



Fachabteilung 17C

AN DIE

FACHABTEILUNG 13A
z.H: Frau Mag. Steffler

IM HAUSE

→ Technische Umweltkontrolle

Gewässeraufsicht

Bearbeiter: Dr. Hochreiter
Tel. :0316/877/4915
Fax: 0316/877/3392
E-Mail: michael.hochreiter@stmk.gv.at
Bei Antwortschreiben bitte
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: FA17C 20.20-494/2011-1 Bezug FA13A-33.90-10/2010-
2 Graz, am 21.08.2012

Ggst. ÖBB Infrastruktur AG, Wien
Semmering Basistunnel
Deponie Longsgraben
Sickerwassereinleitung in die Fröschnitz
Immissionsbetrachtung

Sehr geehrte Frau Mag. Steffler!

Nach Durchsicht der übermittelten Unterlagen, **Arbeitsdokument Semmering-Basistunnel Neu Deponie Longsgraben Sickerwassereinleitung in die Fröschnitz - Immissionsbetrachtung** der *Ingenieurgemeinschaft DI Anton Bilek und DI Gunter Krischner Ziviltechniker GmbH* vom 22.02.2012, kann aus limnologischer Sicht Befund und Gutachten erstattet werden:

Aus limnologischer Sicht wird zum vorliegenden Projekt nachstehendes ausgeführt:

Dem Genehmigungsprojekt liegt eine **Immissionsbeurteilung**, erstellt vom Büro *Ingenieurgemeinschaft DI Anton Bilek und DI Gunter Krischner Ziviltechniker GmbH*, der nachstehende Einzelheiten zu entnehmen sind:

Ausgangssituation

Für die Ablagerung von Tunnelausbruch und sonstigem Aushubmaterial, das im Zuge der Errichtung des Semmering-Basistunnels neu anfällt, ist im Longsgraben die Errichtung einer Bodenaushubdeponie mit einem Baurestmassenkompartment vorgesehen.

Die Sickerwässer aus dem Baurestmassenkompartiment sollen vorbehandelt (Neutralisation, Sedimentation) und in die Fröschnitz eingeleitet werden; der Longsbach selbst bleibt von Einleitungen aus der Deponie unberührt.

Zum Nachweis, dass durch die geplante Sickerwassereinleitung die Qualitätsziele in der Fröschnitz nicht in unzulässigem Ausmaß beeinträchtigt werden, wird nachstehend eine Immissionsabschätzung durchgeführt.

Vorfluter

Als unmittelbarer Vorfluter für die Einleitung der behandelten Sickerwässer aus dem Baurestmassenkompartiment der Deponie Longsgraben dient die Fröschnitz.

Die Einmündungsstelle der Sickerwasserleitung in die Fröschnitz ist dabei unmittelbar nach der Einmündung des Longsbaches situiert.

Fröschnitz weist an der Einmündungsstelle der Sickerwasserleitung (=) eine mittlere Wasserführung MQ von 230 l/s sowie eine Bezugswasserführung Q95% von 51 l/s auf. (Quelle: Amt der Stmk. Landesregierung, Fachabteilung 19A, Hydrographie)

Aufgrund der anzuwendenden gesetzlichen Bestimmungen (Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer § 5 Abs. 6) ist demnach der Bezugspunkt für die anzustellenden Immissionsbetrachtungen so zu wählen, dass die Umweltqualitätsnormen innerhalb des Einmischungsbereiches nach einer bestimmten Entfernung unterhalb der Abwassereinleitung eingehalten werden. Diese Entfernung hat in der Regel das Zehnfache der Gewässerbreite an der Stelle der Abwassereinleitung, mindestens jedoch einen Kilometer zu betragen.

Bezugswasserführung

Für Immissionsbetrachtungen wäre gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG), BGBl. II Nr. 96/2006 bzw. Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG), BGBl. II Nr.99/2010 als Bezugswasserführung entweder das niedrigste Jahresmittelwasser (NJMQ) oder das Q95% heranzuziehen.

Da keine ausreichende Datenreihe über das Jahresmittelwasser an der Einleitstelle vorliegt, wird die nachstehende Immissionsabschätzung mit dem bisher anzusetzenden Q95% durchgeführt. Diese Vorgangsweise ist jedenfalls als zulässig zu betrachten, weil das Q95% im Regelfall kleinere Werte aufweist, als das NJMQ und die berechneten Immissionswerte somit auf der sicheren Seite liegen.

Für die Fröschnitz kann daher die für Immissionsbetrachtungen maßgebliche Bezugswasserführung Q95% aufgrund von einem hydrologischen Gutachten des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Hydrographische Landesabteilung vom 11.08.2009 wie folgt angegeben werden:

$$MQ = 0,230 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q95\% = 0,051 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$MJNQT = 0,057 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$NNQT = 0,022 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ökologischer Zustand

Im Betrachtungsbereich befinden sich keine vom Amt der Stmk.Landesregierung betriebenen dauerhaften Messstellen zur Erhebung der Gewässergüte.

Als Beurteilungsgrundlagen für die Gewässergüte des Gamsbaches liegen jedoch Einzelmessungen vor, die von Joanneum Research durchgeführt wurden. Es wurden dabei folgende Messstellen in der Fröschnitz beprobt und die Auswertungen der Jahre 2010 - 2011 zur Verfügung gestellt:

- „Frörschnitz - Oberlauf“ ca. 2 km oberhalb der Einmündung des Longsbaches
- „Frörschnitz - Longsgraben“ ca. 1 km unterhalb der Einmündung des Longsbaches

Zusätzlich zu diesen beiden Messstellen in der Frörschnitz wurde auch der Longsbach selbst unmittelbar vor der Einmündung in die Frörschnitz beprobt (Messstelle: „Longsgrabenbach - Unterlauf“)

Durch diese beiden Messstellen ist die Wasserqualität der Frörschnitz im Betrachtungsbereich sowohl oberhalb, als auch unterhalb der geplanten Einleitstelle für das Sickerwasser dokumentiert. Für diese beiden Messstellen liegen jedoch lediglich die allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie die chemischen Komponenten des ökologischen Zustandes vor. Eine Untersuchung der Biologischen Qualitätselemente für stoffliche Belastungen liegt für maßgeblichen Wasserkörper in der Frörschnitz (801930067) nicht vor.

Auswertung der Einzelmessungen (Joanneum Research)

Die Auswertung der von Joanneum Research zur Verfügung gestellten Einzelmessungen für die zwei Messstellen in der Frörschnitz für ausgewählte allgemein physikalisch-chemische Parameter und chemische Komponenten des ökologischen Zustandes ist nachstehend zusammengefasst:

Parameter		Frörschnitz			Frörschnitz			Grenzwert	
		ca.2 km aufwärts Mündung Longsbach			ca.1 km abwärts Mündung Longsbach			gemäß QZV	
		21.09.2010	20.10.2010	17.11.2011	21.09.2010	20.10.2010	17.11.2011	"gut"	"sehr gut"
BSB5	mg/l	< 0,5	-	1,4	< 0,5	-	1,3	3,0	2,0
CSB	mg/l	-	< 4	< 4	-	< 4	< 4	-	-
Ammonium-Stickstoff	mg/l	< 0,016	-	< 0,016	< 0,016	-	0,016	0,264	0,264
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,59	-	0,70	0,66	-	0,70	4,0	2,0
Nitrit-Stickstoff	mg/l	< 0,0006	-	0,0009	< 0,0006	-	0,0012	0,05	0,05
Sulfat	mg/l	20,8	-	22,8	18,7	-	19,9	-	-
Chlorid	mg/l	6,8	-	4,8	6,2	-	3,4	150	150
Orthophosphat-Phosphor	mg/l	< 0,0065	-	< 0,0065	< 0,0065	-	< 0,0065	0,020	0,010
TOC	mg/l	0,85	-	0,38	1,00	-	0,43	(4,0)	(2,0)
Summe Kohlenwasserstoffe	mg/l	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	-
Arsen	µg/l	-	2,1	< 2	-	2,6	< 2	24	24
Wassertemperatur	°C	7,7	-	3,0	10,0	-	2,0	20,0	15,0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	203	-	219	205	-	199	-	-
pH-Wert	-	7,98	-	8,46	8,32	-	8,22	6 - 9	6 - 9
Sauerstoff	mg/l	10,1	-	11,7	9,6	-	12,3	-	-
Sauerstoff-Sättigungsgrad	%	-	-	97,2	-	-	98,3	80 - 120	80 - 120

Da nicht alle allgemein physikalisch-chemischen Parameter bzw. chemischen Komponenten des ökologischen Zustandes untersucht wurden und auch eine Untersuchung der Biologischen Qualitätselemente für stoffliche Belastungen nicht vorliegt, wurde daher zur Abschätzung der Zielerreichung gemäß WRRL zusätzlich in den Kartengrundlagen des Wasser Informationssystems Austria (WISA) für die betroffenen Wasserkörper das ausgewiesenen Risiko ermittelt und wie folgt dargestellt:

- Stoffliche Belastung (Nährstoffe, Kohlenstoff, gemeinschaftsrechtlich geregelte Stoffe, sonstige spezifische chemische Schadstoffe gemäß Anhang V WRRL bzw. Anhang D WRG 1959) kein Risiko
- Chemische Schadstoffe kein Risiko
- Allgemein physikalisch-chemische Parameter und biologische Gewässergüte kein Risiko

Laut "Steirischem Gewässergüteatlas 2004" weist die Fröschnitz im Betrachtungsbereich die Güteklasse I-II (oligosaprob bis beta-mesosaprob) auf; für Immissionsbetrachtungen kann somit davon ausgegangen werden, dass das Gewässer kaum bis mäßig verunreinigt ist.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Datenmaterials ist demnach davon auszugehen, dass die Fröschnitz im zu betrachtenden Gewässerabschnitt zumindest einen „**guten Zustand**“ aufweist: Rein aufgrund der analytischen Messergebnisse (allgemein physikalisch-chemische Parameter und chemische Komponenten des ökologischen Zustandes) wäre eine Zuordnung zum „sehr guten Zustand“ vorzunehmen. Da aber keine Aussagen über die Biologischen Qualitätselemente für stoffliche Belastungen vorliegen, wird für die Beurteilung vom „guten Zustand“ ausgegangen. (Anm.: Die hydromorphologischen Qualitätselemente sind für das gegenständliche Projekt nicht relevant.)

Grenzwerte gemäß QZV Ökologie OG

Um Grenzwerte gemäß der QZV Ökologie OG festlegen zu können, sind einige gebietsspezifische Festlegungen zu treffen; für den Betrachtungsbereich wird von folgenden Festlegungen ausgegangen:

Aquatische Bioregion

Für den Betrachtungsbereich in der Fröschnitz wurde als zugehörige Aquatische Bioregion „Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen“ (BR) ermittelt.

Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Fröschnitz kann mit 12,8 km² für die Einleitestelle angegeben werden. Unter Berücksichtigung der nachfolgenden Einmischstrecke ist die Fröschnitz in die Kategorie 10 -100 km² einzuordnen.

Höhenlage

Der Betrachtungsbereich liegt auf einer Höhe von ca. 890 - 920 m.

Trophischer Grundzustand (TI)

Der Trophische Grundzustand (TI) kann für die Aquatische Bioregion „Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen“ (BR) mit „oligo-mesotroph“ (om) angegeben werden.

Saprobieller Grundzustand (SI)

Der Saprobielle Grundzustand (SI) kann für die Aquatische Bioregion „Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen“ (BR) mit 1,50 angegeben werden.

Fischregion

Die Fischregion im Bereich der unmittelbaren Einleitestelle kann mit „Epirhithral“ angegeben werden.

Ausgehend von diesen gebietsspezifischen Festlegungen ergeben sich die nachstehenden Grenzwerte gemäß der QZV Ökologie OG:

Parameter		Grenzwerte	
		gemäß QZV Ökologie OG	
		Region BR	
		"gut"	"sehr gut"
BSB5	mg/l	3,0	2,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	4,0	2,0
Chlorid	mg/l	150	150
Orthophosphat-Phosphor	mg/l	0,020	0,010
DOC	mg/l	4,0	2,0
Wassertemperatur	°C	20,0	15,0
Delta Temperatur	°C	1,5	0,0
pH-Wert	-	6 - 9	6 - 9
Sauerstoff-Sättigungsgrad	%	80 - 120	80 - 120

Für die weiteren Betrachtungen werden ausschließlich die Grenzwerte der Aquatischen Bioregion „Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen“ (BR) für den „guten Zustand“ in der Fischregion „Epirhithral“ herangezogen. Die übrigen angegebenen Grenzwerte für den „sehr guten Zustand“ haben ausschließlich informativen Charakter.

Grenzwerte gemäß QZV Chemie OG

Um relevante Grenzwerte gemäß der QZV Chemie OG festlegen zu können, sind einige zum Teil chemisch/physikalische Parameter aus den vorliegenden Messungen heranzuziehen. Es werden Grenzwerte für die folgenden Parameter festgelegt:

Ammonium-Stickstoff

Der Grenzwert für Ammonium-Stickstoff bezieht sich auf den ungünstigsten Zustand im Vorfluter mit einem pH-Wert von 8,5 und einer Temperatur von 15°C.

Aufgrund des thermodynamischen Gleichgewichtes errechnet sich bei den o.a. Werten für den pH-Wert und die Temperatur der Grenzwert für Ammonium-Stickstoff mit 0,264 mg/l.

Nitrit-Stickstoff

Der Grenzwert für Nitrit-Stickstoff bezieht sich auf eine Chloridkonzentration von 3 – 7,5 mg/l und die Fischregion Rithral.

Demzufolge ist der Grenzwert für Nitrit-Stickstoff mit 50 µg/l festgelegt.

Sulfat

In der QZV Chemie OG ist für den Parameter Sulfat kein Immissionsgrenzwert festgelegt. Auch in der sonstigen Fachliteratur wird für den Parameter Sulfat immissionsseitig keine explizite Begrenzung festgelegt.

Anm.: Als Vergleichswert kann der Schwellenwert im Grundwasser gemäß QZV Chemie OG (= Umweltqualitätsnorm zur Beschreibung des guten chemischen Zustands im Grundwasser) herangezogen werden, der aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf. Für den Parameter Sulfat wurde der Schwellenwert mit 225 mg/l festgelegt.

Immissionsgrenzwerte für den Parameter Sulfat wurden lediglich in folgenden, nicht mehr für die Beurteilung heranzuziehenden, Richtlinien bzw. Verordnungsentwürfen festgelegt:

Immissionsrichtlinie 1987:

100 mg/l

Allgemeinen Immissionsverordnung Fließgewässer, AlmVF 1995:

150 mg/l

Arsen

Für den Parameter Arsen ist ein Grenzwert von 24 µg/l festgelegt. (Anm.: Für diesen Parameter kann derzeit keine Hintergrundkonzentration angegeben werden; die Hintergrundkonzentration ist demnach mit 0 µg/l anzusetzen.)

Sonstige Parameter

Alle übrigen im Sickerwasser untersuchten Parameter wurden aufgrund der vorliegenden Emissionsabschätzung nicht für die vorliegende Immissionsabschätzung herangezogen, weil die ermittelten Messwerte so geringe Konzentrationen aufwiesen, dass diese entweder bereits unter dem anzusetzenden Immissionsgrenzwert liegen oder augenscheinlich nicht relevant sind.

Sickerwasseremission

Die Sickerwässer aus dem Baurestmassenkompartiment der Deponie Longsgraben sollen in die Fröschnitz eingeleitet werden. Für die Feststellung der maximal einleitbaren Frachten sind die Emissionsbegrenzungen der Verordnung über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen, AAEV (BGBl. Nr. 186/1996, Anlage A, Spalte I) heranzuziehen. Als max. Einleitmenge in der Ablagerungsphase ist von folgenden Sickerwassermengen auszugehen:

$$Q_d = 8.518 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ max. } Q_h = 810 \text{ m}^3/\text{h} \text{ bzw. } 225 \text{ l/s}$$

Ausgehend von diesen Sickerwassermengen ergeben sich die nachstehend angeführten maximalen Emissionswerte, wobei die Beurteilung der Abwassereinleitung anhand der Tagesfrachten zu erfolgen hat.

In der Nachsorgephase reduziert sich der Sickerwasseranfall maßgeblich wie folgt:

$$Q_d = 4,4 \text{ m}^3/\text{d}, \text{ max. } Q_h = 180 \text{ l/h} \text{ bzw. } 0,05 \text{ l/s}$$

Geogen bedingte Verunreinigungen

Aufbauend auf die vorliegenden Ergebnisse der chemischen Analysen an Bohrkernen werden mittlere Schadstoffgehalte im Eluat sowie erwartete Konzentrationen im Sickerwasser des Baurestmassenkompartiments angegeben und den Grenzwerten der AAEV gegenübergestellt. Eine tabellarische Zusammenstellung dieser Werte ist nachstehend angeführt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch die geogene Vorbelastung bis auf den Parameter Arsen keine Auffälligkeiten zu beobachten sind, die zu Grenzwertüberschreitungen gemäß AAEV führen könnten bzw. nahe an diese Grenzwerte heranreichen.

Es wird daher darauf hingewiesen, dass in Anlehnung an § 4, Abs. 1 AAEV bestimmte Parameter, die in der o. a. Verordnung angeführt sind, aus der Beurteilung ausgenommen werden können, wenn sie für die gegenständliche Einleitung aufgrund der Herkunft des Abwassers nicht relevant sind.

Die hohen Sulfatgehalte von i. M. 800 mg/l, die im Deponiesickerwasser aus dem Baurestmassenkompartiment zu erwarten sind, stellen zumindest hinsichtlich der Emission kein Problem dar, weil für den Parameter Sulfat in der AAEV kein Grenzwert festgelegt wurde.

Parameter	Grenzwert lt. AAEV mg/l	Mittlere Schadstoffgehalte im Eluat			Erwartungswert mg/l
		mg/kg TS	mg/l		
Temperatur	30°C	-	-		5 - 15°C
pH-Wert	6,5 - 8,5	8,7	8,7	Sulfat: 7,2 - 8,5	7,5 - 8,0
Leitfähigkeit	150 mS/m	< 300	< 300	recht hoch wegen Sulfat	-
Abdampfdruckstand	8.000	3.300	330	max. 25.000 mg/kg TS	-
Abfiltrierbare Stoffe	50	-	-		20
Aluminium	2	4,6	0,46	kein Problem	0,5
Antimon	-	0,02	0,002	kein Problem	0,002
Arsen	0,1	0,08	0,008	einige Proben höher (0,3 - 1,2 mg/kg TS)	0,01
Barium	5	0,36	0,036	kein Problem	0,05
Beryllium	-	< 0,01	< 0,001	kein Problem	< 0,001
Blei	0,5	< 0,01	< 0,001	kein Problem	< 0,001
Bor	-	0,25	0,025	kein Problem	0,03
Cadmium	0,1	0,003	0,0003	kein Problem	0,0003
Calcium	-	600	60	starke Unterschiede, je nach Gestein	2 - 600
Chrom, gesamt	0,5	< 0,01	< 0,001	kein Problem	< 0,001
Chrom VI	0,1	< 0,02	< 0,002	kein Problem	< 0,002
Cobalt	1,0	n.b.	n.b.	Feststoffüberschreitung KB17 +KB18	n.b.
Eisen	2,0	1,0	0,1	kein Problem	0,1
Kupfer	0,5	< 0,01	< 0,001	kein Problem; Feststoffüberschreitungen	< 0,001
Magnesium	-	31	3,1	starke Unterschiede, je nach Gestein	1 - 16
Mangan	-	0,5	0,05	kein Problem	0,05
Molybdän	-	< 0,1	< 0,01	kein Problem	< 0,01
Nickel	0,5	< 0,01	< 0,001	kein Problem	< 0,001
Quecksilber	0,01	< 0,001	< 0,0001	kein Problem	< 0,0001
Selen	-	< 0,01	< 0,001	kein Problem	< 0,001
Silber	0,1	< 0,1	< 0,01	kein Problem	< 0,01
Thallium	-	< 0,02	< 0,002	kein Problem	< 0,002
Vanadium	-	< 0,05	< 0,005	kein Problem	< 0,005
Zink	2,0	0,02	0,002	kein Problem	0,002
Zinn	2,0	< 0,1	< 0,01	kein Problem	< 0,01
Uran	-	0,02	0,002	kein Problem; max. 0,17 mg/kg TS	0,002
Ammonium	10	< 1,0	< 0,1	kein Problem	< 1
Chlorid	-	135	13,5	starke Unterschiede, je nach Gestein	1 - 70
Cyanid, gesamt	-	< NG	< NG	kein Problem	< NG
Cyanid, leicht freisetzbar	0,1	< NG	< NG	kein Problem	< NG
Fluorid	10	< 0,5	< 0,05	kein Problem; 4 Proben 1 -10 mg/kg TS	< 0,1
Nitrat	-	n.b.	n.b.		n.b.
Nitrit	1,0	< 0,05	< 0,005	kein Problem	< 0,1
Ortho-Phosphat	-	< 0,1	< 0,01	kein Problem	< 0,01
Gesamt-Phosphor	2,0	n.b.	n.b.		< 0,01
Sulfat	-	1.460	146	starke Unterschiede, je nach Gestein	1 - 1.400
Sulfid	0,1	< NG	< NG	kein Problem	< NG
Sulfit	1	n.b.	n.b.		n.b.
Ges. org. geb. Kohlenstoff (TOC)	25	12	1,2	an 3 Proben leicht erhöhte Gehalte	0,5 - 5,0
Summe d. Kohlenwasserstoffe	10	< 0,5	< 0,05	kein Problem	< 0,05
AOX	0,5	< 0,1	< 0,01	kein Problem	< 0,01
PAK (Summe 16 Einzelstoffe)	-	< NG	< NG	kein Problem	< NG
PCB (Summe 7 polychlorierte Biphenyle)	-	< NG	< NG	kein Problem	< NG
BTXE	0,1	< NG	< NG	kein Problem	< NG

Anthropogene Verunreinigungen

Hinsichtlich des pH-Wertes, der durch die Ablagerung von Tunnelausbruch mit Spritzbetonanteilen im Sickerwasser mit 10,0 – 12,5 im unzulässig alkalischen Bereich liegen kann, erfolgt eine Neutralisation, durch die eine gesicherte Einhaltung des Grenzwertes sicher-gestellt werden kann.

Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass der durchschnittliche pH-Wert im Tunnelausbruch aller untersuchten Kernbohrungen mit 8,7 bereits deutlich im alkalischen Bereich liegt; für Sulfatgesteine liegt der pH-Wert zwischen 7,2 und 8,5. Obwohl im Eluat bereits ein alkalisches Milieu vorherrscht, kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch eine anthropogen bedingte Erhöhung des pH-Wertes (Einsatz zementgebundener Einsatzstoffe) eine Änderung des Löslichkeitsverhaltens von Metallen erfolgen kann.

Zu den Stickstoffparametern, die infolge des Sprengmitteleinsatzes beim zyklischen Tunnelvortrieb (NÖT) in den Tunnelausbruch eingetragen werden können, ist

anzumerken, dass die im Tunnelbau eingesetzten flüssigen oder gelatinösen Sprengstoffe üblicherweise auf Ammoniumnitrat als Hauptkomponente basieren. Der Nitratintrag in Tunnelabwasser oder Deponiesickerwasser stammt dabei entweder aus nicht reagierten Sprengmittelresten (z.B. Sprengstoffverluste beim Befüllen der Sprenglöcher) oder aus der Auswaschung von nitrosen Gasen in der durch die Sprengungen belasteten Abluft. Aufgrund von unkontrolliert im Wasser ablaufenden Redoxreaktionen können sämtliche Oxidationsstufen des Stickstoffs auftreten. Bei ordnungsgemäßer Verwendung und Dosierung der Sprengmittel sowie ausreichender Entlüftung des Tunnels nach der Sprengung kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass nur geringfügige Stickstoffverunreinigungen auftreten werden. Im Deponiesickerwasser sind daher vor allem die Parameter Nitrat, Nitrit und Ammonium zu kontrollieren, wobei für Immissionsbetrachtungen jedenfalls von den Grenzwerten der AAEV ausgegangen werden sollte, um auf der sicheren Seite zu liegen.

In Bezug auf allfällig erforderliche Injektionen kann festgestellt werden, dass diese aller Voraussicht nach für die Qualität des Tunnelausbruchs und damit auch für die Qualität des Sickerwassers nicht relevant sein werden. Neben den Karbonatbereichen (Abdichtungsinjektionen) werden voraussichtlich auch Verfestigungsinjektionen in Quarzitbereichen durchgeführt (Injektionsmaterial voraussichtlich Zement). Der Kluftanteil in diesen Bereichen beträgt max. 1 %, außerdem werden die Injektionen außerhalb des Profils gesetzt, sodass der Anteil des Injektionsmaterials am ausgebrochenen Material verschwindend gering sein wird. Analoges gilt auch beim Karbonatbereich: dort werden die Injektionen ebenfalls größtenteils außerhalb des Querschnittes gesetzt sodass im Ausbruchsmaterial kaum Injektionsmaterial zu finden sein wird. Injiziert wird dort mit Zementsuspensionen (Portlandzemente CEM I bzw. II), welche zusätzlich mit Bentonit sowie auch Superplasticizern (= Hochleistungsverflüssiger i.a. auf Basis von Polycarboxylaten) stabilisiert werden.

Hinsichtlich der Verwendung von Zusatzmitteln beim maschinellen Vortrieb (TVM-Vortrieb) kann festgestellt werden, dass als Schmiermittel generell biologisch abbaubare Lagerfette verwendet werden (i.d.R. Lithiumfett mit speziellen Schmiermitteln ähnlich einer Seife).

Der Verbrauch hängt im Wesentlichen von der Umdrehung, der Penetration und dem Tunneldurchmesser ab. Für den Semmering Basistunnel neu kann von einem Verbrauch von im Schnitt ca. 7 kg/m ausgegangen werden; bezogen auf ca. 210.000 kg/m Ausbruch ergibt das 0,03 Promille Gewichtsanteil, woraus sich ebenfalls keine Relevanz für die Qualität des Tunnelausbruchs bzw. des Sickerwassers ableiten lässt.

Immissionsbetrachtung in der Fröschnitz

Für den Nachweis, dass unter Berücksichtigung der beantragten Abwassereinleitung die Qualitätsziele in der Fröschnitz eingehalten werden können, wird eine Immissionsberechnung für die maßgeblichen Emissionsparameter durchgeführt, um das Potential der theoretisch möglichen Immissionsaufstockung abschätzen zu können.

Aufgrund der dargestellten erwarteten Sickerwasseremission werden nachstehend Abschätzungen der zu erwartenden Immissionsaufstockung durchgeführt, um darzustellen, dass keine Beeinträchtigung der Gewässergüte zu befürchten ist.

Für die Immissionsbetrachtungen wäre dabei gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG), BGBl. II Nr. 96/2006 eine aus dem niedrigsten Jahresmittelwasser (NJMQ) abgeleitete Bezugswasserführung

heranzuziehen. Da keine ausreichende Datenreihe über das Jahresmittelwasser an der Einleitstelle vorliegt, wird die nach-stehende Immissionsabschätzung mit dem bisher anzusetzenden Q95% durchgeführt. Durch diese Vorgangsweise ist zudem eine ausreichende Sicherheit in der Beurteilung gewährleistet, weil die Bezugswasserführung Q95% erfahrungsgemäß geringer ist, als die aus dem niedrigsten Jahresmittelwasser (NJMQ) abgeleitete Bezugswasserführung.

Für die Fröschnitz beträgt die für die Immissionsbetrachtungen maßgebliche Bezugswasserführung Q95% im Bereich der Einleitstelle laut hydrographischem Dienst 51 l/s bzw. 183,6 m³/h.

Auswahl der maßgeblichen Parameter

Für die Immissionsbetrachtungen sind prinzipiell all jene Parameter heranzuziehen, die in der QZV Chemie OG und in der QZV Ökologie OG angeführt werden.

Nur für den Fall, dass aufgrund vorliegender Messungen bestimmte Parameter im emittierten Sickerwasser nicht bzw. in nur geringfügigem Ausmaß enthalten sind, wird für diese Parameter keine Immissionsbetrachtung durchgeführt. Nachstehend werden alle zu betrachtenden Parameter aufgelistet und angeführt, ob der jeweilige Parameter für die Immissionsbetrachtungen relevant ist:

Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Parameter	relevant	nicht relevant	Anmerkungen
BSB5		x	anorganisches Material
DOC	x		es wurde der DOC bestimmt!
Nitrat-Stickstoff		x	nicht gemessen
Orthophosphat-Phosphor	x		
Chlorid	x		

Chemische Komponenten des guten ökologischen Zustands

Parameter	relevant	nicht relevant	Anmerkungen
Ammonium	x		
AOX		x	Erwartungswert < 0,01 mg/l
Cyanid		x	Erwartungswert < NG
Fluorid		x	Erwartungswert < 0,10 mg/l
Nitrit	x		

Parameter	relevant	nicht relevant	Anmerkungen
Arsen	x		
Chrom		x	Erwartungswert < 0,001 mg/l
Kupfer		x	Erwartungswert < 0,001 mg/l
Selen		x	Erwartungswert < 0,001 mg/l
Silber		x	Erwartungswert < 0,010 mg/l
Zink		x	Erwartungswert < 0,002 mg/l

Guter chemischer Zustand für gemeinschaftsrechtlich geregelte Schadstoffe

Parameter	relevant	nicht relevant	Anmerkungen
Blei		x	Erwartungswert < 0,0010 mg/l
Cadmium		x	Erwartungswert < 0,0003 mg/l
Nickel		x	Erwartungswert < 0,0010 mg/l
Quecksilber		x	Erwartungswert < 0,0001 mg/l

Zusätzlich zu diesen angeführten, als relevant erachteten Parametern wird auch noch für den Parameter Sulfat eine Immissionsbetrachtung durchgeführt.

Immissionsbetrachtung für die Ablagerungsphase

Für die nachstehenden Immissionsbetrachtungen in der Ablagerungsphase ist nicht die max. beantragte Menge der emittierten Sickerwässer im Ausmaß von max.Qd = 8.518 m³/d bzw. max.Qh = 810 m³/h bzw. 225 l/s heranzuziehen, weil Immissionsbetrachtungen für Niederwasserverhältnisse anzustellen sind und die max. Sickerwasseremission nur in Zusammenhang mit einem Starkregenereignis auftreten wird. (Anm.: Der max. Sickerwasseranfall wurde für ein 10-jährliches Ereignis berechnet.)

Aber selbst dann, wenn das der Berechnung zugrunde gelegte Starkregenereignis nur mehr mit der Jährlichkeit < 1 angesetzt wird, liegen immer noch Verhältnisse vor, die nicht den rechnerisch für eine Immissionsabschätzung anzusetzenden Verhältnissen entsprechen werden. Als wesentliche Gründe dafür kann angeführt werden:

- Auch bei einem Starkregenereignis der Jährlichkeit < 1 werden in der Fröschnitz keine Niederwasserverhältnisse vorliegen
- Bei einem Starkregenereignis ist die Kontaktzeit zwischen Niederschlagswasser und abgelagertem Tunnelausbruch wesentlich geringer und weniger intensiv als bei einer normgemäßen Elution
- Die Sickerwasserqualität wird je nach der Qualität des bereits abgelagerten Tunnelausbruchs starken Schwankungen unterzogen sein. Auch bei knapp hintereinander auftretenden Regenereignissen wird die Sickerwasserqualität schwanken, weil dann die Elution des abgelagerten Materials zum Teil bereits erfolgt ist.

Für eine Immissionsabschätzung relevante Verhältnisse werden daher erst im Sickerwassernachlauf nach Ende eines Regenereignisses zu erwarten sein, wenn der Abfluss in der Fröschnitz wieder zurückgegangen ist und wenn die Befüllung der Deponie so weit fortgeschritten ist, dass von mittleren Verhältnissen bezüglich der Eluatgehalte ausgegangen werden kann.

Um eine rechnerische Abschätzung der in der Fröschnitz zu erwartenden Immission zu ermöglichen, wird bezüglich der Sickerwassermenge von folgendem Ansatz ausgegangen:

- Der 1-jährlicher Bemessungsregen mit einer Dauer von 24 Std. entspricht einem Gesamtabfluss in der Höhe von $Q_d = 4.008 \text{ m}^3/\text{d}$
- Der im Laufe eines Tages die offene Deponie eindringende Regen fließt zu 50% sofort ab; der aus dem Porenraum des angeschütteten Materials ausfließende Nachlauf beträgt ebenfalls 50% und fließt zum Großteil am auf das Starkregenereignis folgenden Tage ab. Der Sickerwasserabfluss beträgt somit während des für die Berechnung angesetzten Nachlaufes $2.004 \text{ m}^3/\text{d}$ bzw. $83,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $23,2 \text{ l/s}$.
- Für die Sickerwasserbelastung wird vom mittleren Eluatgehalt aller untersuchten Kernbohrungen ausgegangen.

Bezogen auf die im o.a. Ansatz festgelegte Ausgangssituation errechnen sich folgende Immissionsaufstockungen:

Parameter	Abwassereinleitung (= Emission)		Immissions- aufstockung	Gewässervorbelastung		Immission	Immissions- Grenzwert
	[mg/l]	[mg/s]		[mg/l]	[mg/s]		
DOC	1,2	27,8	0,38	1,0	51,00	1,06	4,0
PO4-P	0,01	0,2	0,00	0,0065	0,33	0,008	0,020
Chlorid	13,5	313,1	4,22	6,0	306,00	8,34	150
NH4-N	0,1	2,3	0,03	0,016	0,82	0,042	0,264
NO2-N	0,005	0,1	0,00	0,001	0,05	0,002	0,050
As	0,008	0,2	0,00	0,0025	0,13	0,004	0,024
SO4	800	18.555,6	250,09	20	1020,00	264	-

Die durch die Sickerwassereinleitung bedingte Veränderung der Wassertemperatur in der Fröschnitz ist kein Thema, weil kein Bergwasser aus dem Tunnel eingeleitet wird, sondern ausschließlich Sickerwasser aus der noch offenen Deponie. Die anfallenden Sickerwässer werden daher annähernd die Temperatur der umgebenden Materialablagerungen bzw. des umgebenden Bodens annehmen und demnach vergleichbar mit der Temperatur der im natürlichen Abflussgeschehen anfallenden Oberflächenwässer sein.

Aus fachlicher Sicht kann zu den gegenständlichen Ausführungen folgendes festgehalten werden:

Die in der Immissionsbeurteilung diskutierten Einzelheiten, der möglichen Auswirkungen auf die Fröschnitz, können aus fachlicher Sicht nachvollzogen werden. Es ist daher davon auszugehen, dass hinsichtlich der biologischen Parameter und der chemisch-physikalischen Parameter in Unterstützung des ökologischen Zustandes durch die geplante Einleitung der Sickerwässer aus der Deponie Longsgraben keine Verschlechterung des Zustandes der Fröschnitz gegeben sein wird.

Folgende Qualitätszielverordnungen liegen den ggst. Betrachtungen zu Grunde:

QZV Ökologie OG (BGBl. II Nr.99/2010)

QZV Chemie OG (BGBl. II Nr.96/2006 geändert durch die Novelle BGBl. 461/2010)

Es kann festgestellt werden, dass an der Fröschnitz, in welche die Einleitung der Sickerwässer aus der Deponie Longsgraben erfolgt, keine amtliche Messstelle zur Überwachung des Zustandes von Oberflächenwasserkörpern eingerichtet ist. Es wurden jedoch Einzelmessungen, die vom Joanneum Research in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführt wurden zur Beurteilung herangezogen. Weiters wurden auch die Ergebnisse lt. „Steirischem Gewässergüteatlas 2004“ herangezogen, darin ist die Fröschnitz mit der Güteklasse I-II (kaum bis mäßig verunreinigt) ausgewiesen. Für den Wasserkörper der Fröschnitz (801930067) besteht lt. Abschätzung der Zielerreichung gemäß WRRL sowohl für die Stoffliche Belastung, die chemischen Schadstoffe und die allgemein physikalisch-chemischen Parameter und biologische Gewässergüte kein Risiko. Diese Abschätzung deckt sich mit dem erhobenen Datenmaterial. Der Fröschnitz kann zumindest der gute Zustand zugewiesen werden. Von den Berechnungen des ggst. Projektes kann davon ausgegangen werden, dass durch die Sickerwässer der Deponie Longsgraben die vorgegebenen Umweltqualitätsziele im ggst. OWK auch eingehalten werden.

Für den Parameter DOC gilt als Richtwert für den guten Zustand ein Wert von **4,0 mg/l**, für den Parameter PO₄-P ein Wert von **0,020 mg/l**, für den Parameter Chlorid ein Wert von **150 mg/l**, für den Parameter NH₄-N ein Wert von **0,264 mg/l**, für den Parameter NO₂-N ein Wert von **0,050 mg/l**, für den Parameter As ein Wert von **0,024 mg/l** für den guten Zustand. Bei diesen Richtwerten für den DOC, PO₄-P, und Chlorid handelt es sich um gewässertypspezifische Werte.

Im ggst. Projekt wurde die Aufstockung der oben angeführten Parameter auf einen Wert von **1,0 mg/l für den DOC**, einen Wert von **0,0065 mg/l für PO₄-P**, einen Wert von **6,0 mg/l für Chlorid**, einen Wert von **0,016 mg/l für NH₄-N**, einen Wert von **0,001 mg/l für NO₂-N**, einen Wert von **0,0025 mg/l für As**, und einen Wert von **20 mg/l für SO₄** errechnet.

Die Aufstockungsberechnung zeigt, dass die geforderten Richtwerte für den guten Zustand, der oben genannten Parameter eingehalten werden.

Die Werte für die Aufstockung wurden der Immissionsbeurteilung, erstellt vom Büro *Ingenieurgesellschaft DI Anton Bilek und DI Gunter Krischner Ziviltechniker GmbH*, entnommen.

Auch die nach der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer - QZV Chemie OG - BGBl.II Nr.96/2006 erforderliche Immissionsbetrachtung für die synthetischen Schadstoffe Ammoniumstickstoff und Nitritstickstoff ergibt, dass eine sichere Einhaltung der bezughabenden Umweltqualitätsnorm zu prognostizieren ist. (Ammoniumstickstoff **0,264 mg/l** und Nitritstickstoff **0,050 mg/l**)

Wie im vorliegenden Projekt ausführlich dargestellt wurde, ist eine Verschlechterung des Zustandes der Fröschnitz durch die Sickerwässer aus der Deponie Lonsgraben aus fachlicher Sicht, nicht zu erwarten, wenn bei einer eingeleiteten Sickerwassermenge von maximal **23,2 l/s** nachstehende Emissionsgrenzwerte eingehalten werden:

DOC	1,2 mg/l
PO4-P	0,01 mg/l
Chlorid	13,5 mg/l
NH4-N	0,1 mg/l
NO2-N	0,005 mg/l
As	0,008 mg/l
SO4	800 mg/l

Bei dieser Sickerwasserbelastung handelt es sich um mittlere Eluatgehalte aller untersuchten Kernbohrungen.

Bei diesen Ablaufkonzentrationen werden die Umweltqualitätsnormen für die oben angeführten Schadstoffe in der Fröschnitz eingehalten.

Um sicherzustellen, dass die immissionsseitigen Vorgaben im Vorfluter eingehalten werden können, ist die Installation von Trübungsmesssonden vorgesehen. Diese Trübungsmesssonden sollen an folgenden Messstellen installiert werden:

- Im Ablauf der Gewässerschutzanlage 2 zum Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes für „abfiltrierbare Stoffe“ von 50 mg/l.
- In der Fröschnitz oberhalb und unterhalb der Einleitstelle, um die Immissionsbelastung in der Fröschnitz zu dokumentieren.

Sollte es wider erwarten nicht möglich sein, mit der vorgesehenen Gewässerschutzanlage 2 diese Vorgabe zu erreichen, dann ist die Nachrüstung einer Filtrationsstufe (z.B. Kiesfilter) vorgesehen; im Zuge der Erstinstallation soll jedoch lediglich die Sedimentation ausgeführt werden. Diese Nachrüstung wird im Zuge der Detailplanung bereits berücksichtigt werden, um gegebenenfalls eine möglichst rasche Umsetzung der Filtrationsstufe zu gewährleisten.

Mit freundlichen Grüßen

Der limnologische ASV

(Unterschrift auf dem Original im Akt)

(OBR Dr. Michael Hochreiter)