.: 94/1, 107/1, 108/2, 109

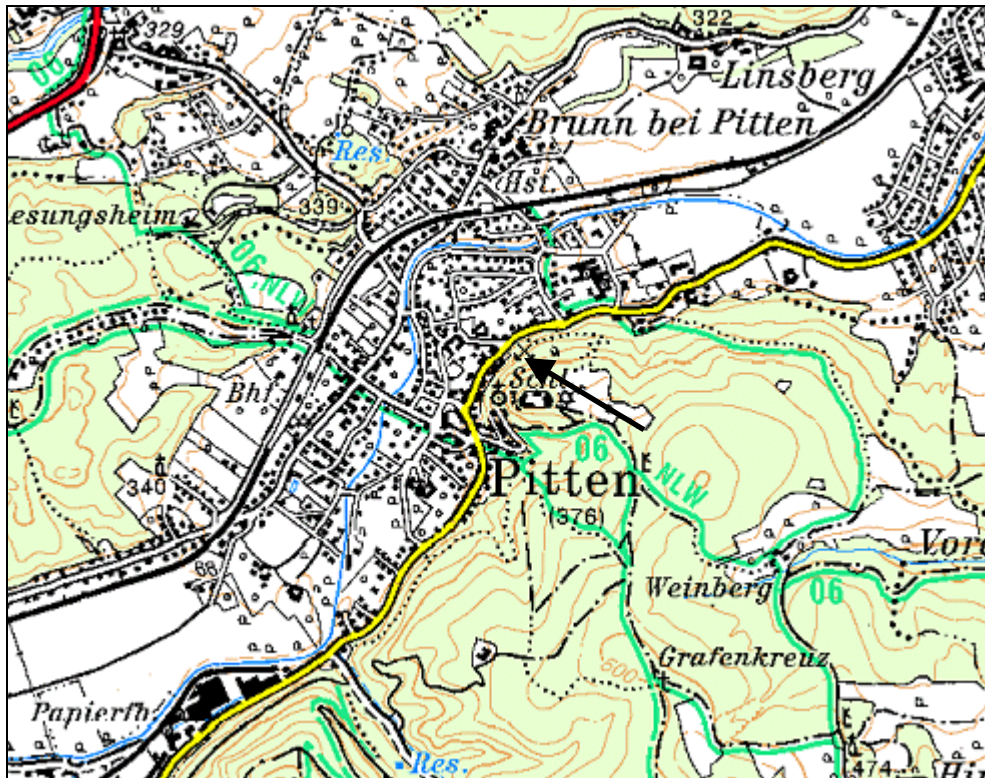


Abb.1: Übersichtslageplan

2 Zusammenfassung

In einem stillgelegten Stollen wurden nach dem Zweiten Weltkrieg Sprengmittel gelagert. Durch die Sprengmittel verunreinigte Stollenwässer sickerten aus dem Stollen und verursachten eine Grundwasserverunreinigung im Pittental. In den Jahren 2001 bis 2003 wurden die Sprengmittel und die verunreinigten Bereiche der Stollensohle entfernt. Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen können die Stollenwässer un-

behandelt in den Vorfluter eingeleitet werden. Eine Grundwasserverunreinigung durch verunreinigte Stollenwässer ist nicht mehr erkennbar. Die Altlast ist daher als saniert zu bewerten.

3 Verwendete Unterlagen

- Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen der NÖ Umweltschutzanstalt im November 1989, Februar und Mai 1990
- Untersuchung von 3 Wasserproben durch die Kriminaltechnische Zentralstelle der Generaldirektion für die öffentliche Sicherheit im November 1989
- Untersuchung von 2 Wasserproben im Jahr 1971 im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung
- Verhandlungsniederschriften und Erhebungsberichte der BH Neunkirchen und des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung
- Amtsärztliches Gutachten des Sachverständigen des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom Jänner 1990
- St. Georgi Stollen in Pitten, Sanierung, wasserrechtliche Überprüfung; Bescheid des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom April 2003
- Endbericht über die durchgeführten Sanierungsmassnahmen zur Altlastensanierung „Altlast N8 St. Georgi Stollen, Pitten“, Februar 2003

Die Unterlagen wurden dem Umweltbundesamt von der Marktgemeinde Pitten und vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung der Altlast

Im Jahr 1804 wurde im Ortszentrum der Gemeinde Pitten am Fuß des Schloßberges der Georgi-Stollen eröffnet. Es wurde bis 1945 Eisenerz abgebaut. Der Tiefbau begann im Jahr 1924 und reichte auf 3 Abbauebenen bis in eine Tiefe von 150 m unter den Georgi-Stollen. Es erfolgte eine permanente Wasserhaltung.

Im Jahr 1946 lagerte die Firma Angermayer ca. 100 Tonnen Donarit 1 in den Georgi-Stollen und den Josefi-Schacht ein. Der vorgesehene Verschleiß des Sprengstoffes erfolgte nicht. In den Jahren von 1949 bis 1958 wurden von der Bezirkshauptmannschaft Neunkirchen Bescheide zur Räumung des Sprengstofflagers erlassen. Im Jahr 1960 erging ein Bescheid zur Räumung von der Sicherheitsdirektion für Niederösterreich.

Das Bergwerk befindet sich in einem Karbonatgestein der inverslagernden Stuhleck-Kirchberg-Decke. Es liegen dicht geklüftete blaugraue bis hellgraue Kalkmarmore vor. Die Kluffgrundwässer speisen in den Porengrundwasserkörper des Pittentales ein.

5 Gefährdungsabschätzung

Aufgrund der Auflassung der permanenten Wasserhaltung des Bergwerkes kam es zu einem Aufspiegeln von Wasser im Stollensystem. Erste Hinweise über Stollenverbrüche und Wassereintritte stammen aus dem Jahr 1950. Im Jahr 1968 wurde im Rahmen behördlicher Ermittlungen festgestellt, dass der Georgi-Stollen etwa 320 m nach dem Mundloch nach einer Aufgabelung verbrochen war.

Das hinter den Verbrüchen lagernde Donarit war mit Wasser eingestaut, das über den Verbruch in den vorderen Teil des Stollens sickerte. Im allgemeinen versickerte das Wasser noch im Georgi-Stollen vor dem Mundloch und speiste in den Porengrundwasserkörper des Pittentales ein. Die Grundwasserströmung im Schotterkörper ist gegen Nord bis Ostnordost gerichtet.

Donarit 1 besteht etwa aus 80 % Ammoniumnitrat, 12 % Trinitrotoluol (TNT), 4 % Nitroglycerin und 4 % Farbstoffen bzw. Holzmehl. Durch den Einstau wurde es als Sprengmittel unbrauchbar und unterliegt einer fortgesetzten Auswaschung.

Im Jahr 1971 wurden zwei Wasserproben aus dem Georgi-Stollen untersucht. Es konnten Gehalte an Ammonium (0,4 bzw. 0,5 mg/l) und TNT qualitativ nachgewiesen werden. Im Oktober 1989 wurden 3 Wasserproben im Georgi-Stollen gezogen. In den Proben konnten unmittelbar (ohne Vorbereitung) maximal 1,9 mg/l TNT jedoch kein Dinitrotoluol (DNT) nachgewiesen werden. Nach Anreicherung der Proben konnten maximal 170 µg/l TNT und 40 µg/l DNT nachgewiesen werden. Da nach Anreicherung der Proben nur der in Wasser gelöste Anteil erfasst wird, sind die Ergebnisse dieser Untersuchung ein sicherer Hinweis, dass ein Großteil des ausgewaschenen TNT an Schwebstoffen anhaftete.

Im November 1989 wurden Wasserproben aus den Brunnen D und E (siehe Detaillageplan) untersucht. Im Brunnen D konnten 30 µg/l TNT und 40 µg/l DNT nachgewiesen werden. In weiterer Folge wurden 7 Grundwassersonden errichtet, die gemeinsam mit 7 bestehenden Brunnen im Februar und im Mai 1990 beprobt wurden. Es wurden jeweils Pump- und Schöpfproben gezogen. TNT bzw. DNT konnten in den Sonden 3, 4, 5, und 6 sowie in den Brunnen D und E nachgewiesen werden. Im allgemeinen waren in den Pumpproben höhere Konzentrationen feststellbar.

Dinitrotoluole und Trinitrotoluole gelten als krebserzeugend. Grenz- bzw. Richtwerte bestehen in Österreich nicht. Vom Bundesgesundheitsamt Berlin wurde im Rahmen der Trinkwasserverordnung in der Bundesrepublik Deutschland ein Grenzwert für Nitroaromate (TNT und DNT) von 1 µg/l empfohlen. Entsprechend dieser Empfehlung sind in der Sonde 3 und im Brunnen D wiederholt Grenzwertüberschreitungen festzustellen.

Die Untersuchungen zeigten, dass eine erhebliche Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser gegeben war.

6 Sanierungsmaßnahmen

6.1 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Ziel der Sanierungsmaßnahmen war die Herstellung eines Zustandes, bei dem durch Entfernung des Schadensherdes Gefahren so weit beseitigt sind, dass bestehende und geplante Nutzungen des Grundwassers möglich sind und keine weitere Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser stattfinden kann.

Zu diesem Zweck wurden im Zeitraum von Mai 2001 bis Januar 2003 folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Abpumpen des kontaminierten Stollenwassers unter Betrieb einer Wasserreinigungsanlage sowie das Einleiten der gereinigten Abwässer über die bestehende Kanalisation in den Vorfluter (Pitten).

- Herstellung eines geordneten Wasserablaufes
- Entfernen des Sprengstoffabfalls aus dem Stollen
- Aushub der kontaminierten Stollensohle
- Entsorgung der kontaminierten Materialien
- Geotechnische Sicherungsmaßnahmen
- Kontrollierte Ableitung zukünftiger Stollenwässer bzw. Beweissicherung

Vor Räumungsbeginn des Stollens mussten mit Nitroaromaten kontaminierte, aufgestaute Stollenwässer abgepumpt werden. Dazu wurden insgesamt vier Pumpen in vom Stollenmundloch unterschiedlichen Distanzen (30 m – 211 m – 217 m (2 Pumpen)) installiert. Im Juni 2001 wurden sämtliche aufgestaute, kontaminierte Stollenwässer, insgesamt 18.179 m³, abgepumpt, über Aktivkohlefilter gereinigt und in den Vorfluter (Pitten) eingeleitet. Die lt. wasserrechtlichen Bewilligungsbescheid für die Einleitung in den Vorfluter zulässige TNT - Konzentration von 50 µg/l wurde in den gereinigten Stollenwässern weit unterschritten.

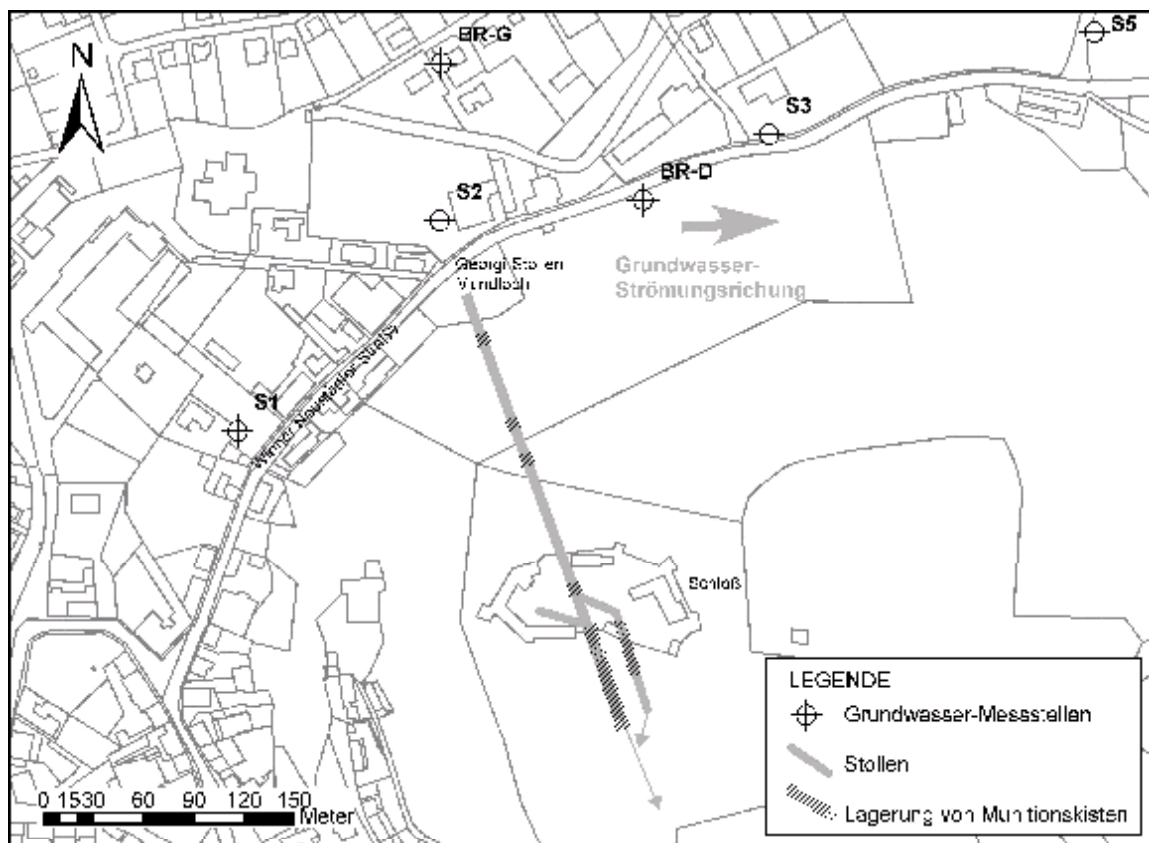


Abb.2: Lage des Stollens und der Grundwassermessstellen

Im Zeitraum von Juli 2001 bis einschließlich Februar 2002 erfolgte die Räumung der Sprengstoffkisten bzw. der Sprengstoffabfälle sowie die Entfernung der kontaminierten Stollensohle. Insgesamt wurden 2.422 Sprengstoffkisten geräumt. Diese waren ab dem Stollenmundloch bis etwa 225 m ausschließlich in den Kavernenbereichen gelagert; anschließend war - bis 277 m - mehr oder weniger der gesamte Stollenbereich mit Kisten verfüllt (s. Abbildung 2). Der Inhalt der Sprengstoffkisten wurde in Kunststoffässer gefüllt und die geleerten Kisten mit einem Hochdruckreiniger gerei-

nigt, wobei das anfallende Abwasser der Wasserreinigungsanlage zugeführt wurde. Die Anteile (Gew. %) an den insgesamt geräumten Materialien sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Von den insgesamt 937 t geräumten Material wurden etwa 175 t thermisch entsorgt. Dabei handelte es sich um die Sprengstoffabfälle, das Sohlmaterial mit einem TNT Gehalt von > 10.000mg/kg TM sowie die gereinigten Sprengstoffkisten und die Ölrückstände.

Tab.1: geräumte Abfallmengen

Abfallart	Masse (t)	Anteil (Gew. %)
Sprengstoffabfälle (TNT)	50,1	5,3
Gereinigte Sprengstoffkisten	94,0	10,0
Sohlmaterial: TNT = >10.000mg/kg TM	30,6	3,6
Sohlmaterial: TNT = 10.000 – 100 mg/kg TM	365,5	39,0
Sohlmaterial: TNT = 100 – 20 mg/kg TM	265,4	28,3
Holzteile	19,7	2,1
Bauschutt	112,1	12,0
Ölrückstände	0,48	0,05

Außerdem fielen im Zuge der Abfallbehandlung etwa 80,4 t konzentrierte Rückstände aus der Bodenwäsche, bzw. 1,2 t Aktivkohlefilter aus der Wasserreinigungsanlage an, die ebenfalls thermisch entsorgt wurden.

Die Stollensohle wurde, abhängig von der TNT Konzentration, in drei Räumungshorizonte unterteilt und dementsprechend entsorgt (s. Tabelle 2). Außerdem wurde im ehemaligen Wasserablauf (Saige) schlammiges Material angetroffen, das Konzentrationen von > 10.000 mg/kg TM TNT enthielt.

Tab.2.: Räumungshorizonte in Abhängigkeit von der TNT Konzentration

TNT Konzentration (mg/kg TM)	Sohlhorizont ungefähre Tiefe (m)	Entsorgungsmaßnahme
> 10.000	Sohloberfläche, bzw. Material im ehem. Wasserablauf	Thermisch
10.000 - 100	0,1 – 0,2 m	Bodenwäsche bzw. thermisch (höher kontaminierte Fraktionen)
20 - 100	0,2 – 0,45 m	Direkte Deponierung

Die Räumung der kontaminierten Stollensohle wurde in 12 m Abschnitten durchgeführt, wobei jeweils im Anschluss an die Räumung eine Mischprobe aus dem gereinigten Sohlabschnitt entnommen wurde. Die Räumung des Stollens wurde von geo-

technischen Sicherheitsmaßnahmen wie dem Auftragen von Spritzbeton, Einbau von Stahlgittern und Stahlträgern bzw. Errichtung von Holzstempeln zur Abstützung einzelner Stollenbereiche begleitet. Zur Ableitung von zukünftig anfallenden Stollenwässern wurde eine, sich über die gesamte sanierte Stollenlänge erstreckende, mit Spritzbeton befestigte, dichte Saige errichtet.

An den aus der geräumten Sohle entnommenen Proben wurden die Gesamtgehalte sowie die wasserlöslichen Anteile (Eluat) der folgenden Parameter bestimmt: 2,3 – Dinitrotoluol, 2,4 Dinitrotoluol, 2,6 Dinitrotoluol, 3,5 – Dinitrotoluol, 2,4,6 – Trinitrotoluol. Zusätzlich wurden die Feststoffproben auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Σ 6 PAK) untersucht bzw. in den Eluaten die Gehalte an Ammonium, Nitrat und Nitrit bestimmt. Wurden die behördlich vorgeschriebenen Sanierungsgrenzwerte von 6,0 mg/kg TM 2,4-Dinitrotoluol, 0,8 mg/kg TM 2,6-Dinitrotoluol, 0,5 mg/kg TM 3,5-Dinitrotoluol bzw. 20 mg/kg TM 2,4,6-Trinitrotoluol unterschritten, erfolgte eine Befestigung des jeweiligen Stollenabschnittes mit Spritzbeton.

6.2 Grundwasserbeweissicherung

Vor Beginn der Sanierungsarbeiten wurden am 28. März 2001 und 8. Mai 2001 die Messstellen: S1, S2, S3, S5, S7 sowie zwei Brunnen (D und G) beprobt. Bis auf S1 befinden sich die Messstellen nordöstlich des Stollens im Grundwasserabstrom (sh. Abbildung 2). Eine Beprobung der ebenfalls im näheren Abstrom zum Stollen gelegenen Sonde 4 entfiel, da diese nicht aufgefunden wurde.

Während der Sanierungstätigkeiten erfolgte eine monatliche Grundwasserbeweissicherung. Zusätzlich zu den Pumpproben wurde an Schöpfproben der Messstellen: S2, S3, S5, S7 bzw. Brunnen D der Parameter Σ KW untersucht. KW wurden lediglich an einem Beprobungstermin (Mai 2001), in Konzentrationen unterhalb des in der ÖNORM S 2088- 1 mit 0,06 mg/l Σ KW festgelegten Prüfwertes nachgewiesen.

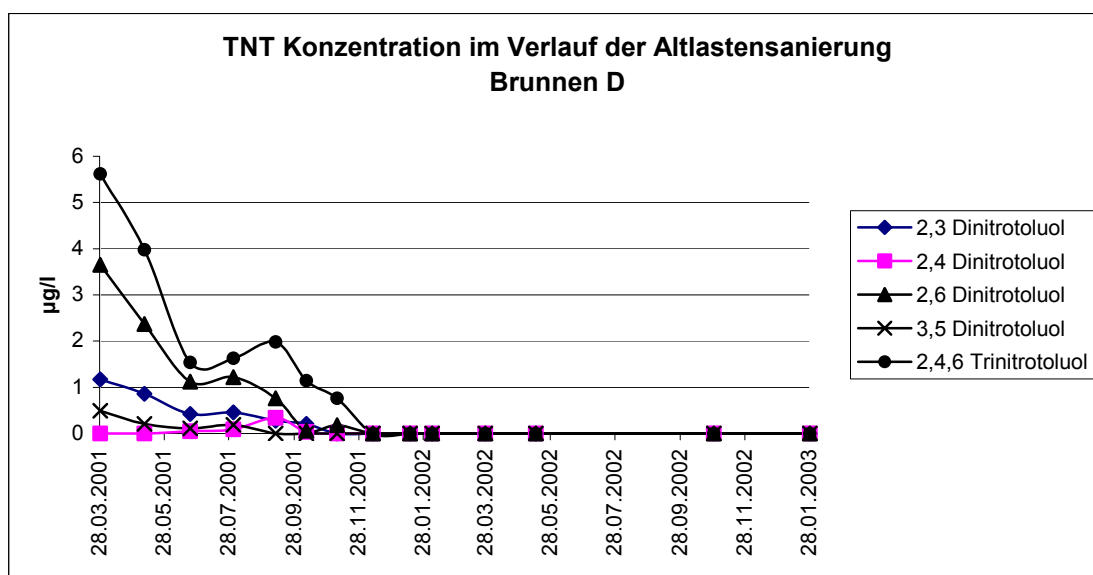


Abb. 3: Brunnen D - TNT Konzentration im Zeitraum März 2001 bis Jänner 2003

In Brunnen D wurden zu Beginn der Beweissicherung im März 2001 mit 5,6 µg/l Trinitrotoluol bzw. 3,7 µg/l 2,6-Dinitrotoluol die höchsten Konzentrationen festgestellt. In der im weiteren Abstrom des Stollens gelegenen Sonde S3 wurden gleichzeitig 1 µg/l Trinitrotoluol bzw. 0,5 µg/l 2,6-Dinitrotoluol nachgewiesen. Mit Fortdauer der Sanierungsarbeiten war in beiden Messstellen ein deutlicher Rückgang der TNT Konzentration zu beobachten (s. Abbildungen 3 und 4).

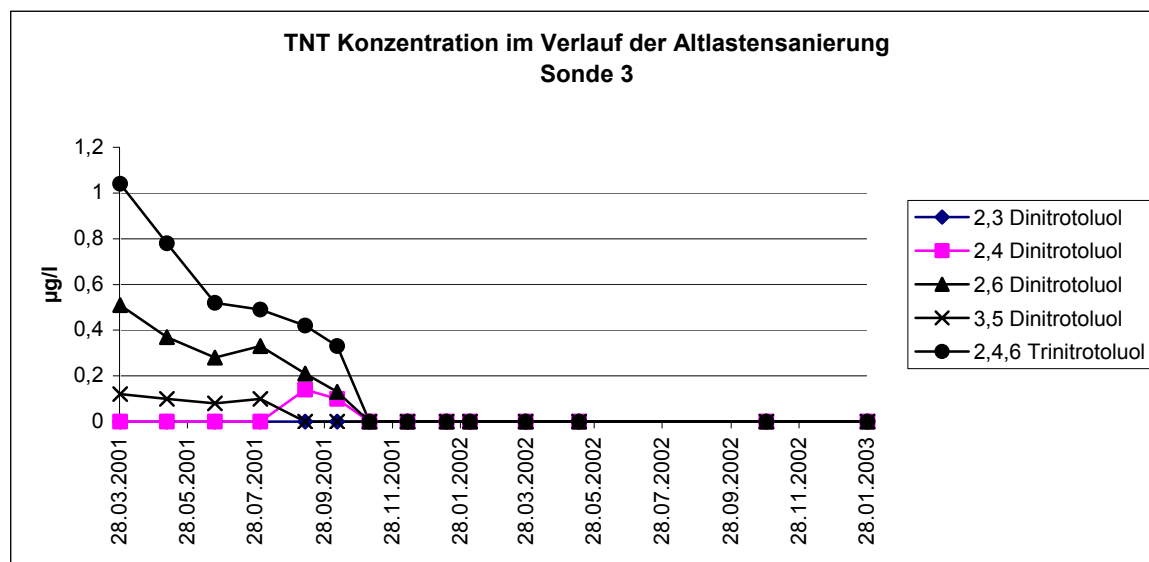


Abb. 4: Sonde 3 - TNT Konzentration im Zeitraum März 2001 bis Jänner 2003

Ab November 2001 konnten in Sonde 3, ab Dezember 2001 in Brunnen D, keine Nitroaromaten festgestellt, und somit der Grenzwert der deutschen Trinkwasserverordnung von 1 µg/l unterschritten werden. In den übrigen Messstellen waren Nitroaromaten an keinem der Beprobungstermine nachweisbar.

Über eine in der Stollensohle eingebundene Entwässerungsleitung wurden die anfallenden Stollenwässer abgeleitet und nach deren Reinigung in den Vorfluter (Pitten) eingeleitet. Eine Untersuchung der Stollenwässer vor der Reinigung ergab Konzentrationen von bis zu etwa 68 µg/l Trinitrotoluol. Im Zeitraum von Juni 2001 bis Mai 2002 erfolgten regelmäßige Analysen der Wasserproben aus der Reinigungsanlage, wobei der Parameterumfang erst ab Februar 2002 neben TNT bzw. absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffen auf die Analytik der Dinitrotoluole, KMnO_4 - Verbrauch, Ammonium, Nitrat und Nitrit erweitert wurde. Bis auf gegenüber dem Prüfwert der ÖNORM S-2088-1 (0,3 mg/l) erhöhte Ammoniumgehalte (max. 2,8 mg/l NH_4) waren die Analyseergebnisse unauffällig. Die TNT Konzentration lag durchwegs unter dem mit 50 µg/l (wasserrechtl. Bewilligungsbescheid des Amtes der NÖ Landesregierung) festgesetzten Einleitgrenzwert.

Die zwischen Dezember 2001 und Oktober 2002 dem Blindschacht entnommenen Wasserproben zeigten im Zuge der Sanierungsarbeiten einen Rückgang der TNT Konzentration von 31 µg/l bis unter die Nachweisgrenze (0,1 µg/l).

6.3 Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die im Stollen vorhandenen Sprengmittel und die verunreinigten Bereiche der Stollensohle entfernt wurden und die nach der Sanierung anfallenden Stollenwässer den Qualitätsanforderungen für eine Einleitung in den Vorfluter entsprechen. Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen ist keine Grundwasserverunreinigung durch Stollenwässer erkennbar. Die Altlast ist daher als saniert zu bewerten.

Mag. Heide Jobstmann