

Kreis Pinneberg
Ausbau K22
Uetersen - Tornesch

- Bauabschnitt 2 + 3: Stat. 0-020 bis 4+172.803 -

Grundwasserentnahme

DECKBLATT

Planfeststellungsverfahren K22

Antwort zur Stellungnahme aus Sicht des Wasserschutzes (vom 25.04.2008)

Allgemeines

Beginn, Unterbrechungen und Ende der Maßnahme werden der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg schriftlich angezeigt. Vor Beginn der Grundwasserentnahme wird ein Wasserzähler (Wassermengenmesseinrichtung) so eingebaut, dass die entnommene Wassermenge gemessen werden kann.

Nach Abschluss der Maßnahme ist die Gesamtmenge des entnommenen Wassers der Wasserbehörde umgehend zuzusenden.

Falls es Veränderungen rechtlicher (Eigentums-, Besitz- oder Nutzungsverhältnisse) und technischer Art des in den eingereichten Unterlagen dargestellten und beschriebenen Bauvorhabens gibt, die mit der Erlaubnis zusammenhängen, wird dies der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg unverzüglich mitgeteilt. Das gilt auch für eine Änderung der Wassermengen.

Es wird für eine einwandfreie Wartung und Unterhaltung mit der Nutzung zusammenhängenden Anlagen gesorgt. Sie werden so gesichert, dass keine schädliche Beeinflussung des Grundwassers eintreten kann.

Bau der Brücke am Ohrtbrooksgaben (Bau-km 1+451 bis 1+471)

Beschreibung der Maßnahme:

Aufgrund der unregelmäßigen Weichschichten wird die Brücke tiefgegründet und mit einer Überbauplatte aus Stahlbeton rahmenartig verbunden. Der Horizont für den tragfähigen Baugrund wird mit ca. NN -5,50 m im Bodengutachten angegeben.

Die Tiefgründung erfolgt auf Vollverdrängungsbohrpfählen. Auf den Pfählen ruht ein Kopfbalken, auf dem die Widerlagerwand angeordnet ist. Die Widerlagerwand wird mit der Stahlbetonüberbauplatte biegesteif verbunden.

Die Flügel sind an der Widerlagerwand biegesteif angeschlossen.

Das Gerinne unter der Brücke wird mit einem Kies-Sand-Gemisch ausgeformt und mit Steinen gesichert. Zusätzlich wird vor dem Pfahlkopfbalken eine Spundwand angeordnet, mit der Ausspülungen unter dem Pfahlkopfbalken und hinter der Widerlagerwand verhindert werden. Außerdem ist das Bauwerk durch die Tiefgründung auch bei Auskolkungen standsicher.

Die Brücke wird mit Geländern und Schutzplanken nach RPS ausgestattet.

Der vorhandene 1,6 m breite Durchlass wird abgebrochen. Der Durchlass wird durch eine Brücke ersetzt, damit der neue Straßenquerschnitt aufgenommen werden kann. Für die Bauzeit der Brücke wird die K22 für den Kfz-Verkehr gesperrt. Für den Geh- und Radweg ist eine Behelfsbrücke vorgesehen.

Querschnitt auf der Brücke

Geh- und Radweg	2,50 m
Schutzeinrichtungen	1,00 m
Randstreifen	0,50 m
Fahrbahn	6,00 m
Randstreifen	0,50 m
Schutzeinrichtungen	1,00 m
<u>Notgehweg</u>	<u>0,75 m</u>
Gesamtbreite	12,25 m zwischen den Geländern

Betroffene Flurstücke für Ohrtbrooksgraben

Flurstück-Nr.	Gemarkung	Flur	Station
181	Uetersen	9	1+400
101	Esingen	11	1+450
2/1	Esingen	11	1+470
102/1	Esingen	11	1+480
63/5	Esingen	11	1+460
62/4	Esingen	11	1+463

Grundwasser

Das Grundwasser steht etwa in Höhe der Gewässersohle bei NN +0,80 m bis NN +0,90 m an.

Durch die Tiefengründung und das Einbringen von Spundwänden ist laut WKP GmbH bei der Herstellung des Brückenbauwerkes keine Grundwasserabsenkung erforderlich. Die Unterkante des Pfahlkopfbalkens liegt in etwa in Höhe des angetroffenen Grundwasserspiegels (siehe Anlage 1).

Es ist vorgesehen, dass die Vorflut des Ohrtbrooksgrabens mittels Rohrleitungen im Bereich des Grabens während der Bauarbeiten sichergestellt wird. Bei günstigen Verhältnissen kann das Wasser während der Bauarbeiten durch das Gewässerbett geleitet werden. Für den Abbruch der vorhandenen Brücke und der Herstellung des neuen Bettes werden temporäre Maßnahmen zur Gewässerableitung erforderlich, die jedoch nicht den Grundwasserhaushalt beeinflussen.

Wasserbeschaffenheit

Aus dem Grundwasser wurde eine Schöpfprobe entnommen und hinsichtlich ihrer Betonaggressivität untersucht.

Das Wasser ist

- stark betonangreifend auf Grund des Gehaltes an kalklösender Kohlensäure,
- schwach betonangreifend auf Grund des Gehaltes an Sulfat,
- sehr stark betonangreifend auf Grund des Gehaltes an Ammonium.

Der erhöhte Gehalt an Ammonium in Verbindung mit dem hohen Kaliumpermanganat-Index deutet, in Absprache mit dem untersuchenden Labor INNOLAB, auf eine Belastung durch Gülle und Pflanzenschutzmittel hin.

Für das Brückenbauwerk werden alle notwendigen Schutzmaßnahmen unternommen, die sich aus der festgestellten Belastung der Wasseruntersuchung ergeben haben.

Bau des Troges mit Eisenbahnüberführung (3+536 bis 3+875)

Beschreibung der Maßnahme:

Die K22 verläuft im Trog auf einer Geraden. Das Trogbauwerk wird als Stahlbetonrahmen in offener Bauweise hergestellt. Der Rahmen ist als wasserundurchlässige Betonkonstruktion vorgesehen. Das Trogbauwerk ist im Bau- und Endzustand ohne zusätzliche Maßnahmen auftriebssicher.

Westlich der Eisenbahnüberführung wird unter dem Geh- und Radweg eine Pumpstation angeordnet. Mit dieser wird das im Trogbauwerk anfallende Regenwasser über eine Druckrohrleitung in das süd-östlich gelegene Regenrückhaltebecken gepumpt.

Die Baugrube wird mit Spundwänden vollständig umschlossen. Die Spundwände werden tiefgeführt, da die tiefliegende HDI-Sohle gegen Auftrieb durch die Bodenlast gesichert wird (siehe Anlage 2).

Zunächst werden die Baugrubenwände hergestellt. Die HDI-Sohle wird von der GOK injiziert, nachdem die Spundwände eingebracht wurden. Die Baugrube wird in mehrere Docks eingeteilt, die durch Spundwände voneinander getrennt sind. Dies ermöglicht, dass in den Abschnitten Dichtigkeitsprüfungen durchgeführt werden können, bevor die Baugrube ausgeschachtet wird. In den einzelnen Docks wird die HDI-Sohle in unterschiedlichen Tiefen, die vom Trogverlauf abhängig sind, hergestellt.

Für die Dichtigkeitsprüfungen sind in den jeweiligen Baudocks jeweils 1 - 2 Brunnen angeordnet, in denen das Grundwasser abgepumpt wird. Der Bodenaushub erfolgt beim vorgesehenen Verfahren im Trockenen. Das Wasser wird vor dem Aushub abgepumpt. Daher ist nur die Wassermenge zu fördern und einzuleiten, die zwischen den Bodenkörnern vorhanden ist. Die Menge wird im Rahmen der Vorplanung mit ca. 20% des Baugrubenvolumens eingeschätzt.

Die Wassermenge, die zu fördern, ggf. zu reinigen und in einen Vorfluter einzuleiten ist, beträgt ca. 6.000 m³.

Nachdem die Baugrube fertig gestellt ist, werden die Dockwände bis zur Unterkante der Bauwerkssohle zurück gebaut.

Der Straßenquerschnitt im Trog ist wie folgt aufgebaut:

Notgehweg	1,00 m
Fahrbahn	7,00 m
Notgehweg	1,00 m
Stützwand	0,35 m
<u>Geh- und Radweg</u>	<u>3,00 m</u>
Gesamtbreite	12,35 m

Betroffene Flurstücke für Orthbrooksgaben

Flurstück-Nr.	Gemarkung	Flur	Station
129/2	Esingen	13	3+585
28/19	Esingen	13	3+550
46/4	Esingen	7	3+640
122/103	Esingen	7	3+690
50/3	Esingen	7	3+750
48/15	Esingen	7	3+850
50/5	Esingen	7	3+730
48/59	Esingen	7	3+715

Grundwasser

Grundwasser ist ab ca. 2,00 m unter dem Gelände vorhanden. Der Bemessungswasserstand ist vorläufig auf NN +8,50 m festgelegt.

Die Baugrubensohle wird mehr als 6,00 m unter dem Grundwasserspiegel liegen. Laut IGB ist ein geringfügiges Gefälle des Grundwasserspiegels erkennbar. Hierdurch kann es zu einem Aufstau des Grundwassers an der Anstromseite des Trogbauwerks kommen, der im vorliegenden Fall nur gering ausfallen wird. Gründe hierfür sind zum Einen die sehr flache Neigung des Grundwasserspiegels und damit verbunden, die geringe Strömungsgeschwindigkeit, sowie andererseits die große verbleibende Mächtigkeit des Grundwasserleiters unter dem Bauwerk. Die sich nach Überschlagsberechnungen ergebenden Aufstauhöhen bei gleichzeitiger Um- und Unterströmung des Bauwerkes werden bei 1 bis max. 2 dm liegen.

Der sich tatsächlich ergebende Aufstau wird im Rahmen der Beweissicherung für die Gesamtbaumaßnahme mittels Pegelmessungen kontrolliert.

Es sind keine Schäden durch die Grundwasserentnahme an der vorhandenen Bebauung zu erwarten.

Beweissicherung

Da kein Absenkradius zu erwarten ist, muss eine Beweissicherung nur im Rahmen der Baumaßnahmen durchgeführt werden.

Für die Erfassung möglicher Auswirkungen der normalen Bautätigkeiten, wie Rammerschüttungen, Baugrundverformungen usw., wird sich die Beweissicherung auf einen Bereich von ca. 100 m Entfernung von der Baugrube beschränken.

Wasserbeschaffenheit

Grundwasseruntersuchungen wurden in den Jahren 2003-2005 im südlichen und nördlichen Trogbereich durchgeführt. Die beprobten Pegelbrunnen sind S1/02, S5/02 und B5/90 (siehe Anlage 3).

Die Ergebnisse der chemischen Analytik aus dem Jahr 2005 sind der Anlage 4 (Prüfbericht Nr.: 2005P510289) zu entnehmen.

Insbesondere in den Proben aus dem, in der Nähe des Bahndammes liegenden, Pegelbrunnen B5/90 wurden für den Parameter Arsen mit Anteilen von 0,02 mg/l bis 0,032 mg/l Werte erreicht, die im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes liegen.

Die Bohrsondierungen S1/02 und S5/05 wurden im Jahr 2002 im Hinblick auf die vorgesehene Nutzung als Messpegel für den Grundwasserstand ausgebaut. Dafür wurden die

Brunnen mit verzinkten Stahl- und Filterrohren aus Messing ausgebaut. Die höheren Zinkkonzentrationen können den Pegelausbau als Ursache haben.

Der Parameter Nickel hingegen liegt wiederum nur beim Pegelbrunnen B5/90 im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes. Über die verwendeten Materialien beim Ausbau dieses Pegels im Jahr 1990 liegen uns keine Unterlagen vor.

Insgesamt sind im Bereich der Eisenbahnüberführung der K22 leicht erhöhte Schwermetallgehalte an Zink, selten Blei und Nickel und häufig Arsen festzustellen. Ursache hierfür sind Lösungsvorgänge durch die niedrigen pH-Werte. Arsen und Blei müssen aus einem Auffüllungshorizont im Boden stammen, könnten im Fall des Arsens auch geogen bedingt sein.

Restwasserhaltung/Drainage

Bei dem beschriebenen Bauverfahren mit tiefliegender Injektionssohle ist keine absolut dichte Baugrubenumschließung zu erreichen. Die der Baugrube zuströmende Restwassermenge wird im vorliegenden Fall zu ca. 100 m³ pro Tag geschätzt, ist in einer Dränageschicht unterhalb der Bauwerksohle zu fassen, über Bauhilfsdränagen Durchmesser von 100 mm Pumpensämpfen zu leiten und abzupumpen. Die Dränageschicht ist mit Kiessand in einer Dicke von 0,2 m vorgesehen. Sofern die Wassermenge geringer ausfällt als erwartet, kann bei ausreichender Durchlässigkeit des in der Aushubsohle anstehenden Sandbodens auf eine zusätzliche Dränschicht verzichtet werden.

Zuverlässige Angaben zur Bauzeit können erst gemacht werden, wenn der Bauauftrag vergeben ist und ein detaillierter Terminplan der Ausführungsfirma vorliegt. Das Ineinandergreifen verschiedener Arbeiten wie z.B. fortführendes Ausheben der Baugrube und an anderer Stelle schon das Bauwerk herstellen, kann im Vorwege nur grob abgeschätzt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Trogsohle am Tiefpunkt angefangen hergestellt wird. Hier konzentrieren sich in der ersten Zeit die Tätigkeiten, da an dieser Stelle auch die Pumpenanlage neben der EÜ hergestellt wird. Vom Tiefpunkt der Trogsohle wird bei dieser Schätzung nach beiden Seiten gleichermaßen gearbeitet, so dass die planmäßig zu haltenden Wasserspiegel in der Baugrube mit dem Baufortschritt angehoben werden können.

Die Bauzeit für den Trog (Sohle und Wände, ohne Ausbau) wird auf ca. 14 Monate geschätzt. Diesem Zeitrahmen liegt auch die Ermittlung der Wassermengen zu Grunde.

Im geotechnischen Gutachten wird eine Restwassermenge in der Baugrube von ca. 100 m³/Tag angegeben. Dieser Wert kann nur als oberer Grenzwert angesehen werden, der nur bei höchsten Grundwasserständen von NN +8,50 m zu erwarten ist.

Es liegen aus den Jahren 2003, 2004 und 2005 Messreihen für die Grundwasserstände im Baufeld vor. Danach schwanken die Grundwasserstände zwischen NN +7,30 m und NN +8,50 m. Es wird davon ausgegangen, dass die gemessenen Grundwasserstände wesentlich durch Niederschläge beeinflusst werden. Ein mittlerer Grundwasserstand wurde nicht ermittelt.

Auf der Grundlage der angegebenen Restwassermenge in der Baugrube, und den oberen und unteren gemessenen Pegelständen für das Grundwasser schwanken die Wassermengen, die während der Bauzeit des Troges zu fördern sind etwa zwischen 21.500 m³ und 30.600 m³, wobei die Wassermenge über die Bauzeit von ca. 100 m³/d auf 23 m³/d abnimmt. Bei einer sorgfältigen und gewissenhaften Bauausführung durch Fachfirmen ist davon auszugehen, dass die oben angegebenen Werte deutlich unterschritten werden.

Eine Grundwasserabsenkung ist nicht zu erwarten.

Das Bauwerk wird wasserdicht hergestellt, so dass nach dessen Fertigstellung kein Wasser durch Drainagen abgeleitet, dann abgepumpt und an anderer Stelle wieder eingeleitet werden muss.

Voraussichtliche Wassermenge in den Docks

Bereich	Länge der Docks	Voraussichtlich abzupumpende Grundwassermenge
1	100 m	ca. 2.670 m ³
2	50 m	ca. 940 m ³
	50 m	ca. 940 m ³
3	50,5 m	ca. 530 m ³
	88,5 m	ca. 920 m ³
Summe	339 m	ca. 6.000 m³

Ausgehend von einer Pumpe mit einer Förderleistung von 100 m³/h mit 24 h Betriebszeit, können maximal 2.400 m³ pro Tag abgepumpt werden. Es wird angenommen, dass die Docks nacheinander trockengelegt werden. Durch das Versetzen der Pumpe von Brunnen zu Brunnen ergeben sich Pausen (von voraussichtlich einigen Stunden bis zu mehreren Tagen), in denen die Vorfluter entlastet werden. Wenn die gesamten 6.000 m³ Grundwasser ohne größere Unterbrechungen gefördert werden können, würde diese Menge in 2 bis 3 Tagen dem Entwässerungsnetz zugeführt.

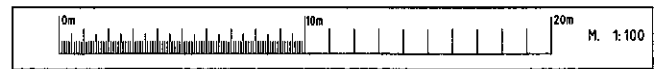
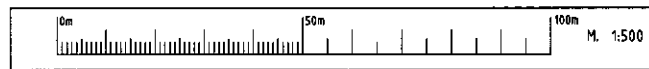
Es wird darauf hingewiesen, dass die zu fördernde Grundwassermenge von ca. 6.000 m³ lediglich geschätzt werden kann, da Grundwasserstände von äußeren Faktoren beeinflusst werden können (z.B. Niederschläge, Jahreszeiten etc.). Dadurch kann sich die abzupumpende Wassermenge erhöhen oder verringern. Wenn eine Änderung der zu fördernden Grundwassermenge zu erwarten ist, wird dies unverzüglich der Wasserbehörde sowie der Stadt Tornesch angezeigt.

Das Bau- und Umweltamt der Stadt Tornesch schlägt folgende Vorgehensweise bei der Einleitung des Grundwassers vor:

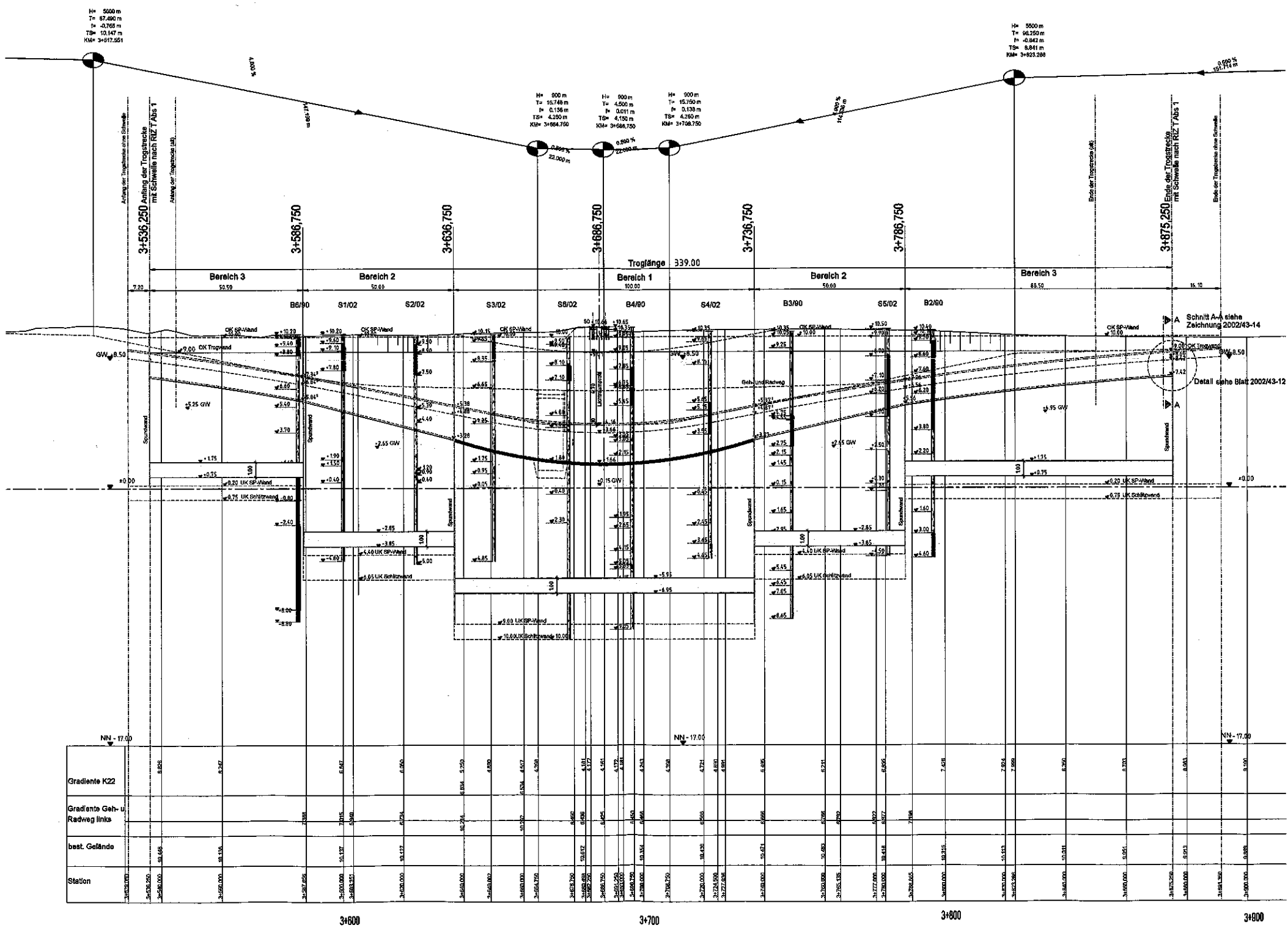
Wenn es die Qualität des Wassers zulässt, soll die Einleitung in das Regenwassernetz im Bereich Borstelweg erfolgen. Sofern das Grundwasser der Schmutzwasserkanalisation zugeführt werden muss, sollte die Einleitung im Bereich Borstelweg/Gärtnerweg oder Bockhorn erfolgen. Die einzuleitenden Mengen sind zu erfassen, da der Abwasserbetrieb der Stadt Tornesch für die Einleitung in die Kanalisation eine Gebühr erhebt. Die genaue Festlegung der Einleitmenge erfolgt im Rahmen der Bauausführung.

Da die Qualität des Grundwassers (siehe Anlage 4) leicht erhöhte Schwermetallgehalte aufweist, muss in die Schmutzwasserkanalisation eingeleitet werden.

Laut Abwassersatzung Torneschs muss mindestens ein pH-Wert von 6,5 erreicht sein, um einleiten zu können. Das Grundwasser ist entsprechend zu behandeln, um dieser Einleitbestimmung gerecht zu werden.

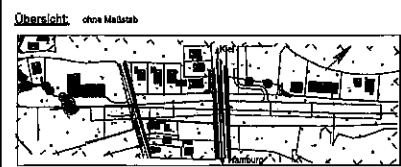


Längsschnitt



Legende:

- UW - Beton
- Sp-Wand
- HDI-Sohle



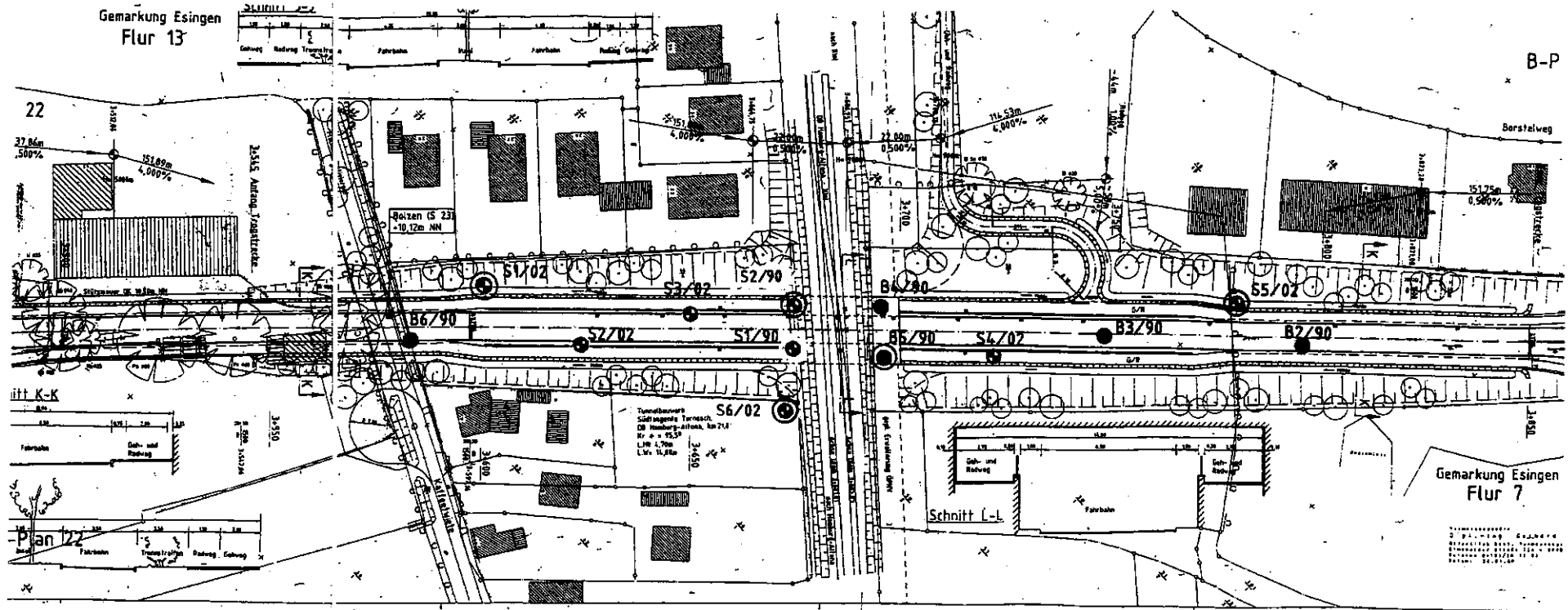
Stand 12.03.2004

Vorplanung

PLANVERFASSER	 WSP Rilling und Partner Planungsgruppe für Eisenbahnen, Hamburg Elbendeicher Parkweg 34, 21073 Hamburg Telefon (040) 79 000 1-4, Fax (040) 79 009 1-4, E-Mail planung@wkg.de		
BAUHERR	Kreis Pinneberg - der Landrat		
BAUVORHABEN	Ausbau der Kreisstraße K22, Gelände Tornesch Neubau der F3 über die K22 in km 2,189/0 der DB-Strecke HH-Altona-Kiel		
BAUTEIL	Längsschnitt Baugrube mit HDI-Sohle und Sandwänden Variante 2 Baugrube mit HDI-Sohle und Schillwänden Variante 3		
NASSTAB	MAß	DATUM	ZEICHNUNG NR.
1:500/100	KE	07.10.2003	2002/43-11
GEZEICHNET		GEPROBT	GESEHEN
KE		KE	KE

1:100
1:500

Trog



Legende :

- Bohrung
- ⊙ Bohrung mit Pegel
- ⊙ Sondierung
- ⊙ Sondierung mit Pegel

IGB INGENIEURGESELLSCHAFT MBH Geotechnik - Wasserbau - Umweltschnik - Forschung und Entwicklung Boltenstraße 11, 24114 Kiel, Tel. 04 31 / 53 55 8-0, Fax 04 31 / 53 55 8-18	Anlage 1 Kiel, den 13.12.02
	BV KI 02-575 Tornesch - EBÜ über die K22 Lageplan der Untergrundaufschlüsse

Anlage 4

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
Geschäftsbereich Umweltanalytik

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
Flensburger Straße 15 25421 Pinneberg

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Stahl

Boiestraße 11

24114 Kiel

Staatlich anerkannte
Untersuchungsstelle für:

- Boden
- Kompost
- Abfall
- Reststoffe
- Klärschlamm
- Trinkwasser
- Abwasser



Registriernummer
DAC-P-0040-97-10

Unser Zeichen lu
Datum 21.11.2005

Prüfbericht-Nr.: 2005P510289

Auftraggeber	IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	01.11.2005
Projekt	Tornesch, Neubau der Eisenbahnüberführung über die K22
Material	Wasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	KI 02-575
Verpackung	Glas-, PE-Flaschen, HS-Vial
Probenmenge	ca. 3,25 l
Auftragsnummer	553788
Probenahme	GBA
Probentransport	GBA
Labor	GBA mbH, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben sechs Wochen aufbewahrt.
Datei:	53788

Pinneberg, 21.11.2005

I. A. Ludwig

Geschäftsbereich Umwelt
Flensburger Straße 15
25421 Pinneberg
Telefon 04101/79 46-0
Telefax 04101 79 46-26

Commerzbank
BLZ 200 400 00
Kto.-Nr. 449 655 0

Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
Geschäftsführer:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
St.-Nr.: 06/860/00214

Seite 1 von 3 Seiten

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Auftrag		553788	553788	553788
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Wasser	Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		S1/02	S5/02	B5/90
Probemenge		ca. 3,25 l	ca. 3,25 l	ca. 3,25 l
Probenahme		01.11.2005	01.11.2005	01.11.2005
Probeneingang		01.11.2005	01.11.2005	01.11.2005
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>			
Temperatur (Probenahme)	°C	11	10	9,8
Leitfähigkeit (Probenahme)	mS/m	40	31	37
pH-Wert (Probenahme)		5,9	6,4	5,5
Sauerstoff-Gehalt	mg/L	0,12	0,18	0,19
Färbung		schw. gelb	schw. gelb	schw. grau
Trübung (sensorisch)		ohne	schwach	sehr schwach
Geruch		faulig	muffig	schw. muffig
CSB	mg/L	<15	<15	<15
Natrium	mg/L	17	9,5	10
Kalium	mg/L	24	7,9	17
Ammonium-N	mg/L	0,096	0,054	0,26
Calcium	mg/L	31	34	33
Magnesium	mg/L	6,1	7,4	7,0
Eisen, ges.	mg/L	6,4	1,5	4,0
Mangan	mg/L	0,20	0,13	0,25
Summe Anionen	c-eq	3,7	2,88	3,71
Summe Kationen	c-eq	3,64	2,98	3,24
Nitrit-N	mg/L	0,026	<0,0030	<0,0030
Nitrat-N	mg/L	2,0	<0,10	<0,10
ortho-Phosphat	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorid	mg/L	25	14	28
Sulfat	mg/L	63	50	103
Hydrogencarbonat	mg/L	93,3	87,8	48,2
Arsen	mg/L	0,0011	0,0078	0,029
Blei	mg/L	0,001	0,0065	0,0013
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0027	0,0013	0,0018
Kupfer	mg/L	0,0014	0,0024	<0,0010
Nickel	mg/L	0,005	0,0067	0,087
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/L	0,69	1,3	0,082
Summe LCKW	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Dichlormethan	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Trichlormethan	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrachlormethan	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorethen	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Kohlenwasserstoffindex	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Summe BTEX	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Toluol	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Ethylbenzol	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
m-,p-Xylol	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
o-Xylol	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfid, l. freis.	mg/L	0,12	0,12	<0,040

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Temperatur (Probenahme)		°C	DIN 38404-C4 ^{DAR}
Leitfähigkeit (Probenahme)		mS/m	DIN EN 27888-C8 ^{DAR}
pH-Wert (Probenahme)			DIN 38404-C5 ^{DAR}
Sauerstoff-Gehalt		mg/L	DIN EN 25814-G22 ^{DAR}
Farbung			visuell
Trübung (sensorisch)			DIN EN ISO 7027-C2 ^{DAR}
Geruch			DEV-B1/2 ^{DAR}
CSB	15	mg/L	an. DIN38409-H41 ^{DAR}
Natrium	0,1	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Kalium	0,1	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Ammonium-N	0,02	mg/L	DIN EN ISO 11732-E23 ^{DAR}
Calcium	0,2	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Magnesium	0,1	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Eisen, ges.	0,01	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Mangan	0,001	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Summe Anionen		c-eq	
Summe Kationen		c-eq	
Nitrit-N	0,003	mg/L	DIN EN ISO 13395-D28 ^{DAR}
Nitrat-N		mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2-D19/20 ^{DAR}
ortho-Phosphat	0,1	mg/L	ISO/DIS 15681-2 ^{DAR}
Chlorid	0,6	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2-D19/20 ^{DAR}
Sulfat	1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2-D19/20 ^{DAR}
Hydrogencarbonat	1	mg/L	DIN 38 405-D8 ^{DAR}
Arsen	0,0005	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Blei	0,001	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Cadmium	0,0003	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Chrom ges.	0,001	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Kupfer	0,001	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Nickel	0,001	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Quecksilber	0,0002	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Zink	0,01	mg/L	DIN 38406-E29 ^{DAR}
Summe LCKW		µg/L	berechnet
Dichlormethan	1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
cis-1,2-Dichlorethen	1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
Trichlormethan	0,1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
1,1,1-Trichlorethan	0,1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
Tetrachlormethan	0,1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
Trichlorethen	0,1	µg/L	DIN EN ISO 10301-F4 ^{DAR}
Kohlenwasserstoffindex	0,1	mg/L	DIN EN ISO 9377-2-H53 ^{DAR}
Summe BTEX		µg/L	berechnet
Benzol	1	µg/L	DIN 38407-F9-1 ^{DAR}
Toluol	1	µg/L	DIN 38407-F9-1 ^{DAR}
Ethylbenzol	1	µg/L	DIN 38407-F9-1 ^{DAR}
m-,p-Xylol	1	µg/L	DIN 38407-F9-1 ^{DAR}
o-Xylol	1	µg/L	DIN 38407-F9-1 ^{DAR}
Sulfid, l. freis.	0,04	mg/L	DIN 38405-D27 ^{DAR}

Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Die durch DAR gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren.