

Grundwasseruntersuchungen für das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen (Bestell-Nr. K+S: 6700535934/0001/62M), Standorte Siegfried-Giesen und Glückauf- Sarstedt

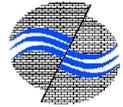
Proj.-Nr.: 23048

Auftraggeber: K+S KALI GmbH
Glückauf Straße 50
31319 Sehnde

Auftragnehmer: Dr. Pelzer und Partner
Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk
Lilly-Reich-Str. 5
31137 Hildesheim
Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Bearbeiter: Dipl.-Geoök. Dr. Th. Türk

Hildesheim, den 26.11.2013



Inhalts-, Tabellen- und Anlagenverzeichnisse.....I/II

Inhalt

| | | |
|----------|-----------------------------------------|----------|
| 1 | Vorgang und Vorgehensweise | 2 |
| 2 | Grundwasserqualität..... | 3 |
| 3 | Fazit..... | 5 |
| | Verwendete Unterlagen..... | 5 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlage 1 | Lage der beprobten Grundwasserpegel: Standorte Glückauf-Sarstedt und Siegfried Giesen |
| Anlage 2 | Schichtenverzeichnisse der beprobten Pegel |
| Anlage 3 | Probenahmeprotokolle |
| Anlage 4 | Prüfberichte Grundwasser, Labor Agrolab Sarstedt |
| Anlage 5 | Bewertungstabellen Grundwasserqualität |



Bearbeitungsstand des Dokuments

| Version | Bearbeiter/ Firma | Änderung |
|------------|-----------------------|--------------------------|
| 26.11.2013 | Dr. Pelzer u. Partner | Abgabeversion, pdf-Datei |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



1 Vorgang und Vorgehensweise

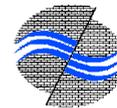
Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Wiedereröffnung des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen hat das Büro Dr. Pelzer und Partner in einem weiteren Schritt begleitend zu den bereits erfolgten Baugrunduntersuchungen auch Grundwasseruntersuchungen an fünf Rammfilterpegeln (Ausbau DN35) der Standorte Siegfried-Giesen und Glückauf-Sarstedt durchgeführt. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden im Folgenden dargestellt und bewertet.

Die beprobten Lokalitäten aus der Untersuchungsphase 2013 lauten (Anl. 1):

- KRB-DS 4/GMS: nördlich Förderturm, Glückauf-Sarstedt [mit CPT Drucksondierung]
- KRB 22/2013: Heizhaus, Siegfried-Giesen
- KRB-DS 29/2013: Verladung, Siegfried-Giesen [mit CPT Drucksondierung]
- KRB 32/2013: Regenrückhaltebecken, Siegfried-Giesen
- KRB-DS 42/2013: Brücke West, Siegfried-Giesen [mit CPT Drucksondierung]

Die Probenahmen fanden am 06.09.2013 statt. Die Schichtenverzeichnisse/Ausbaupläne der Pegel finden sich in Anl. 2. In allen Fällen handelt es sich um Pegel geringer Tiefe, die somit das oberflächennahe Grundwasser repräsentieren. Die Probenahmeprotokolle gehen aus Anl. 3 hervor. Grundwasser lief beim Abpumpen während der Beprobung in KRB-DS 4/GMS (Glückauf-Sarstedt) und KRB-DS 29/2013 (Siegfried-Giesen) gut nach. Die 3 übrigen Pegel ergaben aufgrund bindiger Anteile in den grundwasserleitenden Sanden bzw. Kiesen bzw. wegen der Verfilterung im bindigen Geschiebesediment (KRB 22/2013) einen geringen Nachlauf.

In den Grundwassermessstellen wurden nach dem Abpumpen die Vorort-Parameter Temperatur, Sauerstoffgehalt, Sauerstoff-Sättigung, Leitfähigkeit und das Redoxpotential gemessen und die Proben im Labor hinsichtlich der Schadstoffparameter des „Grundpaketes Altlasten Fakten 3“ zzgl. Bromid und Jodid untersucht. Die Analyseergebnisse gehen aus den Prüfberichten der Anl. 4 hervor und sind in Anl. 5 bewertet.



2 Grundwasserqualität

Die Grundwasserproben sind in Anl. 5 nach Schwellenwerten laut Grundwasserverordnung (GrwV) sowie nach den Geringfügigkeitsschwellen der LAWA /1/ bewertet. Ergänzend finden sich die Prüfwerte "Sickerwasser" laut BBodSchV Anh. 2 Nr. 3.1 /2/. Letztere gelten prinzipiell für Sickerwasser am Ort der Beurteilung, hier an der Grundwasseroberfläche, und dienen hier nur der Orientierung.

KRB-DS 4/GMS (Glückauf Sarstedt):

Die Probe stammt aus dem oberflächennahen Kiessand, ist farblos und klar. Das Grundwasser weist eine mittlere Sauerstoffversorgung auf und ist mit $L_f=1.110 \mu\text{S}/\text{cm}$ normal mineralisiert. Die chemischen Parameter zeigen keine Auffälligkeiten, lediglich Kalium erscheint mit 31 mg/l in der Relation zu den Haupt-Kationen dieser Probe bzw. gegenüber einem gewöhnlichen Grundwasser der Hildesheimer Region leicht erhöht, absolut betrachtet aber ohne Altlastenrelevanz. Es ergeben sich an dieser Lokalität insgesamt keine Hinweise auf eine altlastenbedingte Grundwasserverunreinigung.

KRB 22/2013, KRB-DS 29/2013, KRB 32/2013, KRB-DS 42/2013 (Siegfried-Giesen):

Die Proben stammen auch hier aus oberflächennahen Schichten. Diese führen jedoch sehr unterschiedlich Wasser. In KRB 22/2013 dominieren bindige Geschiebesedimente, so dass bei der Probenahme kaum Nachlauf besteht, der Pegel dabei trocken fällt und die Probe trüb ist. Das gilt prinzipiell auch für KRB 32/2013 und KRB-DS 42/2013, wo die kiessandige Matrix von Schluff und Ton durchsetzt ist. Das Grundwasser weist insgesamt eine mittlere bis gute Sauerstoffversorgung auf und ist mit $L_f=2.090-3.660 \mu\text{S}/\text{cm}$ deutlich mineralisiert. In KRB-DS 42/2013 ist der L_f -Wert mit $1.600 \mu\text{S}/\text{cm}$ geringer. Eine Begründung für die L_f -Werte liefern die Laboranalysen. Die Chlorid-Konzentrationen in KRB-DS 29/2013 und KRB 32/2013 liegen mit 583 bzw. 250 mg/l im Bereich bzw. über dem Schwellenwert. In KRB 22/2013, KRB-DS 29/2013 und KRB 32/2013 liegt auch Sulfat mit 326-535 mg/l über der Schwelle (max. 2,2-fach). Auf der Kationenseite sind infolgedessen Kalium, Natrium und z.T. Magnesium erhöht. Calcium wird dadurch verdrängt. Das ist ein im Umfeld von Salzabbaubetrieben normaler Prozess. Die Salze werden von weiteren salzbildenden Ionen begleitet. So findet sich auch Bor in drei von vier Pegeln in erhöhten Konzentrationen, das sich aus natürlichen borhaltigen Salzen löst. Andere Ionen wie Bromid und Iodid sind nicht nachweisbar, wobei die Bestimmungsgrenzen von Bromid wegen der Sulfat- und Chloridanteile verfahrensbedingt auf bis zu 5 mg/l erhöht werden mussten.

Nickel ist in KRB 22/2013 mit 16 $\mu\text{g}/\text{l}$ leicht gegenüber Schwellenwert erhöht. Es gilt als relativ mobiles Schwermetall. Im Hildesheimer Raum finden sich in Sedimenten nordischer Herkunft (Geschiebe- und Schmelzwassersedimente) häufig erhöhte Nickelgehalte. Sie resultieren aus nordischen Tiefengesteinen, die mit den eiszeitlichen Gletschern hierher transportiert wurden. Gerade Geschiebelehme mit ihren fein zerriebenen Komponenten, in denen KRB 22/2013 verfiltert ist, erleichtern die geogene Lösung von Nickel.



Die TOC-Konzentrationen (Gesamtgehalt an organischem Kohlenwasserstoff) sind z.T. hoch und in dem hohen Anteil an Trübstoffen begründet. Da die Trübe probenahmebedingt ist und nicht dem natürlichen Gehalt im Grundwasser entspricht, sind die DOC-Werte (gelöster organischer Kohlenstoff) realistischer, die mit max. 7,4 mg/l noch im Rahmen oberflächennaher Grundwässer liegen, jedoch auch durch Auswaschungen der TOC-haltigen Auffüllung beeinflusst sein können. I.d.R. verschwinden diese DOC-Anteile auf der weiteren Fließstrecke durch mikrobiellen Abbau im Grundwasser.

Bis auf die Salzproblematik finden sich keine Hinweise auf eine altlastenbedingte Befruchtung des Grundwassers. Die Salzproblematik relativiert sich wiederum im Rahmen der großflächigen Umfeldsituation.



3 Fazit

Bis auf die Salzproblematik finden sich für die Lokalitäten am Standort Siegfried-Giesen keine Hinweise auf eine anthropogen bedingte Befruchtung des Grundwassers. Die Salzproblematik relativiert sich wiederum im Rahmen der großflächigen Umfeldsituation.

Am Standort Glückauf-Sarstedt wurde eine Lokalität untersucht, die im Gesamtbild seiner Hydrochemie und mit Blick auf eine Altlastenrelevanz unauffällig bleibt.

Dr. Th. Türk
(Dipl.-Geoök.)

Sachverständiger §18 BBodSchG SG 2 und 4

Verwendete Unterlagen

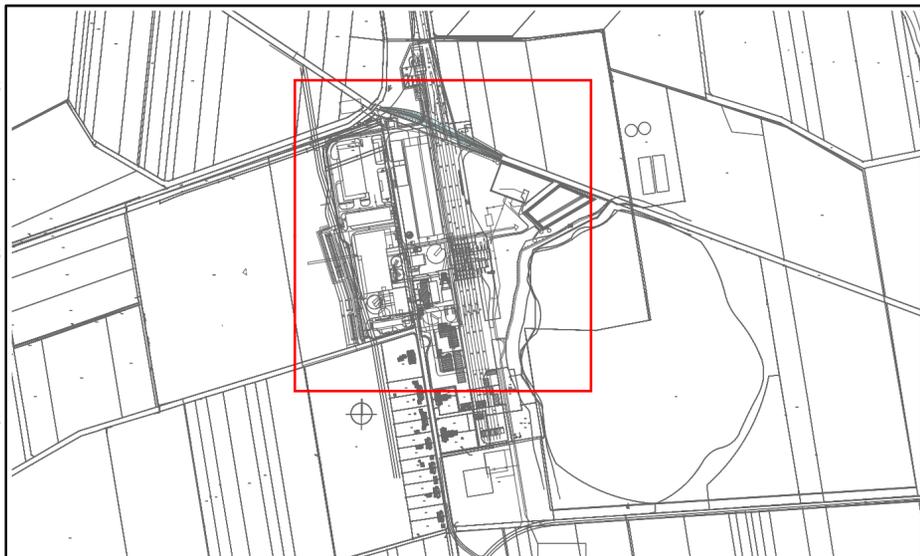
- /1/ *Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA (2004):* Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser, Düsseldorf, Stand Dezember 2004, dazu Anhang 3 mit Begründung der GFS
- /2/ *Bundesumweltministerium (1998, 1999):* Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 14.01.1998. Aus: altlasten spektrum, April 1998, Nr. 2/98, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1998. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)



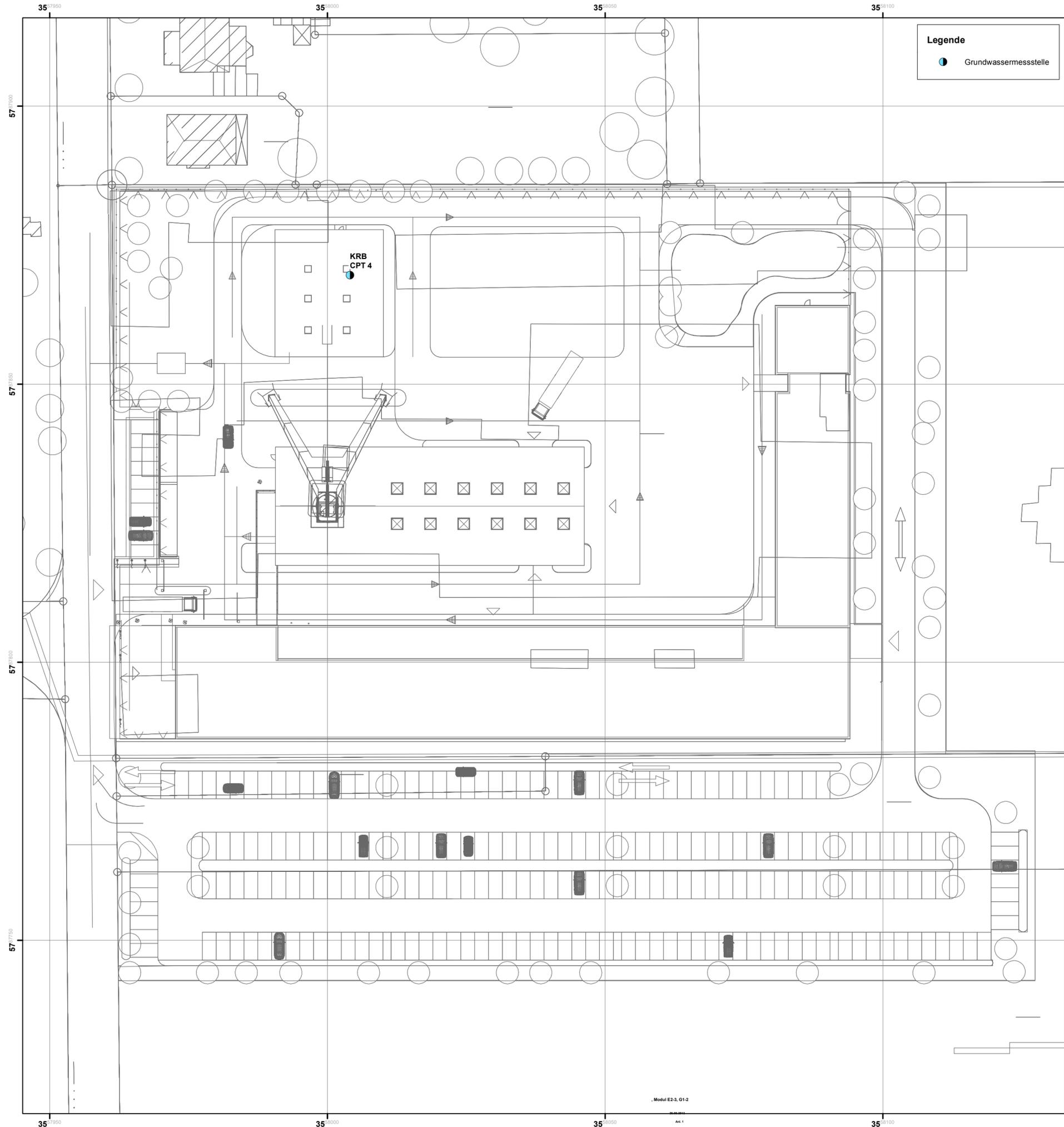
Legende
 Grundwassermessstellen



| Index | Bemerkung / Änderung | Datum | Name |
|-------|----------------------|-------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



| | | | |
|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bauvorhaben | Hartsalzwerk Siegfried-Giesen | Planungsstand | Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren |
| Projektsteuerung | K+S KALI GmbH Projektgruppe SG | Projektgruppe SG Kardinal-Bertram-Straße 1 31134 Hildesheim Tel.: 05121/10299-0 Fax: 05121/10299-29 | |
| Bauherr | | Beauftragt Projektgruppe SG Kardinal-Bertram-Straße 1 31134 Hildesheim Tel.: 05121/10299-0 Fax: 05121/10299-29 | |
| Projektplanung | Dr. Pelzer und Partner Hildesheim | Dr. Pelzer und Partner Lilly-Reich-Straße 5 31137 Hildesheim Tel.: 05121/2829330 Fax: 05121/2829340 | |
| Planarstellung | | Detailuntersuchungen Baugrund und orientierende Umweltuntersuchungen Werk Siegfried-Giesen - Lage der Grundwassermessstellen | |
| gezeichnet ami | | Datum | 21.11.2013 |
| geprüft | | Name | Müller-Lobensteiner |
| Maßstab | | 1:1.500 | Druckformat |
| | | DIN A2 | Name |
| | | Zeichnungs-Nr. | SG- P&P BGOU Grundwasser Anl. 1 a |

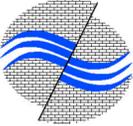


Legende
 ● Grundwassermessstelle



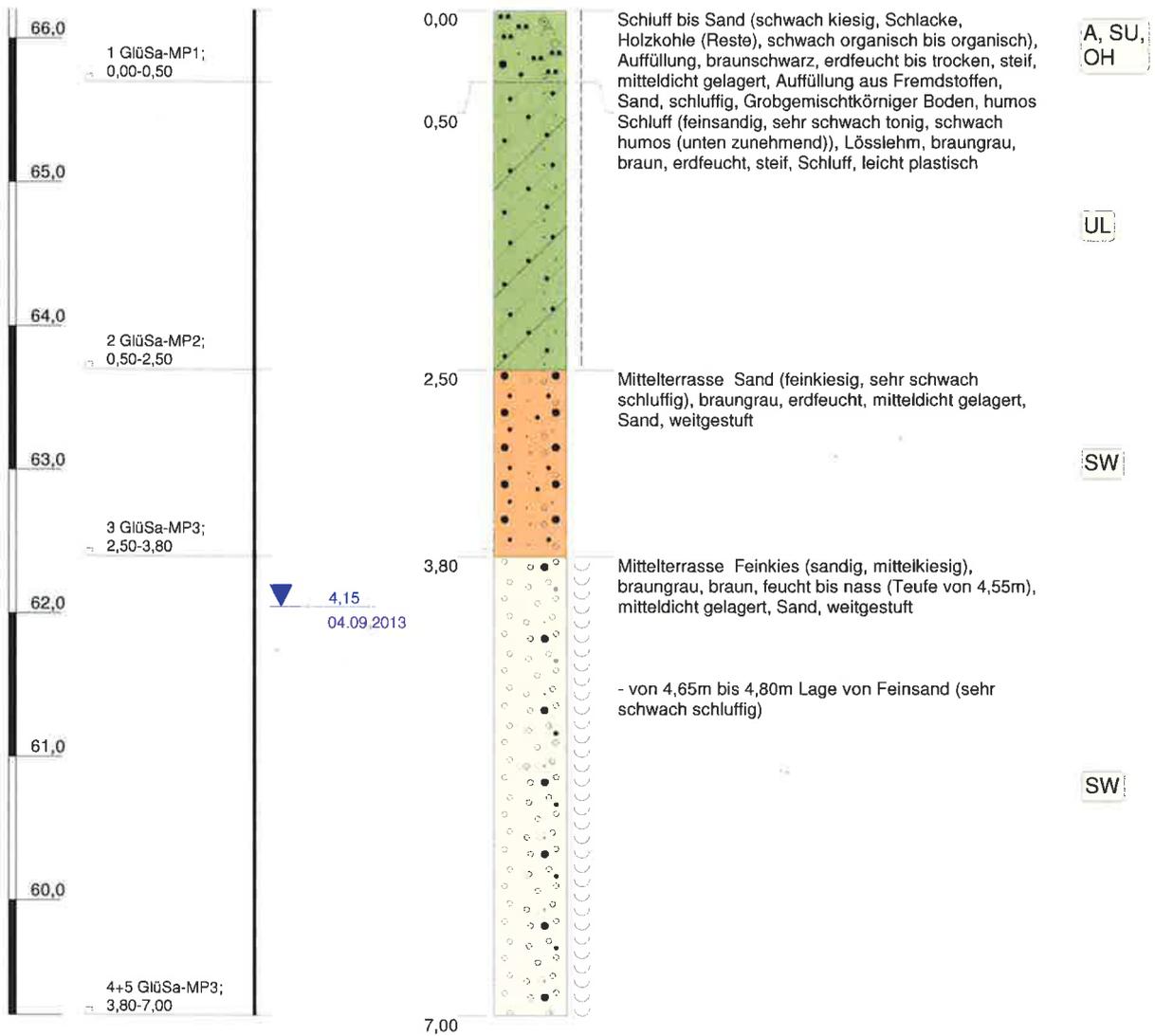
| | | | |
|-------|----------------------|-------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Index | Bemerkung / Änderung | Datum | Name |



| | | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Bauvorhaben | Hartsalzwerk Siegfried-Giesen | Planungsstand | Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren |
| Projektsteuerung |  K+S KALI GmbH 1:5.940 Projektgruppe SG | Projektgruppe SG Kardinal-Bertram-Straße 1 31134 Hildesheim Tel.: 05121/10299-0 Fax: 05121/10299-29 Datum/Unterschrift | |
| Bauherr |  K+S Aktiengesellschaft Kassel | Beauftragt Projektgruppe SG Kardinal-Bertram-Straße 1 31134 Hildesheim Tel.: 05121/10299-0 Fax: 05121/10299-29 Datum/Unterschrift | |
| Projektplanung |  Dr. Pelzer und Partner Hildesheim | Dr. Pelzer und Partner Lilly-Reich-Straße 5 31137 Hildesheim Tel.: 05121/2829330 Fax: 05121/2829340 Datum/Unterschrift | |
| Plandarstellung | Detailuntersuchungen Baugrund und orientierende Umweltuntersuchungen Werk Siegfried-Giesen - Lage der Grundwassermessstelle | Unterlage gestellt durch Auftraggeber Blatt-Nr. | |
| gezeichnet | ami | Datum | 21.11.2013 |
| geprüft | | Name | Müller-Lobensteiner |
| Maßstab | 1:500 | Druckformat | DIN A2 |
| | | Zeichnungs-Nr. | SG- P&P BGOU Glückauf-Sarstedt, Anl. 1b |

m u. GOK (66,20 m NN)

KRB-DS 4 / GMS



Höhenmaßstab: 1:50

Breite:

Blatt 1 von 1

Projekt: Geotechnische Untersuchungen Kaliwerk Glückauf Sarstedt

Bohrung: KRB4 / GMS

Auftraggeber: K+S KALI GmbH

Rechtswert: 3558004

Bohrfirma: Dr. Pelzer und Partner

Hochwert: 5787869

Bearbeiter: NP

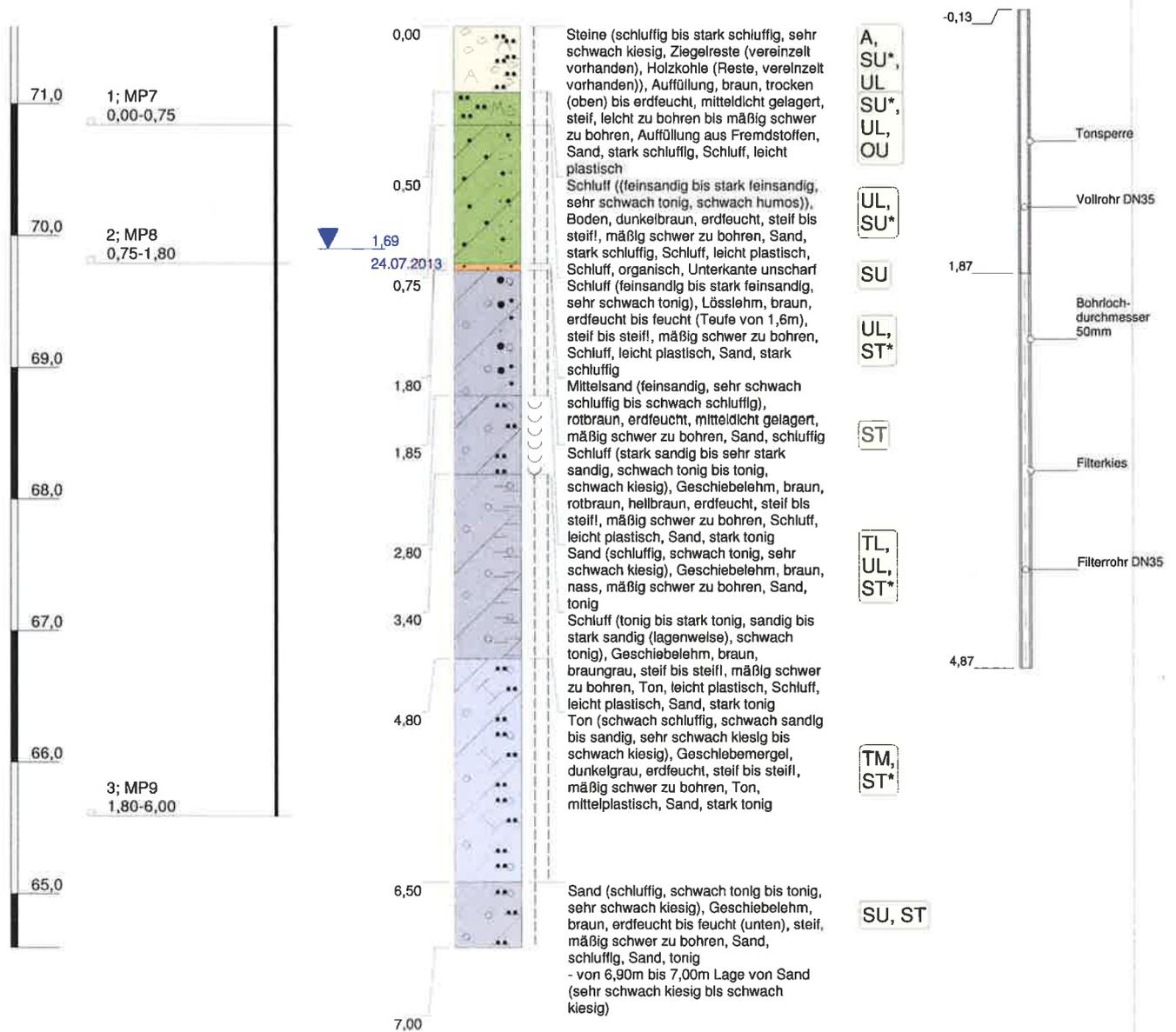
Ansatzhöhe: 66,20m

Datum: 04.09.2013

Endtiefe: 7,00m



Dr. Pelzer & Partner



Höhenmaßstab: 1:50 Breite: 1:28

Blatt 1 von 1

Projekt: Geotechnische Untersuchungen Kaliwerk Siegfried-Giesen

Bohrung: KRB 22 Heizhaus, EZ

Auftraggeber: K+S KALI GmbH

Rechtswert: 3559917

Bohrfirma: Dr. Pelzer und Partner

Hochwert: 5786058

Bearbeiter: BR

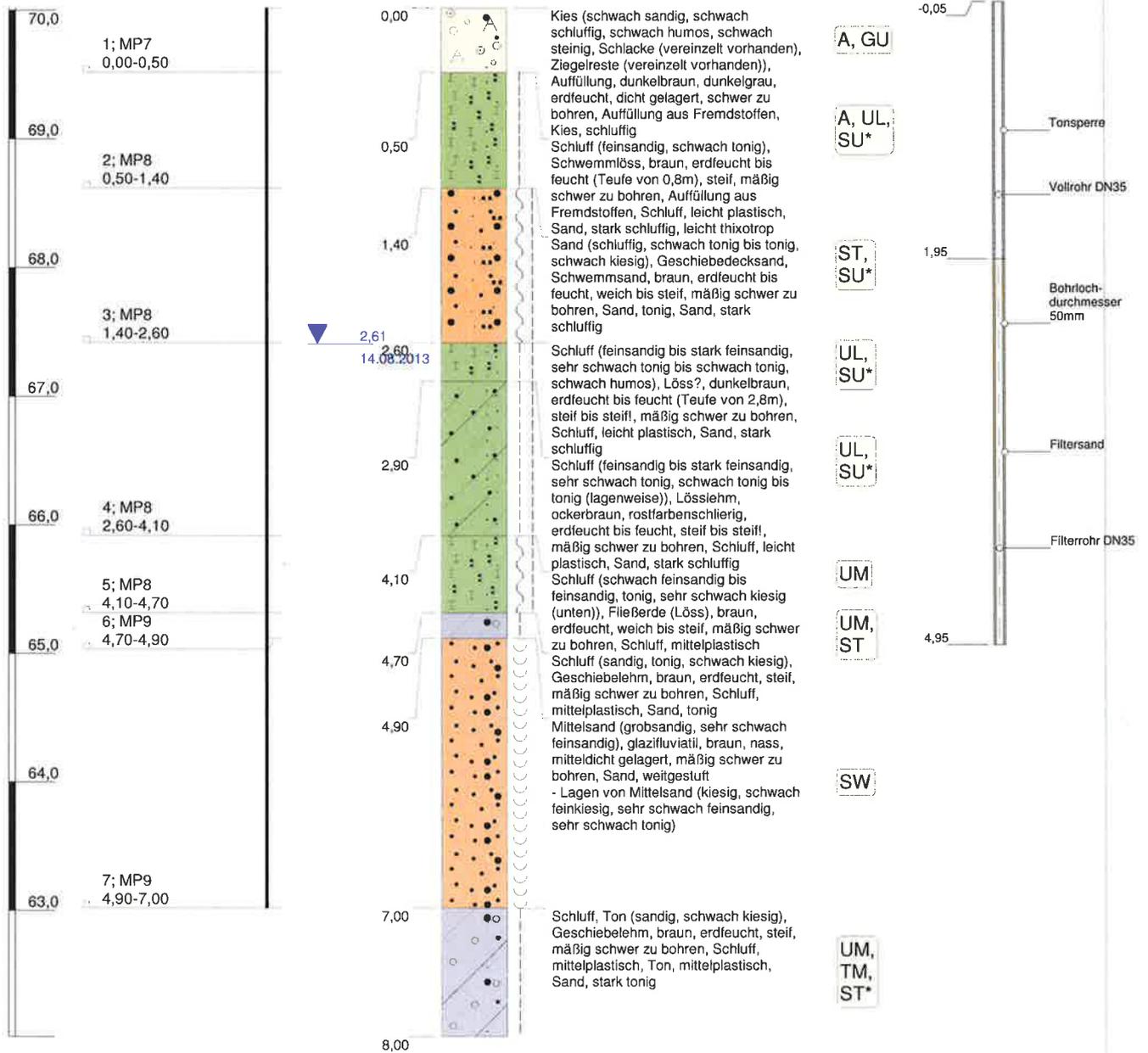
Ansatzhöhe: 71,59m

Datum: 24.07.2013

Endtiefe: 8,00m



Dr. Pelzer & Partner



Höhenmaßstab: 1:50 Breite: 1:28

Blatt 1 von 1

Projekt: Geotechnische Untersuchungen Kaliwerk Siegfried-Giesen

Bohrung: KRB 29 Verladung (Bahn), L1

Auftraggeber: K+S KALI GmbH

Rechtswert: 3559951

Bohrfirma: Dr. Pelzer und Partner

Hochwert: 5786142

Bearbeiter: BR

Ansatzhöhe: 70,02m

Datum: 14.08.2013

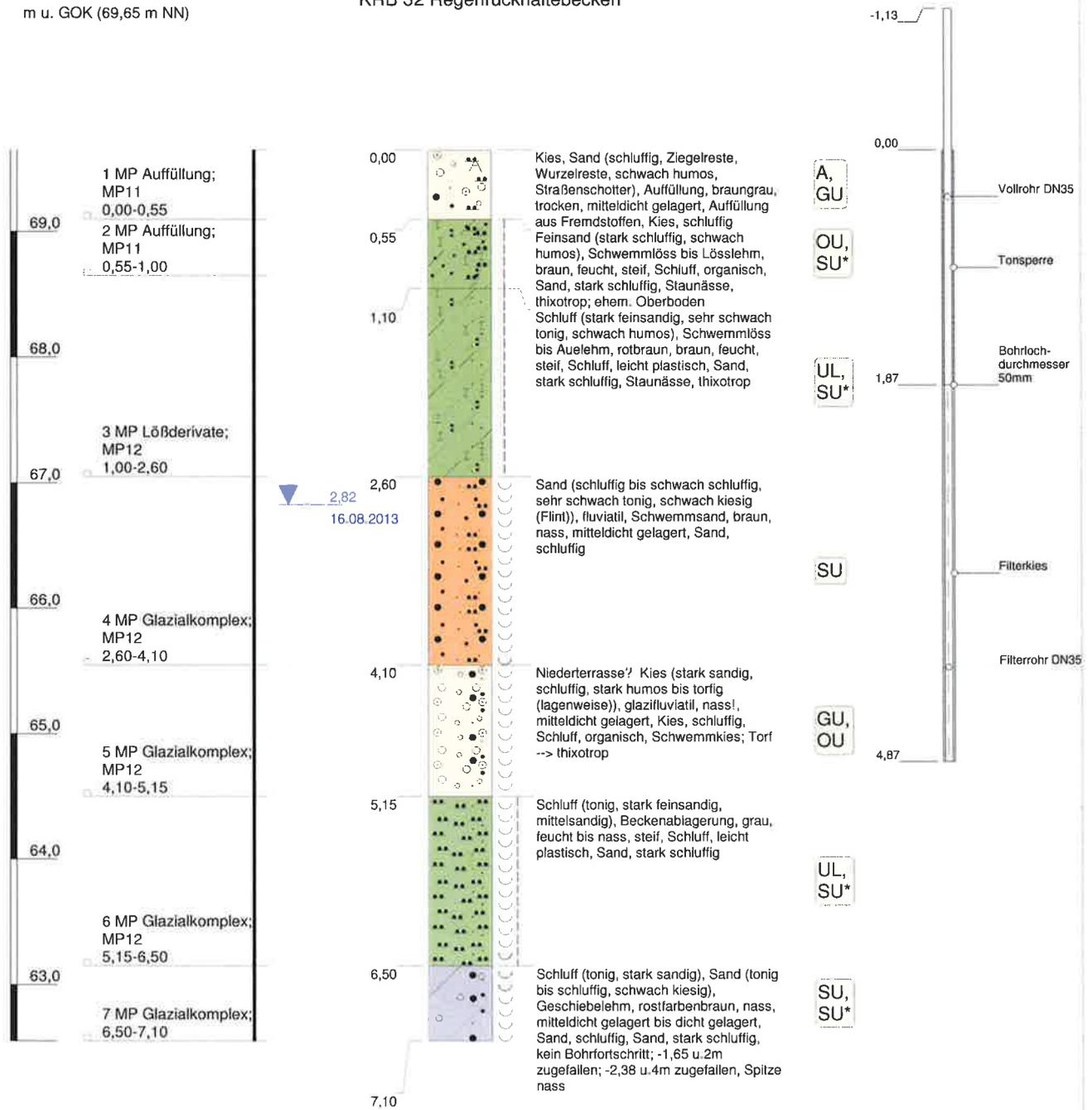
Endtiefe: 8,00m



Dr. Pelzer & Partner

m u. GOK (69,65 m NN)

KRB 32 Regenrückhaltebecken



Höhenmaßstab: 1:50 Breite: 1:28

Blatt 1 von 1

Projekt: Geotechnische Untersuchungen Kaliwerk Siegfried-Giesen

Bohrung: KRB 32 Regenrückhaltebecken

Auftraggeber: K+S KALI GmbH

Rechtswert: 3660091

Bohrfirma: Dr. Pelzer und Partner

Hochwert: 5786274

Bearbeiter: NP

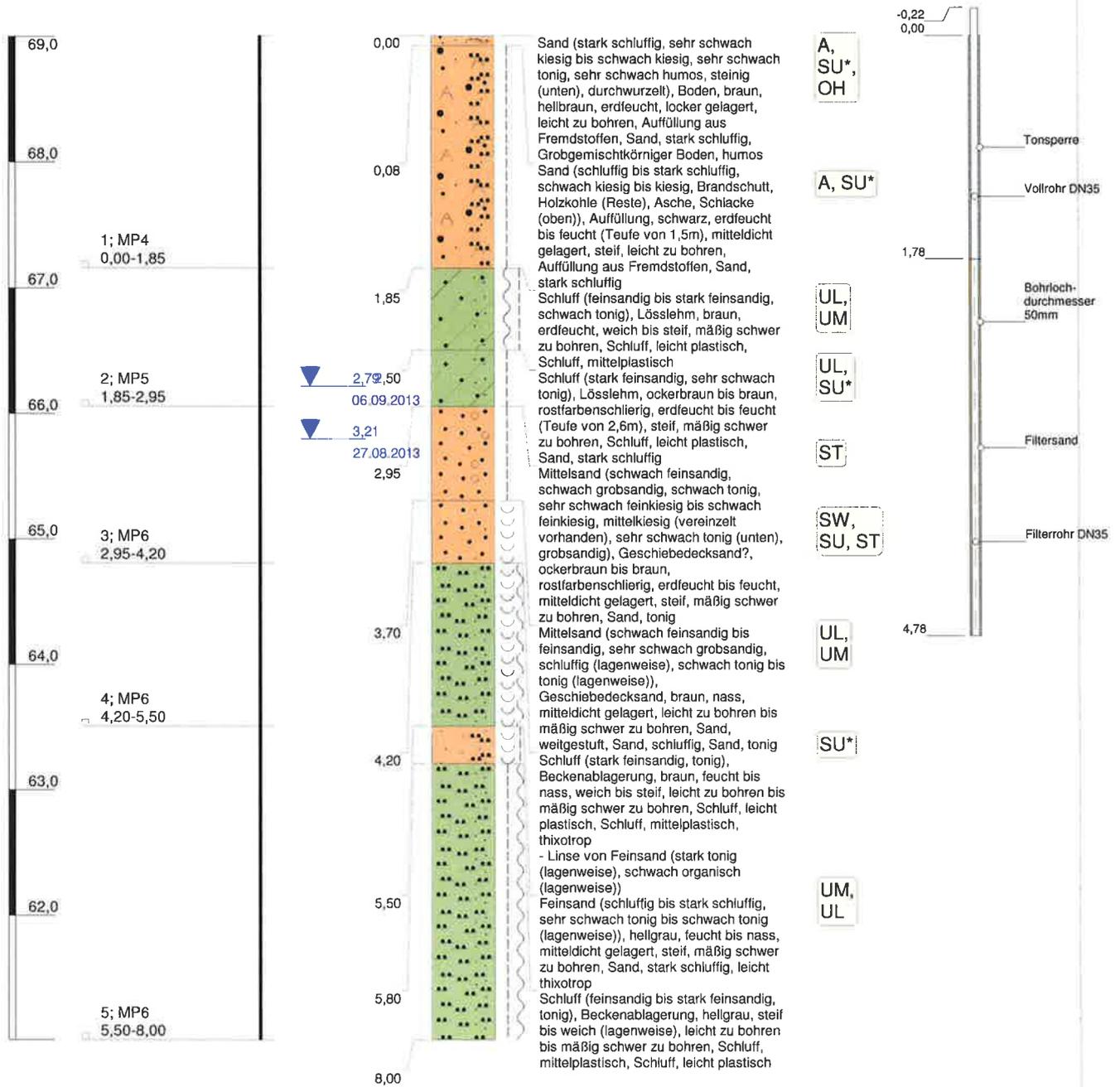
Ansatzhöhe: 69,65m

Datum: 16.08.2013

Endtiefe: 7,10m



Dr. Pelzer & Partner



Höhenmaßstab: 1:50

Breite: 1:28

Blatt 1 von 1

Projekt: Geotechnische Untersuchungen Kaliwerk Siegfried-Giesen

Bohrung: KRB 42 Brücke, West

Auftraggeber: K+S KALI GmbH

Rechtswert: 3559888

Bohrfirma: Dr. Pelzer und Partner

Hochwert: 5786399

Bearbeiter: BR

Ansatzhöhe: 69,01m

Datum: 27.08.2013

Endtiefe: 8,00m



Dr. Pelzer & Partner



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

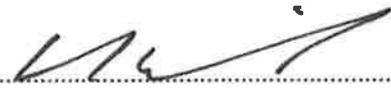
Probenkonservierung

| | Parameter | Flaschenart | Größe | Konservierung |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | AOX/POX | BG | 250 ml | 2.5 ml Na ₂ SO ₃ Lösung; 1 ml 65 % HNO ₃ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BTXE/LHKW etc. | Headspace | 1x10ml; 1 voll | je 1 Spatelspitze CuSO ₄ bei nur bei BTXE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BSB ₅ | PE | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cyanide, Phenol-Index | PE | 100ml | 1ml 30 % NaOH |
| <input checked="" type="checkbox"/> | DOC/TOC | PE | 250ml | randvoll füllen |
| <input type="checkbox"/> | CSB | PE | 250 ml | 2 ml H ₂ SO ₄ 25 % |
| <input type="checkbox"/> | GC/MS-Screening | BG Schliff | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Anionen, Alkalien | PE | 500ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | KW (FID-H53) | BG Schliff | 1.000ml | bis zum Knick füllen |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Metalle | PE | 100 ml | 1ml 65%ige HNO ₃ - Membranfiltration vor Ort |
| <input type="checkbox"/> | PAK, PCB, Cl-Benzole | BG | 1.000ml | |
| <input type="checkbox"/> | NO ₂ , NH ₄ | PE | 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> | Sulfid, leicht freisetzbar | PE | 250 ml | 5 ml Zn-acetat-Lsg. (wird vom Labor vorgelegt) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ks / Kb | BG | 250ml | randvoll füllen |

Probentransport und -lagerung generell bei 4°C!!!

Die Probe wurde am 06.10.2013 an Fa. GBA, Hildesheim übergeben.

Labor-Nr.: 1360419611

Ort/Datum: Hildesheim, 06.10.2013 Unterschrift: 

| Zeit (min) | Wasserstand (m u. OKSK) | T (°C) | pH-Wert | Lf (µS/cm) | O ₂ -Gehalt (mg/l) | O ₂ -Sätt. (%) | Redox. (mV) | Förderrate (l/min) |
|------------|-------------------------|--------|---------|------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 0 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim, Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenahmeprotokoll

Wasserproben aus Grundwasserleitern n. DIN 38 402 Teil 13

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung OU und Baugrund.....Werk Siegfried-Giesen

Projekt-Nr.: 23048.....Sachbearbeiter: Dipl. Geol. H.-J. Diesing.....

Probenehmer: K. Görke.....Datum: 06102013

Auftraggeber: K +S KALI GmbH

Entnahmestelle:

Ort: Werk Siegfried-Giesen und Umfeld

Bezeichnung: URS 22

Lage (Rechts-/Hochwert):Höhe Seba-Kappe (m ü. NN) 71,72

Meßstellenparameter:

Ausbaudurchmesser (mm): DN 35Material: PVC

Ausbautiefe (m u. GOK/OKSK): 5,10Filter von/bis (m u. GOK/OKSK):

Probenahme:

Art der Probenahme/Gerätebezeichnung: Handpumpe - 15/Edelstahl sch.

Förderleistung (l/min): /Pumpdauer vor Entnahme (min): /

Vor Probenahme geförderte Wassermenge (l): SL

Entnahmetiefe geplant (m u. OKSK): 5,10Entnahmetiefe tatsächl. (m u. OKSK): 5,10

Ruhewasserspiegel (m u. OKSK): 2,52Förderwasserspiegel (m u. OKSK): mechanisch nachmessen

Zuvor beprobte Meßstelle: URS 22Beharrung erreicht? O ja ja

Feldparameter:

Farbe: gelbbraunTrübung: stark trübGeruch: ohne

Temperatur (°C): 16,9pH-Wert: 7,3Leitfähigkeit (µS/cm): 2090

Sauerstoff-Gehalt (mg/l): 5,10Sauerstoff-Sättigung (%): 52

Redoxpotential (mV): 273rH-Wert: 30,31

Bemerkungen:

Ort/Datum: Giesen, 06102013Unterschrift: [Signature]



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenkonservierung

| | Parameter | Flaschenart | Größe | Konservierung |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | AOX/POX | BG | 250 ml | 2,5 ml Na ₂ SO ₃ Lösung; 1 ml 65 % HNO ₃ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BTXE/LHKW etc. | Headspace | 1x10ml; 1 voll | je 1 Spatelspitze CuSO ₄ bei nur bei BTXE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BSB ₅ | PE | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cyanide, Phenol-Index | PE | 100ml | 1ml 30 % NaOH |
| <input checked="" type="checkbox"/> | DOC/TOC | PE | 250ml | randvoll füllen |
| <input type="checkbox"/> | CSB | PE | 250 ml | 2 ml H ₂ SO ₄ 25 % |
| <input type="checkbox"/> | GC/MS-Screening | BG Schliff | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Anionen, Alkalien | PE | 500ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | KW (FID-H53) | BG Schliff | 1.000ml | bis zum Knick füllen |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Metalle | PE | 100 ml | 1 ml 65%ige HNO₃ - Membranfiltration vor Ort |
| <input type="checkbox"/> | PAK, PCB, Cl-Benzole | BG | 1.000ml | |
| <input type="checkbox"/> | NO ₂ , NH ₄ | PE | 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> | Sulfid, leicht freisetzbar | PE | 250 ml | 5 ml Zn-acetat-Lsg. (wird vom Labor vorgelegt) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ks / Kb | BG | 250ml | randvoll füllen |

Probentransport und -lagerung generell bei 4°C!!!

Die Probe wurde am 06102113 an Fa. GBA, Hildesheim übergeben.

Labor-Nr.: 1360419612

Ort/Datum: Hildesheim, 06102113 Unterschrift: [Signature]

| Zeit (min) | Wasserstand (m u. OKSK) | T (°C) | pH-Wert | Lf (µS/cm) | O ₂ -Gehalt (mg/l) | O ₂ -Sätt. (%) | Redox. (mV) | Förderrate (l/min) |
|------------|-------------------------|--------|---------|------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 0 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenahmeprotokoll

Wasserproben aus Grundwasserleitern n. DIN 38 402 Teil 13

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung OU und Baugrund.....Werk Siegfried-Giesen.....

Projekt-Nr.: 23048.....Sachbearbeiter: Dipl. Geol. H.-J. Diesing.....

Probenehmer: K. Görke.....Datum: 06/09/13

Auftraggeber: K+S KALI GmbH.....

Entnahmestelle:

Ort: Werk Siegfried-Giesen und Umfeld.....

Bezeichnung: HR 29.....

Lage (Rechts-/Hochwert):Höhe Seba-Kappe (m ü. NN) 72,86

Meßstellenparameter:

Ausbauddurchmesser (mm): DN 35.....Material: PVC.....

Ausbautiefe (m u. GOK/OKSK): 5,10.....Filter von/bis (m u. GOK/OKSK):

Probenahme:

Art der Probenahme/Gerätebezeichnung: Handpumpe 15/Edelstahl.....

Förderleistung (l/min): 10.....Pumpdauer vor Entnahme (min): 20

Vor Probenahme geförderte Wassermenge (l): 200l

Entnahmetiefe geplant (m u. OKSK): 5,10.....Entnahmetiefe tatsächl. (m u. OKSK): 5,10

Ruhewasserspiegel (m u. OKSK): 3,26.....Förderwasserspiegel (m u. OKSK): 25,10

Zuvor beprobte Meßstelle: HR 22.....Beharrung erreicht? ja nein

Feldparameter:

Farbe: 504-9003.....Trübung: Inst. 112.....Geruch: 044e

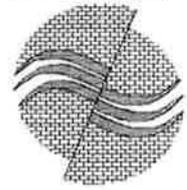
Temperatur (°C): 15,9.....pH-Wert: 7,9.....Leitfähigkeit (µS/cm): 3660

Sauerstoff-Gehalt (mg/l): 5,1.....Sauerstoff-Sättigung (%): 52

Redoxpotential (mV): 288.....rH-Wert: 32,02

Bemerkungen:

Ort/Datum: Giesen, 06/09/13.....Unterschrift:



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

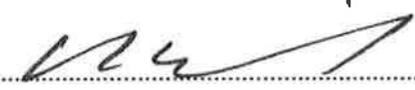
Probenkonservierung

| | Parameter | Flaschenart | Größe | Konservierung |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | AOX/POX | BG | 250 ml | 2,5 ml Na ₂ SO ₃ Lösung; 1 ml 65 % HNO ₃ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BTXE/LHKW etc. | Headspace | 1x10ml; 1 voll | je 1 Spatelspitze CuSO ₄ bei nur bei BTXE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BSB ₅ | PE | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cyanide, Phenol-Index | PE | 100ml | 1ml 30 % NaOH |
| <input checked="" type="checkbox"/> | DOC/TOC | PE | 250ml | randvoll füllen |
| <input type="checkbox"/> | CSB | PE | 250 ml | 2 ml H ₂ SO ₄ 25 % |
| <input type="checkbox"/> | GC/MS-Screening | BG Schliff | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Anionen, Alkalien | PE | 500ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | KW (FID-H53) | BG Schliff | 1.000ml | bis zum Knick füllen |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Metalle | PE | 100 ml | 1ml 65%ige HNO ₃ - Membranfiltration vor Ort |
| <input type="checkbox"/> | PAK, PCB, Cl-Benzole | BG | 1.000ml | |
| <input type="checkbox"/> | NO ₂ , NH ₄ | PE | 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> | Sulfid, leicht freisetzbar | PE | 250 ml | 5 ml Zn-acetat-Lsg. (wird vom Labor vorgelegt) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ks / Kb | BG | 250ml | randvoll füllen |

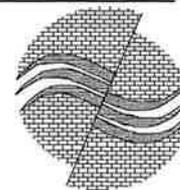
Probentransport und -lagerung generell bei 4°C!!!

Die Probe wurde am 06.10.2013 an Fa. GBA, Hildesheim übergeben.

Labor-Nr.: 1260419613

Ort/Datum: Hildesheim, 06.10.2013 Unterschrift: 

| Zeit (min) | Wasserstand (m u. OKSK) | T (°C) | pH-Wert | Lf (µS/cm) | O ₂ -Gehalt (mg/l) | O ₂ -Sätt. (%) | Redox. (mV) | Förderrate (l/min) |
|------------|-------------------------|--------|---------|------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 0 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenahmeprotokoll

Wasserproben aus Grundwasserleitern n. DIN 38 402 Teil 13

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung OU und Baugrund.....Werk Siegfried-Giesen.....

Projekt-Nr.: 23048.....Sachbearbeiter: Dipl. Geol. H.-J. Diesing.....

Probenehmer: K. Görke.....Datum: 06103113

Auftraggeber: K +S KALI GmbH.....

Entnahmestelle:

Ort: Werk Siegfried-Giesen und Umfeld.....

Bezeichnung: NR1332

Lage (Rechts-/Hochwert): Höhe Seba-Kappe (m ü. NN) 70,78

Meßstellenparameter:

Ausbauddurchmesser (mm): DN35 Material: PVC

Ausbautiefe (m u. GOK/OKSK): 6,0 Filter von/bis (m u. GOK/OKSK):

Probenahme:

Art der Probenahme/Gerätebezeichnung: Handpumpe WA-15 / Edl. Stahl 4/804

Förderleistung (l/min): Pumpdauer vor Entnahme (min):

Vor Probenahme geförderte Wassermenge (l): 5 l

Entnahmetiefe geplant (m u. OKSK): 6,0 Entnahmetiefe tatsächl. (m u. OKSK): 6,0

Ruhewasserspiegel (m u. OKSK): 4,03 Förderwasserspiegel (m u. OKSK): 7,03

Zuvor beprobte Meßstelle: NR29 Beharrung erreicht? O ja nein

Feldparameter:

Farbe: dunkelbraun Trübung: 125 Geruch: ohne

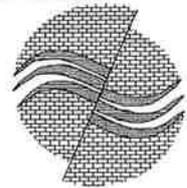
Temperatur (°C): 16,4 pH-Wert: 7,9 Leitfähigkeit (µS/cm): 2200

Sauerstoff-Gehalt (mg/l): 7,0 Sauerstoff-Sättigung (%): 72

Redoxpotential (mV): 280 rH-Wert: 21,95

Bemerkungen: Abstand 404-7904: 1,1m

Ort/Datum: Giesen, 06103113 Unterschrift: [Signature]



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenkonservierung

| | Parameter | Flaschenart | Größe | Konservierung |
|---|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| X | AOX/POX | BG | 250 ml | 2,5 ml Na ₂ SO ₃ Lösung; 1 ml 65 % HNO ₃ |
| X | BTXE/LHKW etc. | Headspace | 1x10ml; 1 voll | je 1 Spatelspitze CuSO ₄ bei nur bei BTXE |
| A | BSB ₅ | PE | 1.000ml | |
| X | Cyanide, Phenol-Index | PE | 100ml | 1 ml 30 % NaOH |
| X | DOC/TOC | PE | 250ml | randvoll füllen |
| O | CSB | PE | 250 ml | 2 ml H ₂ SO ₄ 25 % |
| O | GC/MS-Screening | BG Schliff | 1.000ml | |
| X | Anionen, Alkalien | PE | 500ml | |
| X | KW (FID-H53) | BG Schliff | 1.000ml | bis zum Knick füllen |
| X | Metalle | PE | 100 ml | 1 ml 65%ige HNO ₃ - Membranfiltration vor Ort |
| O | PAK, PCB, Cl-Benzole | BG | 1.000ml | |
| O | NO ₂ , NH ₄ | PE | 100 ml | |
| O | Sulfid, leicht freisetzbar | PE | 250 ml | 5 ml Zn-acetat-Lsg. (wird vom Labor vorgelegt) |
| X | Ks / Kb | BG | 250ml | randvoll füllen |

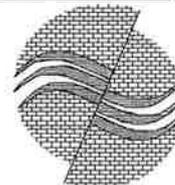
Probentransport und -lagerung generell bei 4°C!!!

Die Probe wurde am 06109/13 an Fa. GBA, Hildesheim übergeben.

Labor-Nr.: 1360419614

Ort/Datum: Hildesheim, 06109/13 Unterschrift: 

| Zeit (min) | Wasserstand (m u. OKSK) | T (°C) | pH-Wert | Lf (µS/cm) | O ₂ -Gehalt (mg/l) | O ₂ -Sätt. (%) | Redox. (mV) | Förderrate (l/min) |
|------------|-------------------------|--------|---------|------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 0 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenahmeprotokoll

Wasserproben aus Grundwasserleitern n. DIN 38 402 Teil 13

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung OU und Baugrund.....Werk Siegfried-Giesen.....

Projekt-Nr.: 23048.....Sachbearbeiter: Dipl. Geol. H.-J. Diesing.....

Probenehmer: K. Görke.....Datum: 06100113

Auftraggeber: K +S KALI GmbH.....

Entnahmestelle:

Ort: Werk Siegfried-Giesen und Umfeld.....

Bezeichnung: NR 1342.....69,23

Lage (Rechts-/Hochwert):.....Höhe Seba-Kappe (m ü. NN) 69,92

Meßstellenparameter:

Ausbauddurchmesser (mm): DN 85.....Material: PVC.....

Ausbautiefe (m u. GOK/OKSK): 5,0.....Filter von/bis (m u. GOK/OKSK):.....

Probenahme:

Art der Probenahme/Gerätebezeichnung: Manuelle NR-151 Edelstahlsk.....

Förderleistung (l/min):Pumpdauer vor Entnahme (min):-

Vor Probenahme geförderte Wassermenge (l): 2L.....

Entnahmetiefe geplant (m u. OKSK): 5,0.....Entnahmetiefe tatsächl. (m u. OKSK): 5,0

Ruhewasserspiegel (m u. OKSK): 3,01.....Förderwasserspiegel (m u. OKSK): 3,01

Zuvor beprobte Meßstelle: NR 1342.....Beharrung erreicht? O ja nein

Feldparameter:

Farbe: dbrn.....Trübung: 120.....Geruch: ohne.....

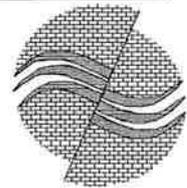
Temperatur (°C): 15,18.....pH-Wert: 6,8.....Leitfähigkeit (µS/cm): 1600

Sauerstoff-Gehalt (mg/l): 5,15.....Sauerstoff-Sättigung (%): 56

Redoxpotential (mV): 377.....rH-Wert: 32,70

Bemerkungen:

Ort/Datum: Giesen, 06100113.....Unterschrift: [Signature]



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Str. 5, D-31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

Probenkonservierung

| | Parameter | Flaschenart | Größe | Konservierung |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | AOX/POX | BG | 250 ml | 2,5 ml Na ₂ SO ₃ Lösung; 1 ml 65 % HNO ₃ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BTXE/LHKW etc. | Headspace | 1x10ml; 1 voll | je 1 Spatelspitze CuSO ₄ bei nur bei BTXE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | BSB ₅ | PE | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cyanide, Phenol-Index | PE | 100ml | 1ml 30 % NaOH |
| <input checked="" type="checkbox"/> | DOC/TOC | PE | 250ml | randvoll füllen |
| <input type="checkbox"/> | CSB | PE | 250 ml | 2 ml H ₂ SO ₄ 25 % |
| <input type="checkbox"/> | GC/MS-Screening | BG Schliff | 1.000ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Anionen, Alkalien | PE | 500ml | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | KW (FID-H53) | BG Schliff | 1.000ml | bis zum Knick füllen |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Metalle | PE | 100 ml | 1ml 65%ige HNO ₃ - Membranfiltration vor Ort |
| <input type="checkbox"/> | PAK, PCB, Cl-Benzole | BG | 1.000ml | |
| <input type="checkbox"/> | NO ₂ , NH ₄ | PE | 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> | Sulfid, leicht freisetzbar | PE | 250 ml | 5 ml Zn-acetat-Lsg. (wird vom Labor vorgelegt) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ks / Kb | BG | 250ml | randvoll füllen |

Probentransport und -lagerung generell bei 4°C!!!

Die Probe wurde am 06109113 an Fa. GBA, Hildesheim übergeben.

Labor-Nr.: 1360419615

Ort/Datum: Hildesheim, 06109113 Unterschrift: [Signature]

| Zeit (min) | Wasserstand (m u. OKSK) | T (°C) | pH-Wert | Lf (µS/cm) | O ₂ -Gehalt (mg/l) | O ₂ -Sätt. (%) | Redox. (mV) | Förderrate (l/min) |
|------------|-------------------------|--------|---------|------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| 0 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Daimlerring 37 • 31135 Hildesheim



Dr. Pelzer & Partner
Herr Dipl.-Geol. Diesing
Lilly-Reich-Straße 5

31137 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2013P607368 / 1

| | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber | Dr. Pelzer & Partner |
| Eingangsdatum | 06.09.2013 |
| Projekt | OU + Baugrund K + S Werk Giesen |
| Material | Grundwasser |
| Kennzeichnung | siehe Tabelle |
| Auftrag | 23048 |
| Verpackung | Glas-, PE-Flaschen, HS-Vial |
| Probenmenge | 5,0 L |
| GBA-Nummer | 13604196 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | Kunde |
| Labor | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH |
| Beginn der Analysen | 06.09.2013 |
| Ende der Analysen | 26.09.2013 |
| Methoden | siehe Anlage |
| Unteraufträge | keine |
| Bemerkung | keine |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt. |

Hildesheim, 26.09.2013



f.A. W. Schlösser
Projektbearbeitung

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2013P607368 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2013P607368 / 1

OU + Baugrund K + S Werk Giesen

| GBA-Nummer | | 13604196 | 13604196 | 13604196 | 13604196 |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Probe-Nr. | | 002 | 003 | 004 | 005 |
| Material | | Grundwasser | Grundwasser | Grundwasser | Grundwasser |
| Probenbezeichnung | | KRB 22 | KRB 29 | KRB 32 | KRB 42 |
| Probemenge | | 5,0 L | 5,0 L | 5,0 L | 5,0 L |
| Probenahme | | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 |
| Probeneingang | | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 |
| | | | | | |
| Analysenergebnisse | Einheit | | | | |
| Chlorid | mg/L | 147 | 583 | 250 | 53 |
| Sulfat | mg/L | 326 | 535 | 508 | 147 |
| Nitrat | mg/L | 5,6 | <5,0 | 2,9 | 5,5 |
| pH-Wert | | 7,5 | 7,8 | 7,8 | 7,7 |
| Hydrogencarbonat | mg/L | 288 | 487 | 470 | 157 |
| Cyanid ges. | mg/L | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| Phenolindex | mg/L | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| Ammonium | mg/L | 0,080 | 0,027 | 0,11 | 0,068 |
| Bor | mg/L | 0,32 | 4,4 | 4,5 | 1,2 |
| TOC | mg/L | 256 | 6,0 | 97 | 2440 |
| DOC | mg/L | 4,2 | 3,9 | 4,9 | 7,4 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| AOX | mg/L | 0,030 | 0,010 | 0,020 | 0,020 |
| BSB ₅ | mg/L | 18 | <3,0 | 3,0 | 15 |
| Bromid | mg/L | <2,0 | <5,0 | <2,5 | <1,0 |
| Iodid | mg/L | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 |
| Betonaggressivität | | | | | |
| Aussehen | | klar | klar | klar | klar |
| Geruch | | unauffällig | unauffällig | unauffällig | unauffällig |
| Geruch (angesäuerte Probe) | | unauffällig | unauffällig | unauffällig | unauffällig |
| Härtehydrogencarbonat | °dH | 13 | 22 | 22 | 7,2 |
| Kohlendioxid, kalklösend | mg/L | 7,5 | <5,0 | <5,0 | 59 |
| | | | | | |
| Arsen | mg/L | 0,00086 | <0,00050 | 0,00060 | <0,00050 |
| Blei | mg/L | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 |
| Cadmium | mg/L | <0,00030 | <0,00030 | <0,00030 | <0,00030 |
| Chrom ges. | mg/L | <0,0010 | 0,0030 | <0,0010 | <0,0010 |
| Kupfer | mg/L | 0,0022 | <0,0010 | 0,0025 | 0,0083 |
| Nickel | mg/L | 0,016 | 0,0013 | 0,0032 | <0,0010 |
| Quecksilber | mg/L | <0,00020 | <0,00020 | <0,00020 | <0,00020 |
| Zink | mg/L | 0,0059 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GBA-Nummer | | 13604196 | 13604196 | 13604196 | 13604196 |
| Probe-Nr. | | 002 | 003 | 004 | 005 |
| Material | | Grundwasser | Grundwasser | Grundwasser | Grundwasser |
| Probenbezeichnung | | KRB 22 | KRB 29 | KRB 32 | KRB 42 |
| Probemenge | | 5,0 L | 5,0 L | 5,0 L | 5,0 L |
| Probenahme | | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 |
| Probeneingang | | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 |
| | | | | | |
| Analysenergebnisse | Einheit | | | | |
| Natrium | mg/L | 100 | 313 | 183 | 51 |
| Kalium | mg/L | 13 | 253 | 362 | 95 |
| Calcium | mg/L | 180 | 94 | 65 | 24 |
| Magnesium | mg/L | 34 | 123 | 57 | 13 |
| Eisen, ges. | mg/L | 0,11 | 0,043 | 0,36 | 0,026 |
| Mangan | mg/L | 5,7 | 0,016 | 0,45 | 0,032 |
| Aluminium | mg/L | 0,11 | 0,041 | 0,33 | 0,33 |
| Gesamthärte | °dH | 33 | 42 | 22 | 6,4 |

Prüfbericht-Nr.: 2013P607368 / 1

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

| Parameter | Bestimmungs- grenze | Einheit | Methode |
|----------------------------|------------------------|---------|-------------------------------------------------------|
| Chlorid | 0,60 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Sulfat | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Nitrat | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523 ^a 5 |
| Hydrogencarbonat | 1,00 | mg/L | DIN 38 405-D8 ^a 5 |
| Cyanid ges. | 0,0050 | mg/L | DIN EN ISO 14403 (D6) ^a 5 |
| Phenolindex | 0,0050 | mg/L | DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5 |
| Ammonium | 0,025 | mg/L | DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5 |
| Bor | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| TOC | | mg/L | DIN EN 1484 (H3) ^a 2 |
| DOC | 1,0 | mg/L | DIN EN 1484 (H3) ^a 2 |
| Kohlenwasserstoffe | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a |
| AOX | | mg/L | DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2 |
| BSB ₅ | 3,0 | mg/L | DIN EN 1899-1 (H51) ^a 2 |
| Bromid | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Iodid | | mg/L | Hausmethode PI-MA-M 6-70 ^a 2 |
| Betonaggressivität | | | DIN 4030 Teil 2 5 |
| Aussehen | | | visuell ^a |
| Geruch | | | DEV-B1/2 ^a |
| Geruch (angesäuerte Probe) | | | DEV-B1/2 ^a |
| Härtehydrogencarbonat | 0,050 | °dH | DIN 38 405-D8 ^a 5 |
| Kohlendioxid, kalklösend | 5,0 | mg/L | DIN 4030 (Heyer) ^a 5 |
| Arsen | 0,00050 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Blei | 0,0010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Cadmium | 0,00030 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Chrom ges. | 0,0010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Kupfer | 0,0010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Nickel | 0,0010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Quecksilber | 0,00020 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Zink | 0,0050 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Natrium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Kalium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Calcium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Magnesium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Eisen, ges. | 0,0050 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Mangan | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Aluminium | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Gesamthärte | 0,050 | °dH | DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Daimlerring 37 • 31135 Hildesheim



Dr. Pelzer & Partner
Herr Dipl.-Geol. Diesing
Lilly-Reich-Straße 5

31137 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2013P607369 / 1

| | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber | Dr. Pelzer & Partner |
| Eingangsdatum | 06.09.2013 |
| Projekt | OU + Baugrund K + S Werk Giesen |
| Material | Grundwasser |
| Kennzeichnung | KRB 4 Glückauf Sarstedt |
| Auftrag | 23048 |
| Verpackung | Glas-, PE-Flaschen, HS-Vial |
| Probenmenge | 5,0 L |
| GBA-Nummer | 13604196 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | Kunde |
| Labor | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH |
| Beginn der Analysen | 06.09.2013 |
| Ende der Analysen | 25.09.2013 |
| Methoden | siehe Anlage |
| Unteraufträge | keine |
| Bemerkung | keine |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt. |

Hildesheim, 26.09.2013



A. W. Schlösser
Projektbearbeitung

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2013P607369 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2013P607369 / 1
OU + Baugrund K + S Werk Giesen

| | | |
|----------------------------|----------------|------------------------------------|
| GBA-Nummer | | 13604196 |
| Probe-Nr. | | 001 |
| Material | | Grundwasser |
| Probenbezeichnung | | KRB 4 Glückauf Sarstedt |
| Probemenge | | 5,0 L |
| Probenahme | | 06.09.2013 |
| Probeneingang | | 06.09.2013 |
| | | |
| Analysenergebnisse | Einheit | |
| Chlorid | mg/L | 41 |
| Sulfat | mg/L | 114 |
| Nitrat | mg/L | 31 |
| pH-Wert | | 7,2 |
| Hydrogencarbonat | mg/L | 456 |
| Cyanid ges. | µg/L | <5,0 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 |
| Ammonium | mg/L | 0,039 |
| Bor | mg/L | 0,57 |
| TOC | mg/L | 1,9 |
| DOC | mg/L | 1,4 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,10 |
| AOX | µg/L | <10 |
| BSB ₅ | mg/L | <3,0 |
| Bromid | mg/L | <1,0 |
| Iodid | mg/L | <0,16 |
| Betonaggressivität | | |
| Aussehen | | klar |
| Geruch | | unauffällig |
| Geruch (angesäuerte Probe) | | unauffällig |
| Härtehydrogencarbonat | °dH | 21 |
| Kohlendioxid, kalklösend | mg/L | <5,0 |
| | | |
| Arsen | µg/L | <0,50 |
| Blei | µg/L | <1,0 |
| Cadmium | µg/L | <0,30 |
| Chrom ges. | µg/L | <1,0 |
| Kupfer | µg/L | <1,0 |
| Nickel | µg/L | 1,9 |
| Quecksilber | µg/L | <0,20 |
| Zink | µg/L | 6,1 |
| | | |
| Natrium | mg/L | 55 |

| | | |
|---------------------------|----------------|------------------------------------|
| GBA-Nummer | | 13604196 |
| Probe-Nr. | | 001 |
| Material | | Grundwasser |
| Probenbezeichnung | | KRB 4 Glückauf Sarstedt |
| Probemenge | | 5,0 L |
| Probenahme | | 06.09.2013 |
| Probeneingang | | 06.09.2013 |
| | | |
| Analysenergebnisse | Einheit | |
| Kalium | mg/L | 31 |
| Calcium | mg/L | 128 |
| Magnesium | mg/L | 19 |
| Eisen, ges. | mg/L | 0,019 |
| Mangan | mg/L | 0,11 |
| Aluminium | mg/L | 0,025 |
| Gesamthärte | °dH | 22 |

Prüfbericht-Nr.: 2013P607369 / 1

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

| Parameter | Bestimmungs- grenze | Einheit | Methode |
|----------------------------|------------------------|---------|-------------------------------------------------------|
| Chlorid | 0,60 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Sulfat | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Nitrat | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523 ^a 5 |
| Hydrogencarbonat | 1,00 | mg/L | DIN 38 405-D8 ^a 5 |
| Cyanid ges. | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14403 (D6) ^a 5 |
| Phenolindex | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5 |
| Ammonium | 0,025 | mg/L | DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5 |
| Bor | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| TOC | | mg/L | DIN EN 1484 (H3) ^a 2 |
| DOC | 1,0 | mg/L | DIN EN 1484 (H3) ^a 2 |
| Kohlenwasserstoffe | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a |
| AOX | | µg/L | DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2 |
| BSB ₅ | 3,0 | mg/L | DIN EN 1899-1 (H51) ^a 2 |
| Bromid | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a 5 |
| Iodid | | mg/L | Hausmethode PI-MA-M 6-70 ^a 2 |
| Betonaggressivität | | | DIN 4030 Teil 2 5 |
| Aussehen | | | visuell ^a |
| Geruch | | | DEV-B1/2 ^a |
| Geruch (angesäuerte Probe) | | | DEV-B1/2 ^a |
| Härtehydrogencarbonat | 0,050 | °dH | DIN 38 405-D8 ^a 5 |
| Kohlendioxid, kalklösend | 5,0 | mg/L | DIN 4030 (Heyer) ^a 5 |
| Arsen | 0,50 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Blei | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Cadmium | 0,30 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Chrom ges. | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Kupfer | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Nickel | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Quecksilber | 0,20 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Zink | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Natrium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Kalium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Calcium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Magnesium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Eisen, ges. | 0,0050 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Mangan | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Aluminium | 0,010 | mg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |
| Gesamthärte | 0,050 | °dH | DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5 |

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

| Probenbezeichnung | | KRB 22 | KRB 29 | KRB 32 | KRB 42 | Schwellenwert GrwV (2010) | Geringfügigkeits-schwellenwert LAWA (2004) | Prüfwert Sickerwasser OdB laut BBodSchV Anh. 2 Nr. 3.1 |
|-----------------------------|-------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Probenahme | | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | 06.09.2013 | | | |
| vor Ort-Parameter | | | | | | | | |
| Färbung | | gelbbraun | schwach gelb | dunkelbraun | dunkelbraun | | | |
| Trübung | | stark trüb | fast klar | trüb | trüb | | | |
| Geruch | | ohne | ohne | ohne | ohne | | | |
| Temperatur | | 16,9 | 15,9 | 16,4 | 15,8 | | | |
| pH-Wert | | 7,3 | 7,9 | 7,9 | 6,8 | | | |
| Lf | µS/cm | 2090 | 3660 | 2200 | 1600 | | | |
| O ₂ -Gehalt | mg/l | 5 | 5,1 | 7 | 5,5 | | | |
| rH-Wert | | 30,31 | 32,02 | 31,95 | 32,7 | | | |
| Laborparameter | | | | | | | | |
| Härtehydrogenkarbonat | °dH | 13 | 22 | 22 | 7,2 | | | |
| Kohlendioxid, kalklösend | mg/L | 7,50 | <5,0 | <5,0 | 59 | | | |
| Gesamthärte | °dH | 33 | 42 | 22 | 6,4 | | | |
| Hydrogencarbonat | mg/L | 288 | 487 | 470 | 157 | | | |
| Chlorid | mg/L | 147 | 583 | 250 | 53 | 250 | 250 | |
| Sulfat | mg/L | 326 | 535 | 508 | 147 | 240 | 240 | |
| Nitrat | mg/L | 5,6 | <5,0 | 2,9 | 5,5 | 50 | | |
| Cyanid ges. | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | | 5 (50) ¹⁾ | 50 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | | 8 | 20 |
| Ammonium | mg/L | 0,080 | 0,027 | 0,110 | 0,068 | 0,5 | | |
| Arsen | µg/L | 0,86 | <0,5 | 0,60 | <0,5 | 10 | 10 | 8 |
| Blei | µg/L | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 10 | 7 | 25 |
| Cadmium | µg/L | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | 0,5 | 0,5 | 5 |
| Chrom ges. | µg/L | <1,0 | 3 | <1,0 | <1,0 | | | 50 |
| Kupfer | µg/L | 2,20 | <1,0 | 2,50 | 8,30 | | 14 | 50 |
| Nickel | µg/L | 16,00 | 1,30 | 3,20 | <1,0 | | 14 | 50 |
| Quecksilber | µg/L | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| Zink | µg/L | 5,90 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | | 58 | 500 |
| Eisen, ges. | mg/L | 0,11 | 0,043 | 0,36 | 0,026 | | | |
| Mangan | mg/L | 5,70 | 0,016 | 0,45 | 0,032 | | | |
| Natrium | mg/L | 100 | 313 | 183 | 51 | | | |
| Kalium | mg/L | 13 | 253 | 362 | 95 | | | |
| Calcium | mg/L | 180 | 94 | 65 | 24 | | | |
| Magnesium | mg/L | 34 | 123 | 57 | 13 | | | |
| Aluminium | mg/L | 0,11 | 0,041 | 0,33 | 0,33 | | | |
| Bor | mg/L | 0,32 | 4,40 | 4,50 | 1,20 | | 0,74 | |
| TOC | mg/L | 256 | 6 | 97 | 2440 | | | |
| DOC | mg/L | 4,2 | 3,9 | 4,9 | 7,4 | | | |
| AOX | µg/L | 30 | 10 | 20 | 20 | | | |
| BSB5 | mg/L | 18 | <3,0 | 3 | 15 | | | |
| Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | | 0,1 | 0,2 |
| Bromid | mg/L | <2,0 | <5,0 | <2,5 | <1,0 | | | |
| Jodid | mg/L | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 | | | |
| Ionenbilanz, Abweichung +/- | % | 5,77 | -1,88 | -0,75 | -4,18 | | | |

fett gedruckt: auffälliger Wert

- 1) Liegt kein freies Cyanid vor, gilt der Wert der Trinkwasserverordnung (50 µg/l) als Geringfügigkeitsschwelle.
- 2) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß der Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. Chinoline)
- 3) leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe)
- 4) alkylierte Benzole
- 5) BTX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc.)

| Probenbezeichnung | | KRB 4 Glückauf Sarstedt | Schwellen- wert GrwV (2010) | Geringfügigkeits- schwellenwert LAWA (2004) | Prüfwert Sickerwasser OdB laut BBodSchV Anh. 2 Nr. 3.1 |
|-----------------------------|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Probenahme | | 06.09.2013 | | | |
| vor Ort-Parameter | | | | | |
| Färbung | | farblos | | | |
| Trübung | | klar | | | |
| Geruch | | ohne | | | |
| Temperatur | | 15 | | | |
| pH-Wert | | 7,3 | | | |
| Lf | µS/cm | 1110 | | | |
| O ₂ -Gehalt | mg/l | 2,6 | | | |
| rH-Wert | | 29,13 | | | |
| Laborparameter | | | | | |
| Härtehydrogenkarbonat | °dH | 21 | | | |
| Kohlendioxid, kalklösend | mg/L | <5,0 | | | |
| Gesamthärte | °dH | 22 | | | |
| Hydrogencarbonat | mg/L | 456 | | | |
| Chlorid | mg/L | 41 | 250 | 250 | |
| Sulfat | mg/L | 114 | 240 | 240 | |
| Nitrat | mg/L | 31 | 50 | | |
| Cyanid ges. | µg/L | <5,0 | | 5 (50) ¹⁾ | 50 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 | | 8 | 20 |
| Ammonium | mg/L | 0,039 | 0,5 | | |
| Arsen | µg/L | <0,5 | 10 | 10 | 8 |
| Blei | µg/L | <1,0 | 10 | 7 | 25 |
| Cadmium | µg/L | <0,3 | 0,5 | 0,5 | 5 |
| Chrom ges. | µg/L | <1,0 | | | 50 |
| Kupfer | µg/L | <1,0 | | 14 | 50 |
| Nickel | µg/L | 1,9 | | 14 | 50 |
| Quecksilber | µg/L | <0,20 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| Zink | µg/L | 6,1 | | 58 | 500 |
| Eisen, ges. | mg/L | 0,019 | | | |
| Mangan | mg/L | 0,11 | | | |
| Natrium | mg/L | 55 | | | |
| Kalium | mg/L | 31 | | | |
| Calcium | mg/L | 128 | | | |
| Magnesium | mg/L | 19 | | | |
| Aluminium | mg/L | 0,025 | | | |
| Bor | mg/L | 0,57 | | 0,74 | |
| TOC | mg/L | 1,9 | | | |
| DOC | mg/L | 1,4 | | | |
| AOX | µg/L | <10 | | | |
| BSB5 | mg/L | <3,0 | | | |
| Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,10 | | 0,1 | 0,2 |
| Bromid | mg/L | <1,0 | | | |
| Jodid | mg/L | <0,16 | | | |
| Ionenbilanz, Abweichung +/- | % | -3,18 | | | |

fett gedruckt: auffälliger Wert

- 1) Liegt kein freies Cyanid vor, gilt der Wert der Trinkwasserverordnung (50 µg/l) als Geringfügigkeitsschwelle.
- 2) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15
- 3) leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe)
- 4) alkylierte Benzole
- 5) BTX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc.)