

Projekt-Nr. 20/18/3108

Kiel, den 22.08.2019

Genehmigungsverlängerung

Hydrogeologische Stellungnahme zu den Ergebnissen
der Grundwasserüberwachung
im Bereich der Betriebsflächen der
Planungsgemeinschaft „Kiesabbau Nützen“
in Nützen, Kreis Segeberg

Auftraggeber: Brockmann Recycling GmbH
Heinrich-Brockmann-Str. 1
24568 Nützen b. Kaltenkirchen
für:
Planungsgemeinschaft „Kiesabbau Nützen“

TK 25 Nr. 2125 Kaltenkirchen

© ALKO GmbH, 2019

Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH

Inhalt

1	Veranlassung	4
2	Untersuchungsgebiet.....	5
3	Altablagerungen	5
3.1	Altablagerung Nr. 14/5-7 „Kieler Straße/ von Appen“	5
3.2	Altablagerung Nr. 14/5-4 „Am Jägerweg“.....	7
3.3	Altablagerung Nr. 14/6-6 „Lentfer/ Pfannenschmidt“	7
3.4	Altablagerung Nr. 14/6-4 u. 14/6-5 „Baustoffdeponien Brockmann/ Pfannenschmidt“ ...	8
3.5	Altablagerung Nr. 14/6-9 „Onkel Toms Grube“	8
4	Maßnahmen	9
4.1	Datenrecherche	9
4.2	Stichtagsmessungen	10
4.2.1	Brunnensituation.....	10
5	Geologie.....	13
6	Hydrologie und Hydrogeologie	13
7	Oberirdisches und unterirdisches Einzugsgebiet	15
8	Chemische Beschaffenheit des Grundwassers.....	16
9	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	17
10	Empfehlung zum Grundwassermonitoring	18
11	Zusammenfassung	19
12	Quellenverzeichnis	20

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtsplan
- Anlage 2.1 Lage- und Grundwassergleichenplan
- Anlage 2.2 Prognostizierter Grundwassergleichenplan
 (Höchste zu erwartende Grundwasserstände)
- Anlage 3 Tabellarische Übersicht der Grundwassermessstellen im
 Untersuchungsgebiet
- Anlage 4 Gangliniendarstellung
- Anlage 5 Laborergebnisse und Vergleichswerte (tabellarische Auflistung)
- Anlage 6 Lageplan zum GW-Monitoring

Tabellen

- Tabelle 1: Übersicht der Messstellen mit vorliegenden Grundwasseranalysen10

Abbildungen

- Abbildung 1 Übersichtsplan, Untersuchungsfläche 1996 grün: UVS, lila: Abbaugelände,
 blau: Angelteich, Lage der Altablagerungen; verändert aus ALKO GmbH,
 19966
- Abbildung 2: Drei Grundwassermessstellen am Standort der GWM 1406-B0018a 11
- Abbildung 3: Verfüllte Grundwassermessstelle 1406-B0004a 12
- Abbildung 4: Abgerutschtes Schutzrohr an GWM 1406-B0059a 12

1 Veranlassung

Die ALKO GmbH wurde durch die

- Möller-Plan
Stadtplaner + Landschaftsarchitekten
Schlödelsweg 111
22880 Wedel

im Auftrag der u.g. Planungsgemeinschaft aufgefordert, die langjährigen Messdaten der Firmen — Grundwasserstands- und -qualitätsmessungen — auszuwerten und mit den im Bericht „Hydrogeologische Stellungnahme zu den weiteren Kies-/Sandabbau- bzw. Wiederverfüllungsvorhaben der Planungsgemeinschaft „Kiesabbau Nützen“ im Bereich Nützen/Lentförden, Kreis Segeberg“ der ALKO GmbH vom 31.07.1996 (Projekt-Nr. 96/852) formulierten Schlussfolgerungen wegen eines bevorstehenden Verlängerungsantrages für den weiteren Kies- und Sandabbau abzugleichen. Es soll damit ermittelt werden, ob sich angesichts des langjährigen Abbaus mittlerweile andere Schlussfolgerungen ergeben.

Mitglieder der Planungsgemeinschaft waren / sind die ortsansässigen Firmen aus dem Bereich „Rohstoffgewinnung“ bzw. „Abfallverwertung / Deponiebetrieb“

- Brockmann Recycling GmbH
Heinrich-Brockmann-Str. 1
24568 Nützen b. Kaltenkirchen
Herrn Frank Brockmann
- Rudolf Fock GmbH & Co. KG
Tief- und Straßenbau
Feldstraße 3
24568 Kaltenkirchen
- Rolf Sievers Tiefbau GmbH & Co. KG
Langelohstraße 134
22549 Hamburg
- Pfannenschmidt GmbH
Schusterring 10
25355 Bad Bramstedt
- Ernst Krebs GmbH & Co. KG
Ruhrstraße 13
24539 Neumünster.

Hauptgrundstückseigentümerin ist die

- Flughafen Hamburg GmbH
Flughafenstr. 1 – 3
22335 Hamburg.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt ca. 2 km nordwestlich von Kaltenkirchen im Dreieck Lentföhrden – Nützen – Neu Springhirsch. Im Nordosten grenzt das Gebiet an die L320 (Kaltenkirchener Straße), im Süden an den dort verlaufenden „Hohlweg“ und im Westen wird das Gebiet von der B4 (Kieler Straße) begrenzt.

Etwa drei Kilometer nördlich liegt das Landschaftsschutzgebiet „Bad Bramstedt“ (SE 10), etwa vier Kilometer südwestlich das „LSG des Kreises Pinneberg“ (PI 1) und circa 8 Kilometer östlich das Landschaftsschutzgebiet „Deergraben, Kisdorfer Wohld, Endern“ (SE 17). Im Umfeld befindet sich außerdem ein einige hundert Meter südlich liegendes Schutzgebiet gemäß der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (2125-334) sowie ein vier Kilometer östlich liegendes Vogelschutzgebiet (2126-401). Etwa ein Kilometer westlich existiert das Wasserschutzgebiet (Zone IIIB) des Wasserwerkes Bad Bramstedt. Weitere Schutzgebiete im näheren Umfeld der Fläche bestehen nicht.

Im Untersuchungsgebiet wird aufgrund ergiebiger Sand- und Kiesvorkommen seit längerem sowohl im Trocken- als auch im Nassauskiesungsverfahren abgebaut. Die dadurch entstehenden Gruben wurden bzw. wurden z.T. mit Abfallstoffen verschiedener Art (Bodenaushub, Bauschutt, pflanzliche Abfälle) wiederverfüllt, so dass neben Kiesgruben und Grundwasserblänken auch ehemalige Deponien (Altablagerungen) vorhanden sind. Dadurch ist das Gebiet morphologisch und hydrologisch einem ständigen Wandel unterworfen. Derzeit existieren keine in Betrieb befindlichen Deponien. Eine Aufbereitung mineralischer Abfälle findet im Recyclingzentrum der Fa. Brockmann statt. Basierend auf dem 2. Änderungsbeschluss gemäß §68 WHG zum Planfeststellungsbeschluss (Az. 32.30546.1061.1406.1405.2.Änd vom 10.08.2015) läuft auf den Flurstücken 19/1, 22/5, 15/2 (tlw.) und 23/2 (tlw.) der Flur 18 in der Gemarkung Nützen bereits eine Verfüllung mit Material der Kategorie LAGA Z0*.

Die gesamte 1996 im Rahmen der UVS erfasste Untersuchungsfläche umfasst etwa 7 km². Auf Grundlage der uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung vorliegenden Daten beträgt die im Abbau befindliche Fläche circa 150 ha. Auf einer Fläche von 55,7 ha ist der Abbau bereits abgeschlossen.

3 Altablagerungen

Der Abbildung 1 ist zu entnehmen, dass sich im Untersuchungsgebiet insgesamt sechs Bereiche mit Altablagerungen befinden, die aus wasserwirtschaftlicher Sicht von Interesse sind. Fünf dieser Altablagerungen wurden bereits in einer 1996 verfassten hydrogeologischen Stellungnahme zu dem weiteren Kies/Sandabbau- bzw. Wiederverfüllungsvorhaben der Planungsgemeinschaft (ALKO Projekt-Nr. 19/96/852) /1/ beschrieben und nachfolgend noch einmal zitiert. Besonders zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang eine auf ein altes Fasslager zurückgehende CKW-Kontamination des Grundwassers im Bereich des kommerziell betriebenen Angelteiches an der B 4.

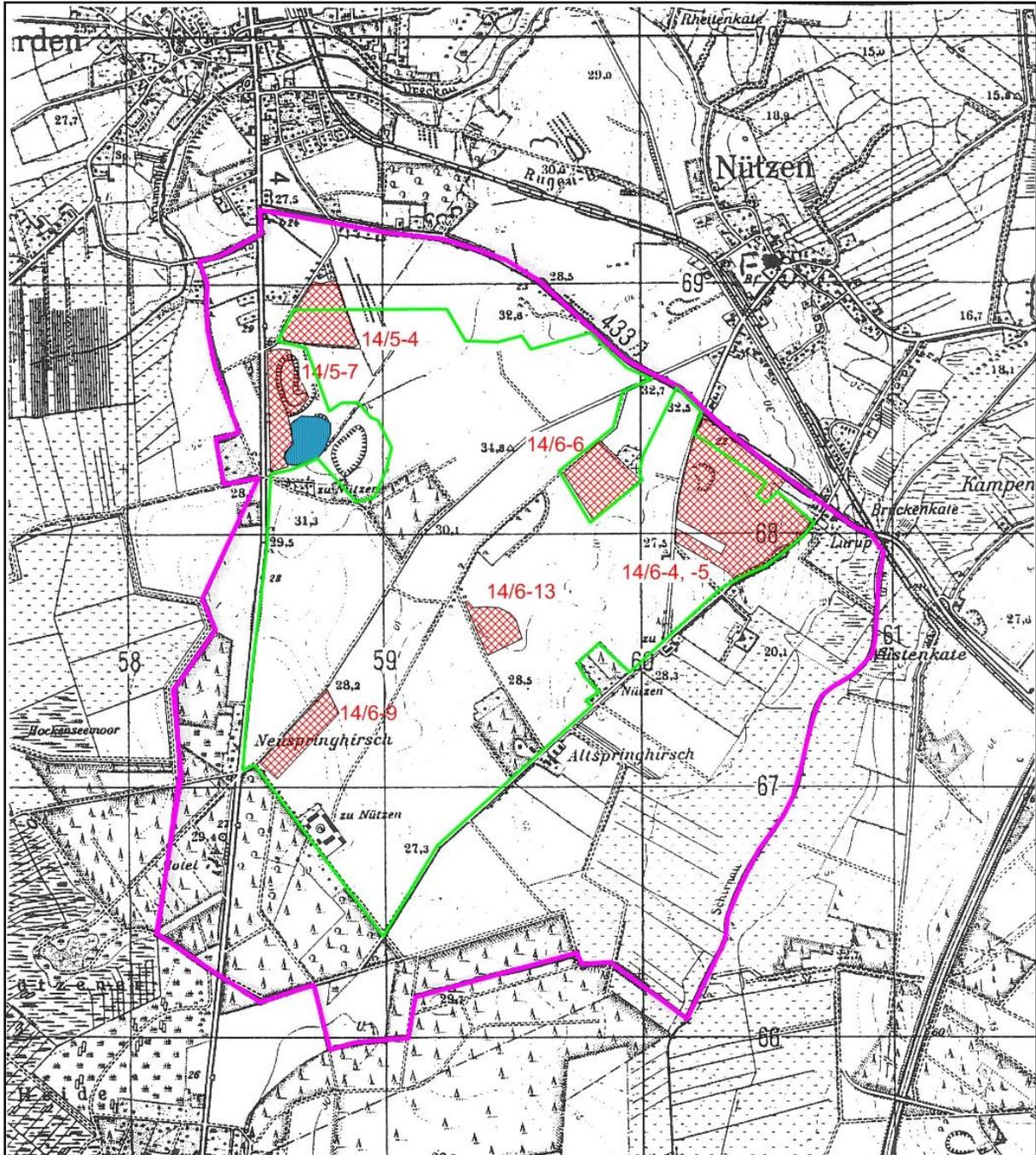
[Zitat Anfang]

3.1 Altablagerung Nr. 14/5-7 „Kieler Straße/ von Appen“

Bei dieser Altablagerung handelt es sich um eine ehemalige, ca. 3 ha umfassende, bis in das Grundwasser hinab reichende Kiesgrube, die in den Jahren 1978 bis 1992 mit

Bauschutt und Bodenaushub wiederverfüllt worden ist. Die im Jahre 1992 für diese Altablagerung durchgeführten Detailuntersuchungen erbrachten keine signifikanten Hinweise für eine deponiebedingte Gefährdung des Grundwassers.

Abbildung 1 Übersichtsplan, Untersuchungsfläche 1996 grün: UVS, lila: Abbaugbiet, blau: Angelteich, Lage der Altablagerungen; verändert aus ALKO GmbH, 1996



Im November des Jahres 1995 wurden jedoch bei Erdarbeiten im Uferbereich des an die Altablagerung angrenzenden Fischteiches alte, z.T. durchgerostete und daher teilweise bis vollständig ausgelaufene Fässer mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwas-

serstoffen (CKW) u.a. Substanzen angetroffen. Im Rahmen einer Sofortmaßnahme wurden sämtliche Fässer sowie das umgebende, stark verunreinigte Erdreich abgegraben und entsorgt. Zur unmittelbaren Schadensbegrenzung erfolgte weiterhin der Aufbau einer Bodenluftabsauganlage.

Gleichzeitig veranlasste der Kreis Segeberg die Durchführung eines hydrogeologischen Beweissicherungsverfahrens durch ein Gutachterbüro, das mittlerweile abgeschlossen ist. In diesem Zusammenhang wurden zahlreiche neue Grundwassermessstellen eingerichtet und zusammen mit bereits vorhandenen Messstellen beprobt. Die Ergebnisse der Analysen ließen erkennen, dass sich vom Bereich der Fassfundstelle aus eine auffällig schmale, bislang auf einer Länge von ca. 500 m nachgewiesene CKW-Schadstoff-Fahne mit dem Grundwasserabstrom in nördliche Richtung ausgebreitet hat. Im Schadstoffzentrum erreichten die ermittelten CKW-Konzentrationen des Grundwassers mit ca. 8 mg/l sehr hohe Werte. Die nördlich des Schadstoffherdes genutzten Trinkwasserbrunnen (an der Kaltenkirchener Str. und am Jägerweg) ließen bislang keine Beeinflussung durch den CKW-Austrag erkennen, da die Schadstoff-Fahne an diesen Brunnen vorbeiströmt. Bedingt durch die geringe Auffächerung der Schadstoff-Fahne gelten diese Brunnen bis auf eine Ausnahme aus Sicht des Gutachterbüros auch künftig als nicht gefährdet.

3.2 Altablagerung Nr. 14/5-4 „Am Jägerweg“

Auch diese Altablagerung entstand durch Wiederverfüllung einer ehemaligen Kiesgrube. Der Zeitraum der Wiederverfüllung wird auf die Jahre 1980 bis 1985 beziffert. Es sollen auf einer 1,8 ha großen, vom Grundriss dreieckigen Fläche (Abbildung 1), insgesamt 30 000 cbm Bauschutt, Schlacke, Bodenaushub und Plastikabfälle zur Ablagerung gekommen sein. Im Jahre 1992 durchgeführte Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung ließen jedoch keine deponiebedingte Beeinflussung des Grundwassers erkennen.

3.3 Altablagerung Nr. 14/6-6 „Lentfer/ Pfannenschmidt“

Bei dieser Altablagerung handelt es sich um eine ehemalige, etwa 10m tiefe, im Trockenabbau ausgekieste Grube, die im Zeitraum zwischen 1979 bis 1989 teilweise mit Bauschutt, Straßenaufbruch, Stubben und Bodenaushub verfüllt wurde. Die Grundfläche der Altablagerung beträgt ca. 4 ha. Südwestlich und südöstlich der Altablagerung schließen sich unverfüllte Grubenbereiche an, wobei zeitweise bestehende offene Wasserflächen (Grundwasserblänken) in dem südwestlich der Altablagerung gelegenen Grubenteil darauf hinweisen, dass die Grubensohle hier den Grundwasserspiegel erreicht.

Die im Jahre 1992/93 durchgeführten Detailuntersuchungen dieser Altablagerung lassen auf eine geringfügige deponiebedingte Beeinflussung des Grundwassers schließen, die sich – bedingt durch eine für organische Abfälle typische Sauerstoffzehrung - in einer leichten Erhöhung der Parameter Ammonium, Eisen und Mangan sowie leicht erhöhten Salzgehalten äußerte.

3.4 Altablagerung Nr. 14/6-4 u. 14/6-5 „Baustoffdeponien Brockmann/ Pfannenschmidt“

Im Bereich der ehemaligen, von den Firmen Brockmann KG und Pfannenschmidt GmbH betriebenen und wiederverfüllten Kiesgruben befindet sich heute noch das „Recyclingzentrum Nützen“ (RZN) der Fa. Brockmann KG.

Die Altablagerungen setzen sich aus seit 1978 eingebrachten Abfällen wie Bauschutt, Bodenaushub, Straßenaufbruch und pflanzlichen Abfällen zusammen, wobei seit Bestehen des RZN auch eine Wiederverwendung des Bauschutts angestrebt wird. Da die Gruben als solche längst wieder bis auf das ursprüngliche Geländeniveau aufgefüllt sind, wurde die Deponie in der Folgezeit immer weiter in die Höhe aufgebaut, ein Konzept, das auch in Zukunft beibehalten werden soll und darüber hinaus von der Fa. E. Krebs KG für die südwestlich anschließenden Flurstücke, die [nach damaligem Stand] zuvor noch ausgekiest werden müssen, aufgegriffen werden soll.

Entsprechend den im Jahre 1991 für die Altdeponien durchgeführten Detailuntersuchungen findet ein stetiger, deponiebedingter Austrag aus dem Bereich der Altablagerungen statt, der nach An und Konzentrationshöhe auf Bauschutt und organische Bestandteile, aber auch auf eingelagerten Hausmüll hinweist.

3.5 Altablagerung Nr. 14/6-9 „Onkel Toms Grube“

Nach Auskunft der Wasserbehörde und entsprechend den vor Ort vorgefundenen Begebenheiten handelt es sich bei diesem Standort um eine [damals] noch in Betrieb befindliche Deponie, die ausgehend von dem nordwestlichen Grubenrand des Kiesabbaus der Fa. Peters in südöstliche Richtung voranschreitet. Entsprechend den Ergebnissen der Voruntersuchungen aus dem Jahre 1989 wurden seit 1985 bis zum Zeitpunkt der Voruntersuchungen auf einer Fläche von 3 ha insgesamt 120.000 cbm Bauschutt, Straßenaufbruch, pflanzliche Abfälle und Bodenaushub abgelagert. Der jetzige Betreiber, die "Gesellschaft für Bauschuttrecycling (GBR)", nutzt die Deponie augenscheinlich in gleicher Weise weiter.

Detailuntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung dieser Deponie wurden bislang nicht durchgeführt.

[Zitat Ende]

Darüber hinaus ist in einem Lageplan einer im Jahr 2000 verfassten gutachterlichen Stellungnahme zu dem geplanten Sandabbau der Holert Kalksandsteinwerke GmbH & Co. KG (ALKO Projekt-Nr. 20/00/1363) /3/ eine weitere Altablagerung (14/6-13) im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes dargestellt, zu der der ALKO GmbH jedoch keine weiteren Informationen vorliegen. Die Lage dieser Altablagerung ist ebenfalls in Abbildung 1 aufgeführt.

4 Maßnahmen

4.1 Datenrecherche

Für die Beurteilung einer möglichen abbaubedingten Veränderung des Grundwassers seitens des an der Planungsgemeinschaft beteiligten Unternehmens Brockmann Recycling GmbH wurden die Ergebnisse der etwa halbjährlichen chemisch-analytischen Grundwasserüberwachung an drei im Norden des Gesamtgebietes liegenden Abstrommessstellen mit den Bezeichnung 1406-B0031a, 1406-B0032a und 1406-B0033a in Tabellenform übermittelt, die einen Überwachungszeitraum von März 2004 bis März 2017¹ umfassen. Abstichdaten bzw. Grundwasserstandsdaten wurden uns nicht eingereicht.

Darüber hinaus wurden der ALKO GmbH über das Planungsbüro Möller-Plan Ergebnisse durchgeführter chemisch-analytischer Grundwasserüberwachungen an neun Grundwassermessstellen zur Verfügung gestellt. Diese umfassen die Messstellen 1405-B0016a, 1405-B0017a, 1406-B0005a, 1406-B0010a, 1406-B0022a, 1406-B0023a, 1406-B0034a, 1406-B0058a sowie 1406-B0059a. Seitens des Labors „Analytisches Laboratorium Dr. Herbst und Dr. Nendza“ in Luhnstedt, wurden an den Tagen der Probenahme. Zwischen März 2004 und März 2017, Abstichdaten festgehalten.

Durch das Planungsbüro Möller-Plan wurde des Weiteren ein Lageplan der einzelnen Betreiberflächen zugestellt, aus dem die abgeschlossenen und in Abbau befindlichen Flächen ersichtlich hervorgehen. Unter Einbeziehung dieser Informationen wurde ein Lageplan erstellt, welcher als Anlage 2 beigefügt ist.

Von der unteren Wasserbehörde wurde eine Übersicht der in diesem Gebiet bekannten Grundwassermessstellen nebst Ausbaudokumentationen zugesandt. Diese Informationen sind in tabellarischer Form in einer Übersicht der Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet (Anlage 3) enthalten.

Ebenfalls lag die „hydrogeologische Stellungnahme zu dem weiteren Kies-/Sandabbau- bzw. Wiederverfüllungsvorhaben der Planungsgemeinschaft“ (1996) /1/ sowie die ergänzenden hydrogeologischen Betrachtungen (1997) /2/ der ALKO GmbH dazu vor. Im Jahr 2000 wurde durch unser Büro außerdem eine „Gutachterliche Stellungnahme zu dem geplanten Sandabbau der Holert Kalksandsteinwerke GmbH & Co. KG“ auf der südwestlich anschließenden Fläche verfasst /3/.

Zu der 1996 verfassten hydrogeologischen Stellungnahme liegen chemische Analysenergebnisse der Brunnen 1406-B038a, 1406-B0044a und 1406-B0045a der Jahre 1993 bis 1995 vor.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Grundwassermessstellen aufgeführt, von denen uns chemische Analysen vorliegen. Neben ihrer Lage im Untersuchungsgebiet sind der Zeitraum und das Intervall mit vorhandener chemischer Analytik genannt.

¹ In den Jahren 2006, 2008, 2009 und 2014 wurde nur jeweils eine Beprobung durchgeführt.

Tabelle 1: Übersicht der Messstellen mit vorliegenden Grundwasseranalysen

Brunnenbezeichnung	Verortung im Untersuchungsgebiet	Zeitraum der durchgeführten Analytik	Untersuchungsintervall
1406-B0038a	Zentrum	Juli 1994 bis Nov. 1995	halbjährlich
1406-B0044a 1406-B0045a	Osten	August 1993 bis Nov. 1995	halbjährlich
Teich (Grube I, Fa. Krebs)	Nordosten	Juli 1994	einmalig
1406-B0031a 1406-B0032a 1406-B0033a	Osten	März 2004 bis März 2017	halbjährlich (In 2006, 2008, 2009 und 2014 wurde nur jeweils eine Beprobung durchgeführt)
1406-B0019a 1406-B0020a 1406-B0021a	Zentrum	Juni 1998 - August 2000	Juni 1998, Januar 2000, August 2000
1405-B0016a 1405-B0017a	Norden	März 2006 - März 2017	halbjährlich
1406-B0058a 1406-B0059a	Westen		
1406-B0010a	Süden		
1406-B0005a 1406-B0022a 1406-B0023a	Osten		
1406-B0034a	Nordosten		

4.2 Stichtagsmessungen

Nach Sichtung der vorhandenen Lage- und Grundwassergleichenpläne aus dem Jahr 1996 /1/ sowie der zusätzlichen Brunneninformationen der unteren Wasserbehörde wurde am 18.01.2018 zunächst eine erste Geländebegehung mit Brunnensuche durchgeführt. Im Zeitraum vom 04.04. – 06.04.2018 folgte daraufhin eine Stichtagsmessung im Untersuchungsgebiet. Dazu zählte auch eine Aufnahme aller gefundenen Messstellen sowie eine Revision dieser mit Durchführung einer Tiefenlotung.

Es konnten nicht alle bekannten Grundwassermessstellen aufgefunden werden und darüber hinaus wurden auch Brunnen angetroffen, die zuvor nicht bekannt waren und zu denen keine weiteren Informationen vorliegen.

Die Brunnensituation vor Ort wird im folgenden Absatz detaillierter beschrieben:

4.2.1 Brunnensituation

Auf dem Gelände des Betriebshofes der Fa. Brockmann Recycling GmbH im Osten des Untersuchungsgebietes liegt laut dem Grundwassergleichenplan vom 25.07.1996 (ALKO Projekt-Nr. 19/96/852) die Grundwassermessstelle 1406-B0018a. Bei der aktuellen Stichtagsmessung wurden an dieser Position jedoch drei Grundwassermessstellen vorgefunden (Abbildung 2). Aktuell sind zu keiner der drei Messstellen Informationen zu Bezeichnung oder absoluter Höhe vorhanden. Bei welcher von diesen Messstellen es sich um die GWM 1406-B0018a handelt ist unklar.



Südlich des Betriebshofes der Fa. Brockmann Recycling GmbH befinden sich die Grundwassermessstellen 1406-B0055a und –B0056a, zu denen aktuell keine Höheninformation vorliegt.

Wenige 10er-Meter südöstlich (am „Hohlweg“) befindet sich die Messstelle 1406-B0004a. An diesem Brunnen konnte kein Abstichwert gemessen werden, da das Brunnenrohr verfüllt ist (Abbildung 3).

Im Nordwesten des Untersuchungsgebietes befinden sich Flächen der Flughafen Hamburg GmbH, deren Abbau bereits seit längerer Zeit abgeschlossen ist. In diesem Areal wurden einige Grundwassermessstellen vorgefunden, zu denen keine Informationen zu beziehen waren.

Am südwestlichen Rand der Kiesgrube der Rudolf Fock GmbH befindet sich die Messstelle 1406-B0059a, deren Metallschutzrohr nach dem Abbau des umgebenden Geländes um mehr als einen Meter abgesackt ist. Dies führt zu einer Veränderung der Messpunkthöhen (Abbildung 4).

Auf dem südlich angrenzenden Betriebsgelände der Otto Dörner Kies- und Deponien GmbH befinden sich zwei Messstellen, die mit den Bezeichnungen 1406-B0058a und 1406-B0059a geführt werden. Da sich einige Hundert Meter nördlich bereits zwei Messstellen mit diesen Bezeichnungen befinden, liegt eine Doppelbelegung dieser Kreisbezeichnungen vor.



Abbildung 3: Verfüllte Grundwassermessstelle 1406-B0004a



Abbildung 4: Abgerutschtes Schutzrohr an GWM 1406-B0059a

Mithilfe eines ersten Grundwassergleichenplans, der mit den bekannten Messstellen erstellt werden konnte, wurde festgestellt, dass die Höhen der Brunnen 1406-B0010a, 1406-B0022a und 1406-B0034a wahrscheinlich nicht mehr korrekt sind. Die Gleichen an diesen Punkten waren nicht plausibel und führten beispielsweise zu einem lokalen Umlaufen, weshalb diese für weitere Berechnungen nicht weiter verwendet wurden. Eine Neueinmessung zusammen mit den vorgenannten Brunnen 1406-B0059a und 1406-B0018a wird empfohlen.

Aus dem Lage- und Grundwassergleichenplan (Anlage 2) geht hervor, welche Brunnen zur Erstellung des GW-Gleichenplans genutzt wurden und welche nicht mehr aufgefunden werden konnten. Eine tabellarische Zusammenstellung aller Grundwassermessstellen kann außerdem der tabellarischen Auflistung (Anlage 3) entnommen werden.

5 Geologie

Der geologische Aufbau der oberflächennahen Schichten im Untersuchungsgebiet ist recht einheitlich. Zuerst stehen ca. 15 m bis 20 m mächtige, gebietsweise bis 30 m mächtige Schmelzwassersande an, die stratigraphisch dem saalekaltzeitlichen Kaltenkirchener Sander zuzuordnen sind. Dieser Sander wurde, ausgehend von den saalekaltzeitlichen Eisrandlagen bei Lentföhrden, Nützen und Schmalfelde, aufgeschüttet. Die Schüttung erfolgte hauptsächlich, der Krückau folgend, nach Südwesten. Die höchsten Erhebungen des Kaltenkirchener Sanders befinden sich bei Kaltenkirchen (35 mNN) und bei Ulzburg (43 mNN), seine nördliche Begrenzung ist durch den Steilrand des weichselkaltzeitlichen Stör-Schmelzwasserabflusses festgelegt. Der Kaltenkirchener Sander wird großflächig von einem gleichfalls saalekaltzeitlichen Geschiebemergelhorizont unterlagert, der im Untersuchungsgebiet eine Mächtigkeit von 10 m bis 20 m erreicht. Dieser Geschiebemergelhorizont stellt die Deckschicht für den Nutzwasserhorizont der Wasserwerke Bad Bramstedt und Kaltenkirchen dar. Der Nutzwasserhorizont selbst variiert in seiner Mächtigkeit regional beträchtlich. Während diese bei Kaltenkirchen nur 10 m bis 20 m beträgt, wurden bei Bad Bramstedt immerhin 40 m nachgewiesen. Den Schichtenverzeichnissen der am Nord- u. Südrand bzw. westlich des Untersuchungsgebietes vorhandenen behördlich betriebenen Brunnen zufolge, ist dort von Mächtigkeiten zwischen 20 m und 30 m auszugehen. Hier treten als Basisschicht bereits miozäne Tone auf, wohingegen bei Bohrungen in Kaltenkirchen und westlich der Krummbek zunächst noch Wechsellagerungen bindiger und nichtbindiger quartärer Schichten angetroffen worden waren, bevor die tertiäre Schichtenabfolge mit mächtigen miozänen Glimmertonen und -schluffen einsetzt.

6 Hydrologie und Hydrogeologie

Innerhalb der 15 m bis 30 m mächtigen Sande des Kaltenkirchener Sanders ist ein Grundwasserleiter mit freiem Grundwasserspiegel ausgebildet.

Dieser Grundwasserleiter ist durch ein 10-er Meter mächtiges Geschiebemergelpaket flächenhaft gegen den nächsttieferen Grundwasserleiter, den Nutzhorizont der Wasserwerke Bad Bramstedt und Kaltenkirchen, getrennt. Der Grundwasserspiegel in diesem tieferen Grundwasserleiter steht unter Druck, und zeigt somit die hydraulische Wirksamkeit der bindigen Deckschichten.

Der nach den Ergebnissen der Stichtagsmessung vom 04.04. – 06.04.2018 erstellte Grundwassergleichenplan (Anlage 2) verdeutlicht die Grundwasserströmungsverhältnisse in dem ersten oberflächennahen Grundwasserleiter.

Ein Vergleich dieses Grundwassergleichenplanes mit denjenigen, die nach einer Stichtagsmessung vom 04.07.1996 (ALKO Projekt-Nr. 19/96/852) und vom 08.05.2000 (ALKO Projekt-Nr. 20/00/1363) im Rahmen früherer Untersuchungen erstellt wurde, lässt keine grundsätzlichen Abweichungen in dem jeweilig durch die Grundwassergleichenpläne erfassten Bereich erkennen. Das Grundwasser fließt demnach aus westlich bis südwestlicher Richtung in Richtung Osten bis Nordosten. Die Grundwasserstände der im April 2018 durchgeführten Stichtagsmessung liegen etwa einen Meter höher als bei der Stichtagsmessung im Juli 1996.

Dieser Umstand dürfte auf der einen Seite jahreszeitlich bedingt sein (die höchsten Grundwasserstände treten zumeist im Zeitraum Februar bis April auf) und andererseits auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass aufgrund anhaltender trockener Witterung im Winterhalbjahr 95/96 nur eine geringe Grundwasserneubildung zu verzeichnen war wohingegen das Winterhalbjahr 2017/18 recht niederschlagsreich war.

Um den jahreszeitlichen Verlauf des Grundwassers im Untersuchungsgebiet beurteilen zu können, wurden die Abstichmessungen des Labors, dokumentiert in den Probenahmeprotokollen, genutzt. Als Referenzmessstelle wurde die Landesgrundwassermessstelle „Kaltenkirchen Moorkaten F1“ genutzt, welche etwa drei Kilometer südlich des Untersuchungsgebietes und außerhalb einer möglichen Beeinflussung durch die bisherige Rohstoffgewinnung liegt. Die Grundwasserstände sind in Form von Ganglinien als Anlage 4 beigefügt^{2,3}.

Der Verlauf des hydrologischen Jahres zeichnet sich generell durch eine Grundwasserneubildung im hydrologischen Winterhalbjahr (November bis April) und eine Aufbrauchphase (Mai bis Oktober) während des hydrologischen Sommerhalbjahres aus. Aufgrund der nur halbjährlichen Aufzeichnung der Messstellen wird dieser Verlauf nur ungefähr angedeutet. Alle Messstellen im Untersuchungsgebiet verlaufen weitestgehend parallel zueinander. Die Ausnahme bilden drei Zeitpunkte (April 2008, März 2012 und September 2012), an denen die drei Brunnen 1406-B0034a, 1406-B0010a und 1406-B005a sprunghafte Anstiege zeigen. Worin die Ursache dieser Anomalie liegt, beziehungsweise ob es sich dabei um Ablesefehler handelt, ist unbekannt. Davon abgesehen verlaufen die Ganglinien der Messstellen auch etwa parallel zur Landesgrundwassermessstelle „Kaltenkirchen Moorkaten F1“.

Neben der Kenntnis der Grundwasserfließrichtung ist die Kenntnis der Geschwindigkeit, mit der das Grundwasser im Untergrund fließt, von Bedeutung. Ein Maß hierfür ist die Abstandsgeschwindigkeit, die sich nach der Formel $v_a = k_f \cdot i_{GW} / n_f$ berechnet.

Für den Nahbereich des Untersuchungsgebietes lassen sich, entsprechend der Korngrößenzusammensetzung der anstehenden Sande und Kiese, ein mittlerer Durchlässigkeits-

² Bei der Erstellung der Grundwassergleichen wurde festgestellt, dass die Höhen der Messstellen 1406-B0010a, 1406-B0034a und 1406-B0022a nicht mehr korrekt sind. Zur Beurteilung des Verlaufs als Ganglinie wurden dennoch die bekannten (falschen) Höhen verwendet.

³ Die Höhe des Lattenpegels wurde nicht nach mNN eingemessen. Es handelt sich daher um einen Ablesewert.

beiwert von $k_f = 4 \cdot 10^{-4}$ m/s und ein durchflusswirksamer Hohlraumanteil von $n_f = 0,20$ abschätzen.

Für die Ermittlung des lokalen hydraulischen Gefälles i_{GW} wurden hier die im zentralen Bereich der Bewertungsfläche gelegenen Messstellen GWM 1406-B0020a und 1406-B0045a mit einer Fließstrecke von 900 m und der Differenz ihrer Grundwasserstände von 1,16 m zugrunde gelegt. Hiernach ergibt für das betrachtete Untersuchungsgebiet ein hydraulisches Gefälle von $i_{GW} = 0,0013$ und eine Abstandsgeschwindigkeit von $v_a = 82$ m pro Jahr.

Zur Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes wurden die GW-Standsmessungen der seit dem 07.10.1996 aufzeichnenden Landesgrundwassermessstelle „Kaltenkirchen Moorkaten F1“ (10L60044018 / 8085) mit einbezogen. Die GW-Standsaufzeichnungen sind in Form einer Ganglinie in Anlage 4 beigefügt. Zur Ermittlung des höchsten zu erwartenden GW-Standes wurde die Differenz des Grundwasserstandes der LGWM vom Tag der Stichtagsmessung am 05.04.2018⁴ von 24,76 mNN zu dem in diesem Brunnen höchsten gemessenen GW-Stand am 28.03.2002 von 25,03 mNN berechnet. Der so erhaltene Wert von 0,27 m ist im Anschluss zu den Werten der o.g. Stichtagsmessung addiert worden. Die so ermittelten höchsten zu erwartenden Grundwasserstände sind in der als Anlage 3 beigefügten Tabelle aufgelistet.

Anhand der Daten der Landesgrundwassermessstelle in Kombination mit den Daten der Stichtagsmessung wurde so ein prognostizierter GW-Gleichenplan mit den höchsten zu erwartenden GW-Ständen für den ersten oberflächennahen GW-Leiter erstellt, der als Anlage 2.2 diesem Bericht beigefügt ist.

Für die ursprünglichen Antragsunterlagen wurde seinerzeit noch keine Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes gefordert und die Abbausohle im Trockenabbau zwischen 22 mNN im südöstlichen Teil des Geländes und 24 mNN im westlichen Teil festgelegt. Dies entspricht einem Abstand zwischen 0,5 m und 1,0 m vom jetzt berechneten GW-MAX. Nach Vorgabe der unteren Wasserbehörde (Herr Wulf, gemäß E-Mail vom 15.08.2019) soll die Abbausohle mit der Genehmigungsverlängerung eine Tiefe von 1,5m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand nicht unterschreiten. Darüber hinaus ist zukünftig nur noch eine Verfüllung mit unbelastetem Fremdboden der Kategorie LAGA Z0/Z0* zulässig und nicht wie zuvor mit Material der Kategorie LAGA Z1.1.

7 Oberirdisches und unterirdisches Einzugsgebiet

Das Untersuchungsgebiet gehört zwei oberirdischen Einzugsgebieten an, zu denen uns vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Gewässer, die erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt wurden, welche auf dem Übersichtsplan (Anlage 1) dargestellt sind .

Das nördliche entwässert in die Krummbek-Dreckau, das südliche Einzugsgebiet in die Schirнау und die Mühlenau. Diese Gewässer fließen dann in der östlich gelegenen Ohlau als nächsten Vorfluter zusammen. Die Darstellung lässt erkennen, dass die Wasserscheide, die das im Nordwesten des Untersuchungsgebietes gelegene Einzugsgebiet der Krummbek bzw. der Dreckau von dem im Südosten des Untersuchungsgebietes gelegenen Einzugsge-

⁴ Die Stichtagsmessung fand im Zeitraum vom 04.04.-06.04.2018 statt. Als Referenzdatum wurde daher das mittlere der drei Tage genutzt.

biet der Schirnau bzw. der Mühlenau trennt, in etwa die Mitte des Untersuchungsgebietes von SW nach NE durchläuft.

Ein Vergleich des Grundwassergleichenplans in Anlage 2 mit der Darstellung der oberirdischen Einzugsgebiete in Anlage 1 lässt Übereinstimmungen erkennen. So ist an der Lage der Wasserscheide ein Umbiegen der Gleichen erkennbar. Im Nordteil fließt das Grundwasser in Richtung Nordosten, im Südteil nach Osten/Südosten.

8 Chemische Beschaffenheit des Grundwassers

Anhand der uns eingereichten Analysenergebnisse erfolgt eine Beurteilung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers. Diese beinhalten die Analyse verschiedener Brunnen im Bereich des Untersuchungsgebietes zu verschiedenen Zeiten. Eine Übersicht der vorhandenen Daten ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Zusammenstellung der chemischen Analysen mit Vergleichswerten nach LAWA 2016 (GFS)⁵ und BBodSchV⁶ an den einzelnen Messstellen ist Anlage 5 zu entnehmen.

In den Messstellen 1406-B0044a und -B0045a wurde der Geringfügigkeitsschwellenwert für Kupfer überschritten. Die zwischen August 1993 und November 1995 entnommenen Proben der Grundwassermessstellen 1406-B0038a, 1406-B0044a und 1406-B0045 sowie des Teiches der Grube I weisen, gemessen an den o.g. Vergleichswerten, ansonsten keine Erhöhungen auf.

Im Osten des Untersuchungsgebietes befinden sich die Messstellen 1406-B0031a, -B0032a und -B0033a, welche von März 2004 bis März 2017 halbjährlich analysiert wurden. Am Standort der GWM1406-B0033a konnten erhöhte Kupfer- und Sulfatwerte sowie Positivbefunde für Phenole (Index) nachgewiesen werden. Die etwa 100 Meter nördlich davon gelegene Messstelle 1406-B0032a weist zusätzlich teils erhöhte Blei- und Cadmiumwerte auf. Die Analysen der Messstelle 1406-B0031a zeigten an einem Probenstermin Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte von Nickel. Die Chloridgehalte an den Messstellen -B0031a und -B0032a schwanken zwischen 62,7 mg/L und 316 mg/L. Sie überschreiten die Geringfügigkeitsschwelle lediglich bei ersterem im März 2006 und März 2014. Diese erhöhten Werte sind wahrscheinlich auf die direkt im Anstrom gelegene Altablagerung Nr. 14/6-4 u. 14/6-5 „Baustoffdeponien Brockmann/ Pfannenschmidt“ zurückzuführen, in denen Bau-schutt, organisches Material und Hausmüll gelagert sind.

Die Grundwassermessstellen 1406-B0019a, -B0020a und -B0021a liegen im Zentrum des Untersuchungsgebietes. Uns wurden Laborbefunde vom Juni 1998, Januar 2000 und August 2000 eingereicht. Die Analytik beinhaltete keine Betrachtung von Schwermetallen. Die übrigen Messwerte liegen unterhalb der Geringfügigkeitsschwelle.

Die Brunnen 1405-B0016a und -B0017a befinden sich im Norden der Fläche und wurden im Zeitraum von März 2006 bis März 2017 halbjährlich untersucht. Während bei 1405-B0016a kein Überschreiten der Geringfügigkeitsschwelle festgestellt wurde, konnte am Standort der Messstelle 1405-B0017a im Oktober 2014 eine Erhöhung des Chrom- und Bleigehalts und im April 2016 eine Erhöhung des Cadmiumgehaltes festgestellt werden. Auch wenn bei den

⁵ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Stuttgart

im seitlichen Anstrombereich gelegenen Altablagerungen 14/5-7 und 14/5-4 keine Beeinflussung des Grundwassers erkennbar war, kann dies an dieser Stelle als Ursache nicht ausgeschlossen werden.

Die Messstellen 1406-B0058a und -59a befinden sich im Abstrom der Altablagerung 14/6-9. Wahrscheinlich liegt darin die Erhöhung der Blei- und Quecksilbergehalte im Oktober 2014 sowie der Cadmium- und Kupfergehalte im April 2016 in der Messstelle 1406-B0059a begründet. Am Standort des 200 Meter südlich davon gelegenen Brunnens 1406-B0058a wurden im Zeitraum der Analyse (März 2006 bis März 2017) keine Werte oberhalb der Geringfügigkeitsschwelle detektiert.

Die Werte der am Südrand des Untersuchungsgebietes gelegenen Grundwassermessstelle 1406-B0010a waren im selben Zeitraum allesamt unauffällig. Hier ist jedoch schon aufgrund der Entfernung von etwa 950 m zur o.g. Altanlagerung und dem Verdünnungseffekt auch mit keiner diesbezüglichen Beeinflussung zu rechnen.

Im Osten des betrachteten Gebietes befinden sich die Messstellen 1406-B0005a, -0022a und -0023a. Diese wurden ebenfalls zwischen März 2006 und März 2017 im halbjährlichen Turnus untersucht. Gemessen am Geringfügigkeitsschwellenwert wurden speziell an den Messstellen –B0005a und –B0023a erhöhte Gehalte an Chrom, Nickel, Kupfer, Arsen sowie ein erhöhter Phenolindex ermittelt. Am Standort des Brunnens 1406-B0022a wurde lediglich im März 2008 die Geringfügigkeitsschwelle von Kupfer überschritten.

Alle Werte des gemessenen Untersuchungsumfanges am Standort der im Nordosten befindlichen Messstelle 1406-0034a lagen unterhalb der Geringfügigkeitsschwelle.

9 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Verglichen mit den Ergebnissen der 1996 verfassten hydrogeologischen Stellungnahme /1/ hat sich das Fließverhalten des Grundwassers nicht verändert. Auch die Auswertung der im April 2018 durchgeführten Stichtagsmessung belegt erwartungsgemäß eine Fließrichtung nach Osten bis Nordosten. Die 1996 beschriebene Grundwasserscheide an der Grenze zweier oberirdischer Einzugsgebiete konnte auch bei den aktuellen Messungen beobachtet werden. Die ermittelte Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers bewegt sich in ähnlicher Größenordnung, wie sie 1996 berechnet wurde.

Das im Westen gelegene Trinkwasserschutzgebiet des Wasserwerks Bad Bramstedt ist im Anstrom des Untersuchungsgebietes gelegen. Der Nutzhorizont ist außerdem durch eine mehrere Meter mächtige Geschiebemergellage abgesperrt. Eine negative Beeinflussung durch die Erweiterung des Kiesabbaus ist demnach weiterhin nicht zu besorgen.

Die Durchsicht der uns eingereichten Daten zu den durchgeführten chemischen Analysen hat ergeben, dass an einigen Positionen die Geringfügigkeitsschwellenwerte von einigen Schwermetallen (Kupfer, Blei, Cadmium, Nickel) sowie Chlorid, Sulfat und dem Phenolindex überschritten wurden. An den jeweiligen Standorten ist dies wahrscheinlich auf die vorhandenen Altlasten im Umfeld zurückzuführen. Indizien für eine Verschlechterung der Grundwasserchemie aufgrund des stattfindenden Abbaus konnten anhand der vorliegenden Daten nicht ermittelt werden.

⁶ Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser nach § 8Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Der langjährig bestehende Abbau kann im Hinblick auf wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen demzufolge als unbedenklich eingestuft werden kann.

10 Empfehlung zum Grundwassermonitoring

Zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit sollten die in der Anlage 6 dargestellten Messstellen halbjährlich untersucht werden. Dabei fungieren die westlichen Messstellen 1406-B0058a und 1406-B0009a1 als Anstrommessstellen für die im Südwesten gelegenen Flächen der Brockmann KG und der Ernst Krebs KG. Der Abstrom kann im Süden durch den Brunnen 1406-B0010a überwacht werden, darüber hinaus empfehlen wir die Errichtung einer weiteren Messstelle im Anstrombereich der östlichen Flächen der Brockmann KG. Sollte diese Auffälligkeiten aufweisen wird weiterhin empfohlen optional eine Messstelle zwischen der Fläche der Pfannenschmidt GmbH sowie der Altablagerung 14/6-13 zu errichten. Der Brunnen 1406-B0059a dokumentiert den Anstrom der Kiesgewinnung durch die Rudolf Fock GmbH & Co. KG, wohingegen der Abstrombereich dieser Fläche durch die 1405-B0053a im Norden und die 1406-B0019a im Osten beurteilt werden kann. Sollten im Abstrom Auffälligkeiten beobachtet werden, empfehlen wir die Errichtung eines weiteren Brunnens im Abstrom der Rudolf Fock GmbH & Co. KG (siehe Lageplan, Anlage 6). Die Messstelle 1406-B0019a bildet zusammen mit der 1406-B0020, 1405-B0017a und –B0016a (im Norden) auch die Anstromverhältnisse der Flächen der Ernst Krebs KG ab. Aufgrund der unter Absatz 3 erwähnten CKW-Kontamination des Grundwassers im Bereich des Angelteiches sollten die Messstellen 1405-B0016a und –B0017a zusätzlich daraufhin analysiert werden. Der Abstrom dieses Bereiches kann von den Brunnen Pb19, 1406-B0034a und 1406-B0045a kontrolliert werden. Die südöstlichen Flächen der Brockmann KG und der Pfannenschmidt GmbH werden im Anstrom durch den bereits genannten Brunnen 1406-B0020a sowie dem westlich gelegenen geplanten Brunnen erfasst und können im Abstrom zusätzlich durch die Messstellen 1406-B0022a, 1406-B0005a und 1406-B0056a beobachtet werden. Der Abstrom der Altablagerungen 14/6-4 und 14/6-5 sollte weiterhin durch die Messstellen 1406-B0032a und 1406-B0033a beobachtet werden.

Des Weiteren sollten monatliche Stichtagsmessungen an allen genannten Messstellen erfolgen wozu es notwendig ist die Messstellen ohne bekannte Höheninformation zunächst einmessen zu lassen.

11 Zusammenfassung

Im Zuge eines bevorstehenden Verlängerungsantrages für den weiteren Kies- und Sandabbau der Planungsgemeinschaft „Kiesabbau Nützen“ im Bereich Nützen/ Lentföhrden (Kreis Segeberg) sollte ermittelt werden, ob angesichts des langjährigen Abbaus ein negativer Einfluss auf die Chemie sowie die Hydraulik des Grundwassers zu beobachten ist.

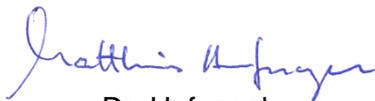
Dazu wurde versucht, mithilfe einer Datenrecherche alle Informationen zu Brunnen im betrachteten Umfeld zu ermitteln. Durch eine im April 2018 durchgeführte Revision aller Brunnen nebst Stichtagsmessungen konnte aufgezeigt werden, welche Messstellen vorhanden sind und zu welchen Informationen vorliegen.

Der aus neuerem Datum erstellte Grundwassergleichenplan entspricht weitgehend dem bekannten Grundwasserströmungsbild, welches sich bereits in früheren Gutachten abzeichnete. Demnach sind Grundwasserfließrichtungen und Abstandsgeschwindigkeiten unverändert.

Negative Einflüsse des langjährigen Abbaus auf die Chemie und die Hydraulik des Grundwassers sind nicht nachzuweisen, wohl aber durch die Verfüllung der Abgrabungen mit Abfällen.



Kosack-Bohl
(Diplom-Geologin und
geschäftsführende Gesellschafterin)



Dr. Hufnagel
(Diplom-Geologe)



Illers
(M.Sc. Geograph)

12 Quellenverzeichnis

- /1/ ALKO GmbH (1996): Hydrogeologische Stellungnahme zu dem weiteren Kies
/Sandabbau- bzw. Wiederverfüllungsvorhaben der Planungsgemeinschaft
„Kiesausbeute Nützen“ im Bereich Nützen/ Lentförden, Kreis Segeberg
(Projekt-Nr. 19/96/852)
- /2/ ALKO GmbH (1997): Ergänzende hydrogeologische Betrachtungen zu dem Kies
/Sandabbau- bzw. Wiederverfüllungsvorhaben der Planungsgemeinschaft
„Kiesausbeute Nützen“ im Bereich Nützen/ Lentförden, Kreis Segeberg
(Projekt-Nr. 19/97/852-1)
- /3/ ALKO GmbH (2000): Gutachterliche Stellungnahme zu dem geplanten Sandabbau der
Holert Kalksandsteinwerke GmbH & Co. KG bei Nützen, Kreis Segeberg
(Projekt-Nr. 20/00/1363)

Anlage 1

Übersichtsplan

Anlage 2

Lage- und Grundwassergleichenpläne

Anlage 2.1

Lage- und Grundwassergleichenplan

Anlage 2.2

**Prognostizierter Grundwassergleichenplan
(Höchster zu erwartender Grundwasserstand)**



Legende

Abbaufortschritt (Stand 12/2018)

- In Abbau
- Abbau abgeschlossen

Betreiber

- B** Brockmann KG
- F** Rudolf Fock GmbH & Co. KG
- K** Ernst Krebs KG
- P** Pfannenschmidt GmbH
- S** Rolf Sievers GmbH & Co. KG

Vorhandene Grundwassermessstellen

- GWM mit vorhandener Höheninformation
- ✗ GWM ohne vorhandene Höheninformation
- ⊕ Grundwassermessstelle mit Vorhängeschloss versehen

nicht vorh. Grundwassermessstellen

- ? Grundwassermessstelle nicht auffindbar
- ! Grundwassermessstelle wurde zerstört/zurückgebaut

Vorhand. Oberflächenwassermessstellen

- || Lattenpegel

Grundwasser

- Grundwassergleichen
- ➔ Fließrichtung

Alltlastensituation

- ▨ Altablagerungen
- 1406-B0005a durchgeführte Analytik 2006-2017
- 1406-B0031a durchgeführte Analytik 2004-2017
- 1406-B0019a durchgeführte Analytik 1998-2000

* Bezeichnung doppelt vergeben

Auftraggeber:
Planungsgemeinschaft Nützen

Lage- und Grundwassergleichenplan

(Stichtagsmessung: 04.04. - 06.04.2018)

TK 25 Nr.: 2125

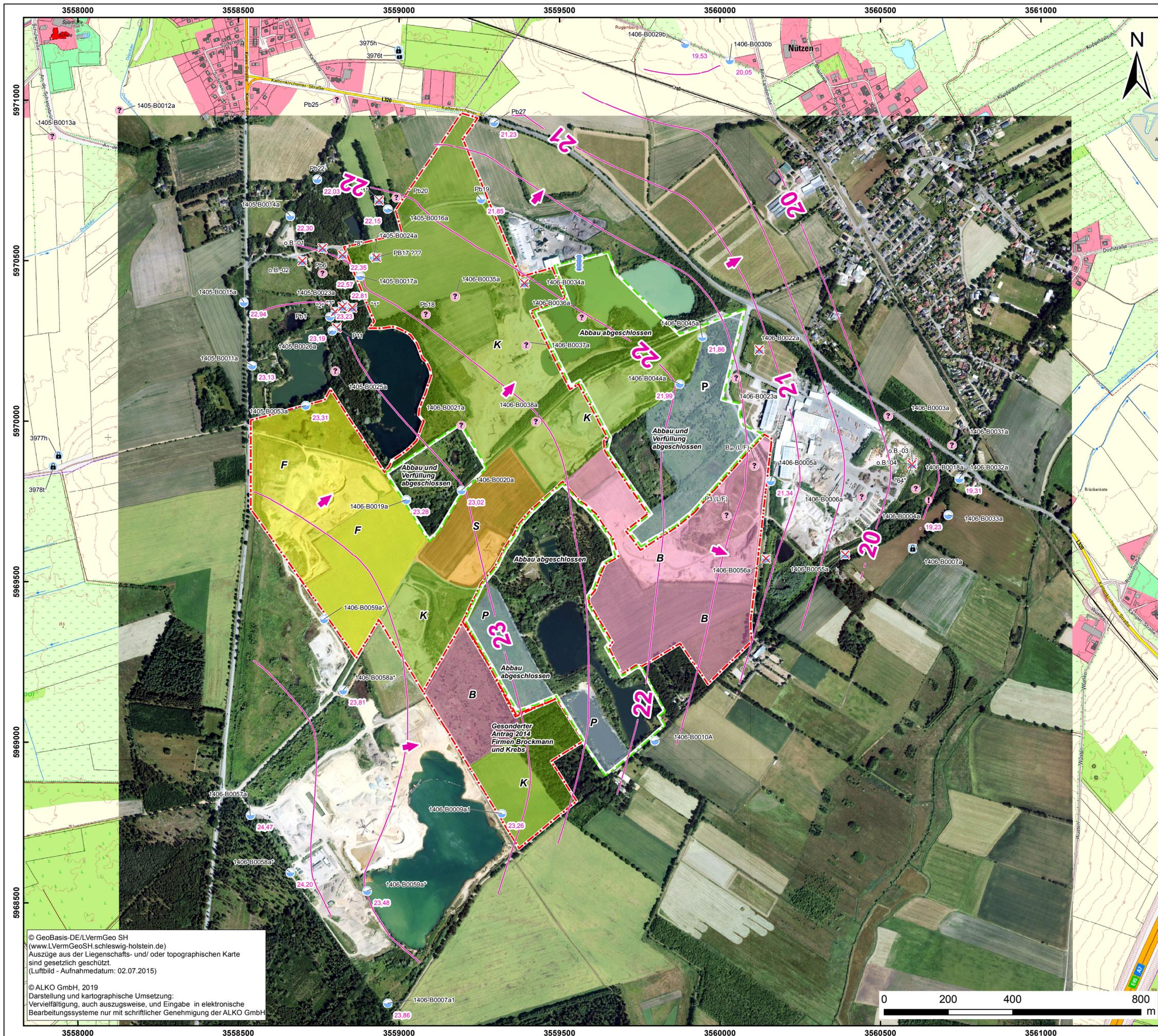
ALKO
Ingenieurgeologisches Büro
Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
geo@alko-kiel.de
Tel 0431 / 14 94 44
Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:8.000
Projekt-Nr.: 20/18/3108
Datum: 30.04.2018
Anlage 2.1



© GeoBasis-DE/LVermGeo SH
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)
Auszüge aus der Liegenschafts- und/oder topographischen Karte
sind gesetzlich geschützt.
(Luftbild - Aufnahmedatum: 02.07.2015)

© ALKO GmbH, 2019
Darstellung und kartographische Umsetzung:
Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische
Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH



Legende

Abbaufortschritt (Stand 12/2018)

- In Abbau
- Abbau abgeschlossen

Betreiber

- B** Brockmann KG
- F** Rudolf Fock GmbH & Co. KG
- K** Ernst Krebs KG
- P** Pfannenschmidt GmbH
- S** Rolf Sievers GmbH & Co. KG

Vorhandene Grundwassermessstellen

- GWM mit vorhandener Höheninformation
- ✗ GWM ohne vorhandene Höheninformation
- ⊕ Grundwassermessstelle mit Vorhängeschloss versehen

nicht vorh. Grundwassermessstellen

- ? Grundwassermessstelle nicht auffindbar
- ! Grundwassermessstelle wurde zerstört/zurückgebaut

Vorhand. Oberflächenwassermessstellen

- || Lattenpegel

Grundwasser

- 21,99 höchste zu erwartender Grundwasserstände
- ↷ Grundwassergleichen
- ↖ Fließrichtung

* Bezeichnung doppelt vergeben

Auftraggeber:
Planungsgemeinschaft Nützen

Prognostizierter Grundwassergleichenplan (Höchster zu erwartender Grundwasserstand)

TK 25 Nr.: 2125

ALKO
Ingenieurgeologisches Büro
Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
geo@alko-kiel.de
Tel 0431 / 14 94 44
Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:8.000
Projekt-Nr.: 20/18/3108
Datum: 30.04.2018
Anlage 2.2

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)
Auszüge aus der Liegenschafts- und/ oder topographischen Karte
sind gesetzlich geschützt.
(Luftbild - Aufnahmedatum: 02.07.2015)

© ALKO GmbH, 2019
Darstellung und kartographische Umsetzung:
Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische
Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH



Anlage 3

**Tabellarische Übersicht der Grundwassermessstellen im
Untersuchungsgebiet**

Tabellarische Übersicht der Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet

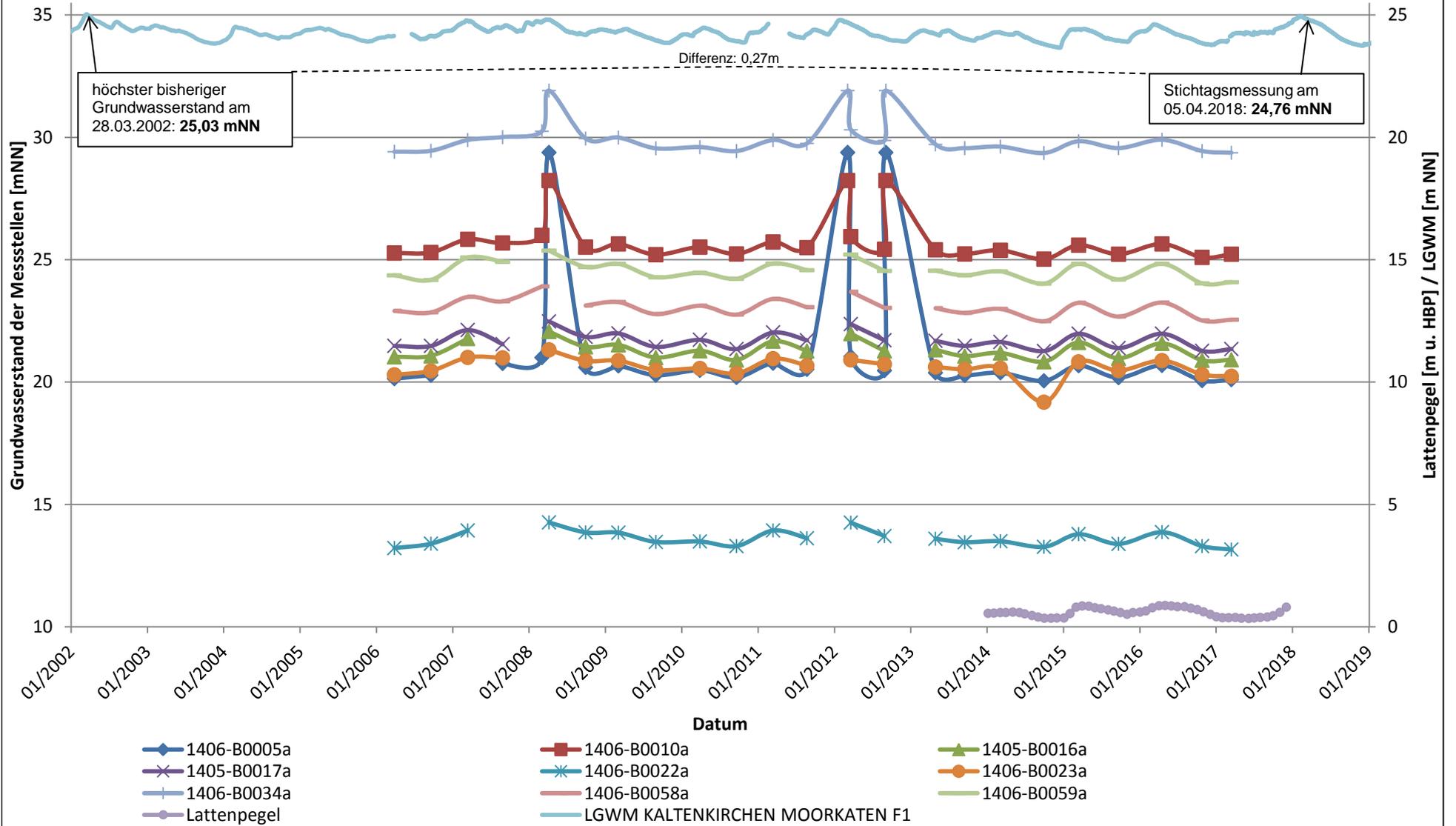
Brunnenbezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Messpunkthöhe [mNN]	Abstich (04.04.-06.04.2018)	Tiefenlotung [m u. Messpunkt]	Grundwasserstand [m NN] (04.04.-06.04.2018)	Höchste zu erwartende Grundwasserstände [mNN]	Bemerkung
"1"	3558855	5970354	-	2,12	15,71	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
"2"	3558802	5970342	-	2,07	12,89	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
"21"	3558938	5970688	-	5,33	14,92	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
"3"	3558824	5970357	-	2,37	12,68	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
"64"	3560598	5969865	-	6,08	29,68	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
"8"	3558824	5970518	-	1,98	13,44	-	-	Bezeichnung in Kappe vermerkt
1405-B0011a	3558542	5970174	27,57	4,71	16,32	22,86	23,13	
1405-B0012a	3558129	5970968	22,51	¹⁾	-	-	-	
1405-B0013a	3557920	5970887	26,29	¹⁾	-	-	-	
1405-B0014a	3558662	5970639	26,53	4,50	17,50	22,03	22,30	
1405-B0015a	3558517	5970370	26,44	3,77	16,35	22,67	22,94	
1405-B0016a	3558965	5970661	27,32	5,44	19,46	21,88	22,15	
1405-B0017a	3558879	5970451	24,38	2,08	13,83	22,30	22,57	
1405-B0023a	3558832	5970364	24,70	2,16	13,75	22,54	22,81	
1405-B0024a	3558921	5970512	27,16	5,08	20,16	22,08	22,35	
1405-B0025a	3558801	5970156	-	¹⁾	-	-	-	
1405-B0026a	3558792	5970282	25,09	2,17	14,88	22,92	23,19	
1405-B0053a	3558710	5970049	31,20	8,16	14,63	23,04	23,31	
1406-B0003a	3560523	5970017	29,87	¹⁾	-	-	-	
1406-B0004a	3560650	5969754	22,04	³⁾	-	-	-	
1406-B0005a	3560158	5969813	29,35	8,23	18,37	21,12	21,39	
1406-B0006a	3560440	5969764	27,36	¹⁾	-	-	-	
1406-B0007a	3560600	5969604	-	²⁾	-	-	-	
1406-B0007a1	3558965	5968187	29,23	5,64	9,87	23,59	23,86	
1406-B0009a1	3559320	5968778	26,84	3,85	22,00	22,99	23,26	
1406-B0010a	3559797	5969005	28,23	2,27	19,93	-	-	
1406-B0018a	3560609	5969790	-	¹⁾	-	-	-	
1406-B0019a	3559023	5969755	31,14	8,13	23,91	23,01	23,28	
1406-B0020a	3559195	5969785	31,17	8,42	22,70	22,75	23,02	
1406-B0021a	3559194	5969988	33,29	¹⁾	-	-	-	
1406-B0022a	3560122	5970223	27,19	12,94	25,54	-	-	vorh. Messpunkthöhe nicht korrekt
1406-B0023a	3560050	5970135	31,97	¹⁾	-	-	-	
1406-B0029b	3559891	5971175	28,80	9,54	18,54	19,26	19,53	
1406-B0030b	3560030	5971124	26,00	6,22	20,18	19,78	20,05	
1406-B0031a	3560722	5969925	25,65	¹⁾	-	-	-	
1406-B0032a	3560745	5969821	21,86	8,82	22,20	13,04	13,31	
1406-B0033a	3560711	5969708	21,28	2,32	25,05	18,96	19,23	
1406-B0034a	3559391	5970430	-	1,64	13,90	-	-	vorh. Messpunkthöhe nicht korrekt
1406-B0035a	3559174	5970389	29,31	¹⁾	-	-	-	
1406-B0036a	3559569	5970324	24,35	¹⁾	-	-	-	
1406-B0037a	3559400	5970240	32,96	¹⁾	-	-	-	
1406-B0038a	3559425	5969999	34,74	¹⁾	-	-	-	
1406-B0044a	3559874	5970116	33,24	11,52	20,74	21,72	21,99	
1406-B0045a	3559945	5970262	33,28	11,69	20,80	21,59	21,86	
1406-B0055a	3560390	5969585	-	4,66	10,84	-	-	
1406-B0056a	3560143	5969572	-	7,51	10,93	-	-	
1406-B0057a	3558538	5968773	26,65	2,45	9,45	24,20	24,47	
1406-B0058a*	3558826	5969162	28,59	5,05	14,64	23,54	23,81	
1406-B0058a*	3558662	5968595	30,47	6,54	13,65	23,93	24,20	
1406-B0059a*	3558767	5969384	28,21	3,46	9,50	-	-	Schutzrohr abgesackt
1406-B0059a*	3558901	5968537	25,9	2,69	8,68	23,21	23,48	Bei Kreis unter 1406-B0063a geführt
3975h	3558998	5971156	-	²⁾	-	-	-	
3976t	3559001	5971139	-	²⁾	-	-	-	
3977h	3557939	5969893	-	²⁾	-	-	-	
3978t	3557923	5969859	-	²⁾	-	-	-	
B _{ab} (L/F)	3560107	5969861	-	¹⁾	-	-	-	
P11	3558806	5970291	-	2,10	14,35	-	-	
P3 (L/F)	3560020	5969706	-	¹⁾	-	-	-	
Pb1	3558785	5970325	24,96	2,00	12,79	22,96	23,23	
PB17 ???	3558930	5970510	-	5,47	18,91	-	-	
Pb18	3559083	5970333	-	¹⁾	-	-	-	
Pb19	3559256	5970692	23,04	1,46	14,22	21,58	21,85	
Pb20	3558991	5970697	-	¹⁾	-	-	-	
Pb22	3558746	5970753	25,29	3,53	15,33	21,76	22,03	
Pb25	3558806	5971001	-	¹⁾	-	-	-	
Pb27	3559297	5970931	25,29	4,33	16,03	20,96	21,23	
Pb6	3558761	5970460	-	¹⁾	-	-	-	
ohne Bezeichnung-01	3558762	5970540	-	2,83	13,13	-	-	
ohne Bezeichnung-02	3558699	5970499	-	4,99	12,99	-	-	
ohne Bezeichnung-03	3560598	5969865	-	15,56	-	-	-	
ohne Bezeichnung-04	3560600	5969872	-	15,69	29,77	-	-	Messung ab Rohroberkante (ROK)

- * Bezeichnung doppelt vergeben
- ¹⁾ Brunnen nicht auffindbar
- ²⁾ Vorhängeschloss
- ³⁾ Brunnen zerstört/ zurückgebaut

Anlage 4

Gangliniendarstellung

Anlage 4
zu Projekt-Nr. 20/18/3108



Anlage 5

**Laborergebnisse und Vergleichswerte
(tabellarische Auflistung)**

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0190304-3	0640804-3	0040105-1	0780805-1	0110306-1	0140408-3	1050809-1	0170310-1	0500910-1	0180311-1	0650811-3	0350312	0930912-1	0610413-1	1190913-1	0310314-1	15-00790	15-03545	16-01116-001/1	16-52183-001/1	17-12808-001/1		
	Beprobungstermin	BodSchV			09.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	07.04.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	31.10.16	16.03.17		
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
Grundwasser																											
Probenahmedaten																											
Datum					09.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	07.04.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	31.10.16	16.03.17		
Uhrzeit					10:55	14:30	16:30	15:35	14:45	10:15	14:33	13:25	14:15	15:00	16:10	08:59	11:18	15:01	15:46	08:55	16:55	13:25	08:55	11:30	10:50		
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm			583	1772	1560	1227	1772	1485	1340	1063	1154	1150	1061	774	1250	806	1216	1125	1176	1410	869	1152	583	1130	1170	
pH-Wert				6,14	6,92	6,91	6,14	6,51	6,36	6,25	6,59	6,24	6,39	6,64	6,92	6,73	6,6	6,41	6,35	6,14	6,39	6,7	6,6	6,7	6,66	6,55	
Sauerstoffgehalt	mg/L			2,7	8,5	4,58	3,82	4,34	4	5,2	6,39	4,8	3,8	3,3	8,5	5,3	6	2,7	4	2,8	5,3	6,7	3,4	8,1	3,7		
Wassertemperatur	°C			10,2	13,4	11,0	11,8	12,2	12,7	11,6	11,6	13,4	11,9	12,2	10,2	12,6	11,0	11,6	10,8	11,7	11,2	11,1	11,5	11,0	11,8	12,0	
Farbe				0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	ohne											
Trübung				0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar	klar											
Geruch				0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne											

Analyse der Originalprobe																											
Parameter	Einheit	09.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	07.04.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	31.10.16	16.03.17					
Absorption 254 nm	m ⁻¹			6,2	24	24,0	17,2	13,4	20,8	12,5	15,9	16,4	10,7	14,6	9,70	13,8	18,5	14,5	13,9	10,3	6,20	14,7	14,5	13,0	11,6	11,1	
Absorption 436 nm	m ⁻¹			0,1	0,8	0,5	0,2	0,3	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,35	0,3	0,8	0,4	0,10	0,70	0,43	0,18	0,1	0,1		
Chlorid	mg/L	250		97,3	316	180	118	206	162	263	169	162	215	164	139	204	107	188	139	218	316	129	172	97,3	180	199	
Nitrat (N)	mg/L			1,59	9,74	4,16	3,12	9,74	5,42	4,35	2,26	2,59	2,5	2,26	1,81	2,25	2,11	2,41	2,67	3,87	2,56	2,25	2,24	1,97	2,71	1,59	
Nitrit (N)	mg/L			0,016	0,5	< 0,3	0,5	0,29	< 0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	< 0,01	0,02	< 0,01	0,019	< 0,01	0,016	< 0,01	0,026	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01		
ortho-Phosphat	mg/L			0,052	0,36	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,055	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,052	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,36	0,15	< 0,02	< 0,01		
Sulfat	mg/L	250		47	177	174	165	115	148	110	97,6	177	114	112	53,7	158	84	144	151	95,5	74,8	81,4	134	47	132	146	
Ammonium (N)	mg/L			0,19	9,94	9,94	6,30	3,22	4,20	2,90	2,88	3,62	2,28	2,18	1,60	2,45	2,28	2,34	1,48	0,92	0,65	1,30	1,84	0,19	1,35	0,473	
Aluminium	mg/L			0,02	0,11	0,020	0,052	0,047	0,023	< 0,02	0,037	0,031	< 0,02	0,028	0,026	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,038	< 0,02	0,11	0,05	< 0,01	0,0223	< 0,005	
Calcium	mg/L			29,2	162	135	146	132	162	116	97,2	110	94,7	115	61,7	117	63,9	102	81,7	79,7	75,8	58,3	94,9	29,2	80,2	92,4	
Eisen	mg/L			0,0104	0,186	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,025	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,186	0,092	0,016	0,0363	0,0104		
Kalium	mg/L			8,3	34,5	34,5	23,2	21,3	28,9	21,7	14,0	21,5	20,6	20,3	14,9	21,4	15,3	20,7	18,2	18,7	20,3	12,3	18,0	8,3	14,6	14,5	
Magnesium	mg/L			3,6	40	40,0	25,8	22,5	33,9	24,7	15,0	17,1	14,6	17,4	10,3	14,7	10,0	13,3	11,9	11,2	10,8	7,4	12,5	3,6	11,3	10,8	
Mangan	mg/L			0,107	13,5	13,5	7,44	4,54	9,87	4,27	4,39	5,82	3,12	4,39	2,38	4,02	3,44	4,34	3,18	2,20	1,40	2,24	2,28	0,107	0,768	0,395	
Natrium	mg/L			58,5	149	106	72,7	95,2	114	106	58,5	81,5	106	83,5	76	95,4	75,2	100	106	114	149	95,9	107	76,4	119	137	
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L			4,75	13	13	8,98	6,57	11,1	8,24	9,3	8,67	7,41	12,6	5,02	7,18	9,18	7,54	9,7	5,51	4,75	8,4	8,9	5,7	6,5	6,2	
Basekapazität pH 8,2	mmol/L			0,24	1,6	1,11	1,11	0,24	1,24	1,05	0,38	1,23	1,34	0,62	0,42	0,86	0,34	0,50	0,66	0,72	0,81	0,88	1,49	0,4	1,3	1,6	
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L			1,7	6,9	6,90	4,35	3,45	5,75	3,50	1,70	4,82	4,94	4,92	2,26	3,52	3,12	3,68	2,94	2,40	1,84	2,97	3,8	1,7	2,8	3,5	
Summe Kationen	mmol/L			10,61	11,9																			10,61	11,9		
Summe Anionen	mmol/L			10,76	12,4																			10,76	12,4		
Ionenbilanz	%			-4,9	-1,4																			-4,9	-4,6	-1,4	-3,7
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L			0	0																				< 5,0		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1		< 0,1				< 0,1				< 0,1			< 0,1						< 0,1		
AOX	µg/L			31	47	31		36				47			44,8			34							40		
Zink	µg/L	500	60	8,4	8,4	< 20		< 20				< 10			< 10			< 10							8,4		
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0	< 15		< 15				< 10			< 10			< 10							< 1,0		
Nickel	µg/L	50	7	21	21	< 10		21				< 10			< 10			< 10							< 1,0		
Kupfer	µg/L	50	5,4	2,8	16	< 20		< 20				< 10			16			< 10							2,8		
Arsen	µg/L	10	3,2	0	0	< 5		< 5				< 10			< 10			< 10							< 1		
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0	< 1		< 1				< 10			< 10			< 10							< 0,2		
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0	< 0,2		< 0,2				< 0,5			< 1			< 1							< 0,10		
Blei	µg/L	25	1,2	23	23	< 20		23				< 10			< 10			< 10							< 1,0		
Bor	mg/L		0,74	0,049	0,049																				0,049		
Sulfid (gelöst)	mg/L			0	0																				< 0,1		
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0	< 0,01		< 0,01				< 0,01			< 0,01			< 0,01							< 0,005		
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0,052	0,16	0,16		0,11				0,071			0,052			< 0,05							< 0,01		
Gesamtextrakt	mg/L			0	0	< 5		< 5				< 5			< 5			< 5							< 5		
Borat	mgB/L			0,087	0,32	0,32		0,21				0,14			0,148			0,087									
Sulfidschwefel	mgS/L			0	0	< 0,25		< 0,25				< 0,25															

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0190304-2	0640804-2	0040105-3	0780805-3	0110306-3	0140308-2	1050809-3	0170310-3	0500910-3	0180311-3	0650811-2	0260312-2	0930912-3	0610413-3	1190913-3	0310314-3	15-00791	15-03546	16-01115-001/1	16-52183-002/1	17-12808-002/1		
	Beprobungstermin	BodSchV			08.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	04.03.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	06.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	27.10.16	16.03.17		
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
Grundwasser																											
Probenahmedaten																											
Datum			08.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	04.03.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	06.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	27.10.16	16.03.17				
Uhrzeit			14:15	14:00	17:40	16:30	15:55	12:20	15:25	14:20	15:40	16:20	15:41	13:51	12:45	15:55	16:47	10:01	16:15	12:40	09:50	10:45	10:00				
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		1504	2850	2310	2330	1690	2170	2850	1917	1929	1504	1966	2340	2112	2500	2220	2420	2119	2260	1700	1768	2290	1780	1700		
pH-Wert			6,71	7,1	7,07	6,82	7,05	7	6,75	6,94	6,71	6,9	6,98	7,03	6,99	6,91	6,86	6,95	6,9	7	7,1	7,1	7,1	7,01			
Sauerstoffgehalt	mg/L		0	5,4	3,04	2,83	3,63	3,6	3,8	5,4	2,8	4,6	2,1	2,7	3,6	0,2	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	< 0,5	0,2			
Wassertemperatur	°C		9	14,9	10,5	12,8	12,8	13,9	9	12,5	14,9	12,9	13,2	12,4	14,7	13	13,7	11,1	12,3	13,2	13	13,1	13	12,7			
Farbe			0	0	ohne	schwach gelb	farblos	hr schw. gelb	farblos	ohne																	
Trübung			0	0	ohne	leicht	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar	ohne										
Geruch			0	0	ohne	n. sonstiges	ohne	ohne																			

Analyse der Originalprobe																														
Absorption 254 nm	m ⁻¹		12,2	52,9	49,5	43,5	33	38,3	52,9	40,4	38,3	12,2	45,5	51	43,3	49,6	34,7	37	33,8	40,8	37,9	29,5	45,6	34,1	42,7					
Absorption 436 nm	m ⁻¹		0,3	1,09	1	0,9	0,7	0,8	0,9	0,67	0,36	0,63	0,571	0,76	0,385	1,09	0,7	1,00	0,3	0,8	0,9	0,55	0,88	0,6	0,8					
Chlorid	mg/L	250	62,7	240	143	135	93,7		148	91	87,1	240	125	180	193	225	191	222,00	108,00	115	79,9	79	81,7	62,7	63					
Nitrat (N)	mg/L		0,08	40	0,08	4,06	5,35		40	< 0,5	< 0,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5	< 5	< 1	< 1	0,11	< 0,10	< 0,10	< 0,1	0,47						
Nitrit (N)	mg/L		0,059	0,29	< 0,3	< 0,3	< 0,015		0,29	< 0,01	< 0,01	0,059	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01						
ortho-Phosphat	mg/L		0,061	0,56	0,09	0,061	0,09		< 0,05	0,073	0,11	0,073	0,12	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05	< 0,05	0,12	0,11	0,56	0,33	0,47	0,2	0,0798					
Sulfat	mg/L	250	258	600	456	381	326		570	502	450	258	421	402	390	456	448	600	369	429	285	334	495	365	373					
Ammonium (N)	mg/L		1,34	4,9	4,62	4,9	3,36	3,36	1,34	4,12	3,02	1,53	2,47	2,98	2,82	3,79	3,39	3,53	2,51	2,73	2,26	3,03	4,17	3,58	3,88					
Aluminium	mg/L		0,0073	0,28	0,036	< 0,02	0,03	< 0,02	0,28	0,041	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0073	< 0,005					
Calcium	mg/L		201	367	321	360	246	321	329	212	333	201	349	367	304	338	300	340	295	324	232	243	330	260	252					
Eisen	mg/L		0,01	0,0347	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,010	0,014	0,01	0,0347	0,0165						
Kalium	mg/L		25,2	61	54,5	53,1	28,5	61	59,1	34	38	25,2	42,7	47,3	38	48,1	35	41,5	34,6	38,7	30,7	31,9	44,8	33	34,1					
Magnesium	mg/L		25,1	94,6	69,8	70,7	47,1	56,8	94,6	32,3	56	34	56,6	50,6	43,6	36,4	34	49	43,1	44,4	25,1	28,8	43,8	39,1	36,1					
Mangan	mg/L		7,28	30,1	18,9	15,8	9,48	11,8	30,1	9,99	12,7	7,28	13,1	11,1	9,66	10,8	9,28	10,2	10,2	10,2	7,36	9,12	10,9	9,14	9,03					
Natrium	mg/L		27,9	163	127	111	75,9	117	133	52,5	68,8	76,6	85,3	27,9	103	163	153	141	111	116	82,2	94,6	95,3	78,4	73,8					
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		13,4	71	71	21,6	15,2	18,5	27,9	19,3	16,8	13,4	20,2	23,4	19,8	24,9	16,3	21,9	16,1	20,4	19,4	17,1	63,2	16	18					
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,12	3,7	1,3	0,86	< 0,05	1,1	0,5	0,12	1,24	0,92	0,82	0,62	0,92	0,42	0,56	1,2	0,46	1,23	1,68	1,71	3,7	1,4	1,4					
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		2,38	14,3	13,4	13,2	9,25	11,1	4,55	2,38	10,9	9,2	11,7	12,1	10,70	7,98	10,8	11,3	12,2	12	10,6	11,4	14,3	11	11					
Summe Kationen	mmol/L		20,3	21,03																				21,03	20,3					
Summe Anionen	mmol/L		20,31	20,6																				20,31	20,6					
Ionenbilanz	%		-3,2	3,5																				-3	-3,2	3,5	-1,5			
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																					< 5,0					
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	< 0,1			< 0,1				< 0,1			< 0,1										< 0,1					
AOX	µg/L		37	100	41			37				86			56,2										100					
Zink	µg/L	500	60	13,6	< 20			< 20				< 10			< 10										13,6					
Chrom	µg/L	50	3,4	0	< 15			< 15				< 10			< 10										< 1,0					
Nickel	µg/L	50	7	8	39	18		39				< 10			< 10										8					
Kupfer	µg/L	50	5,4	26,7	26,7	< 20		< 20				< 10			< 10										26,7					
Arsen	mg/L	10	3,2	0,002	0,002	< 5		< 5				< 10			< 10										0,002					
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,7	0,7	< 1		< 2				< 10			< 10										0,7					
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0	< 0,2		< 0,2				< 0,5			< 1										< 0,10					
Blei	µg/L	25	1,2	3,3	28	< 20		28				< 10			< 10										3,3					
Bor	mg/L		0,74	0,7	0,7																				0,7					
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																					< 0,1					
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0,01	0,01	< 0,01		< 0,01				< 0,01			0,01										< 0,005					
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0,01	0,22	0,22		0,2				0,181			0,18										0,01					
Gesamtextrakt	mg/L		0	0	< 5			< 5				< 5			< 5										< 5					
Borat	mgB/L		0,13	0,85	0,85			0,47				0,48			0,62										0,13					
Sulfidschwefel	mgS/L		0	0	< 0,25			< 0,25				< 0,25			< 0,25										< 0,2					

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0190304-1	0640804-1	0040105-2	0780805-2	0110306-2	0140308-1	01050809-2	0170310-2	0500910-2	0180311-2	0650811-1	0260312-1	0930912-2	0610413-2	1190913-2	0310314-2	15-00792	15-03547	16-01114-001/1	16-52183-003/1	17-12808-003/1	
	Beprobungstermin	BBodSchV			08.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	04.03.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	06.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	31.10.16	16.03.17	
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																								
Probenahmedaten		Boden-Grundwasser																								
Datum			08.03.04	05.08.04	27.01.05	19.08.05	29.03.06	04.03.08	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	06.03.12	05.09.12	30.04.13	17.09.13	07.03.14	16.03.15	23.09.15	18.04.16	31.10.16	16.03.17			
Uhrzeit			13:40	13:30	17:00	16:05	15:20	11:55	15:05	13:55	15:10	15:55	15:08	13:26	12:07	15:31	16:24	09:33	15:40	11:55	10:40	10:00	09:15			
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		880	1410	1300	1410	1300	1285	980	976	925	992	899	880	1010	1101	1105	1077	1072	1134	1070	1180	1086	1080		
pH-Wert			5,87	7,04	6,87	6,68	6,79	6,71	5,87	6,63	6,43	6,58	6,9	6,93	7,04	6,72	6,65	6,57	6,77	6,77	6,8	7	6,9	6,96		
Sauerstoffgehalt	mg/L		0	4,7	2,8	2,41	3,01	2,9	1,7	4,3	2,3	2	3,5	3,5	4,7	0,1	0	0,1	0	0,1	0,3	0,2	0,1	< 0,5		
Wassertemperatur	°C		10,1	12,5	11,2	11,4	11,2	12,1	11,4	10,6	12,5	11,9	10,9	10,1	11,4	10,6	11,1	11,1	11,2	11	11	10,8	11,1	10,6		
Farbe			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos								
Trübung			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar								
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	H ₂ S	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne										
Analyse der Originalprobe																										
Absorption 254 nm	m ⁻¹		9,7	31,8	16,7	19,1	16,4	16,4	11,4	11,5	10,3	31,8	9,7	12,00	13,4	17,3	15,7	15,9	15	14,20	14,2	17,1	15,6	15,5		
Absorption 436 nm	m ⁻¹		0,1	1,18	0,6	0,14	0,3	0,4	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,12	< 0,1	1,18	0,4	0,6	0,4	0,50	0,70	0,34	0,28	0,3		
Chlorid	mg/L	250	45,8	80,8	80,8	73,2	75,1	79,4	74	70,2	50,3	57,5	55,3	53,2	45,8	66	76	57,5	65,9	61,2	57,7	61,3	55,3	53		
Nitrat (N)	mg/L		0,2	2,52	0,24	0,2	1,07	1,14	< 0,5	1,88	1,14	< 1	< 1	< 1	2,18	1,45	1,01	1,9	< 1	2,24	2,33	1,81	2,52	1,01		
Nitrit (N)	mg/L		0,01	0,039	< 0,3	< 0,3	< 0,015	< 0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,039	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01		
ortho-Phosphat	mg/L		0,05	0,36	0,053	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	0,051	< 0,05	0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,36	0,14	0,21	0,083	0,0521		
Sulfat	mg/L	250	187	313	275	303	276	265	233	199	247	215	187	231	265	289	270	216	269	250	297	232	267	270		
Ammonium (N)	mg/L		0,43	1,64	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	0,43	0,81	0,82	0,69	0,57	0,9	0,51	1,52	1,26	1,09	1,38	0,83	1,61	0,87	1,64	0,744		
Aluminium	mg/L		0,00624	0,029	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,029	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00624	< 0,005		
Calcium	mg/L		15	247	201	247	224	217	15	144	138	146	141	136	151	160	158	152	155	163	161	176	153	158		
Eisen	mg/L		0,12	13,8	0,7	0,21	0,31	0,41	0,4	0,45	0,41	0,12	0,88	0,42	1,2	0,13	0,27	13,8	0,38	0,54	0,487	0,63	0,519	0,342		
Kalium	mg/L		9,4	16,2	14,7	13,1	9,4	12,8	10,7	13,8	10,7	14	12,3	12,6	14	15,1	14,2	14,6	13,6	15,8	14	16,2	13,7	14,2		
Magnesium	mg/L		0,98	24,6	21,3	23,5	20,9	24,6	19,5	14,8	15,2	15,8	15,2	13,9	14,4	15,2	14,2	0,98	14	14	12,4	14,8	13,8	16,4		
Mangan	mg/L		4,76	10,4	5,2	6,34	8,46	10,4	7,91	4,76	5,56	8,67	6,76	6,29	6,35	7,69	5,97	6,71	5,57	7,41	6,7	7,36	6,04	5,51		
Natrium	mg/L		27,3	62,2	54	57,7	48,7	62,2	45,3	27,3	40,5	49,8	34	41,3	43,6	48,1	47,3	43,8	50,1	42,8	47,4	43,2	47,4	43,4		
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		5,24	20,2	11	20,2	8,97	9,23	8,1	7,36	5,62	7,29	5,24	5,91	7,62	10,6	8,46	10,4	8,33	8,53	8,1	8,9	7,6	7,5		
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,1	1,28	1,08	0,87	0,1	0,85	0,4	0,1	0,68	1,28	0,5	0,24	0,3	0,22	0,28	0,34	0,56	0,84	1,23	1,12	0,8	0,81		
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		0,7	6,4	5,25	5,9	5,6	5,4	2,70	0,70	4,32	6,4	4,54	4,18	4,76	4,98	4,66	4,14	4,30	4,48	4,88	5,3	4,8	4,5		
Summe Kationen	mmol/L		11,4	11,99																			11,99	11,4		
Summe Anionen	mmol/L		11,68	11,9																			11,68	11,9		
Ionenbilanz	%		-4,5	2,6																	-3,8	-0,2	2,6	-4,5		
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																			< 5,0			
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1		< 0,1				< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1					< 0,1			
AOX	µg/L		23	44	23,5			23				43		27,2		40							44			
Zink	µg/L	500	60	7,3	7,3	< 20		< 20				< 10		< 10		< 10		< 10					7,3			
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0	< 15		< 15				< 10		< 10		< 10		< 10					< 1,0			
Nickel	µg/L	50	7	2,4	28	< 10		28				< 10		< 10		< 10		< 10					2,4			
Kupfer	µg/L	50	5,4	6,2	6,2	< 20		< 20				< 10		< 10		< 10		< 10					6,2			
Arsen	mg/L	10	3,2	0,002	0,002	< 5		< 5				< 10		< 10		< 10		< 10					0,002			
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,5	0,5	< 1		< 1				< 10		< 10		< 10		< 10					0,5			
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0	< 0,2		< 0,2				< 0,5		< 1		< 1		< 1					< 0,10			
Blei	µg/L	25	1,2	0	0	< 20		< 20				< 10		< 10		< 10		< 10					< 1,0			
Bor	mg/L		0,74	0,1	0,1																			0,1		
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																				< 0,1		
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0	< 0,01		< 0,01				< 0,01		< 0,01		< 0,01		< 0,01					< 0,005			
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0,067	0,136	0,067		0,11				0,136		0,091		0,096								< 0,01		
Gesamtextrakt	mg/L		0	0	< 5		< 5				< 5		< 5		< 5		< 5									
Borat	mgB/L		0,13	0,31	0,31		0,26				0,16		0,165		0,13											
Sulfidschwefel	mgS/L		0	0	< 0,25		< 0,25				< 0,25		< 0,25		< 0,25		< 0,25									

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	22.06.98	19.01.00	07.08.00
	BodSchV Wirkungspfad Boden- Grundwasser	GFS					
Beprobungstermin							
Probeneingang am							
Probenahmedaten							
Datum							
Uhrzeit							
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		433	465	465	433	435
pH-Wert			4,75	5,48	5,48	5,27	4,75
Sauerstoffgehalt	mg/L		5,7	7,3	5,7	7,3	6,1
Wassertemperatur	°C		9	9,2	9	9,2	9
Farbe			0	0	farblos	farblos	farblos
Trübung			0	0	klar	klar	klar
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne

Analyse der Originalprobe									
Absorption 254 nm	m ⁻¹			1,6	2,9	2,9	2,2	1,6	
Absorption 436 nm	m ⁻¹			0	0,2	0,2	0	<0,1	
Chlorid	mg/L		250	35,5	46	35,5	42,4	46	
Nitrat (N)	mg/L			17,9	20,3	20,3	17,9	18,8	
Nitrit (N)	mg/L			0,051	0,051	<0,015	<0,015	0,051	
ortho-Phosphat	mg/L			0	0	<0,05	<0,05	<0,05	
Sulfat	mg/L		250	36,9	53	53	36,9	36,9	
Ammonium (N)	mg/L			0	0	<0,15	<0,15	<0,15	
Aluminium	mg/L			0,24	0,37	0,24	0,26	0,37	
Calcium	mg/L			23,1	47	47	31,1	23,1	
Eisen	mg/L			0,21	0,84	<0,1	0,21	0,84	
Kalium	mg/L			10,3	11,2	10,3	11,2	10,4	
Magnesium	mg/L			6,18	6,66	6,66	6,18	6,61	
Mangan	mg/L			0,12	0,87	0,12	0,87	0,39	
Natrium	mg/L			17,5	22,8	19,5	17,5	22,8	
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L			0,85	1,32	0,85	1,19	1,32	
Basekapazität pH 8,2	mmol/L			0,26	0,73	0,26	0,41	0,73	
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L			0,1	0,12	0,12	0,12	0,1	
Summe Kationen	mmol/L			0	0				
Summe Anionen	mmol/L			0	0				
Ionenbilanz	%			0	0				
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L			0	0				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0				
AOX	µg/L			0	0				
Zink	µg/L	500	60	0	0				
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0				
Nickel	µg/L	50	7	0	0				
Kupfer	µg/L	50	5,4	0	0				
Arsen	µg/L	10	3,2	0	0				
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0				
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0				
Blei	µg/L	25	1,2	0	0				
Bor	mg/L		0,74	0	0				
Sulfid (gelöst)	mg/L			0	0				
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0				
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0				
Gesamtextrakt	mg/L			0	0				
Borat	mgB/L			0	0				
Sulfidschwefel	mgS/L			0	0				

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	22.06.98	19.01.00	07.08.00
	BodSchV Wirkungspfad Boden- Grundwasser	GFS					
Beprobungstermin							
Probeneingang am							
Probenahmedaten							
Datum							
Uhrzeit							
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		524	547	540	547	524
pH-Wert			5,23	5,58	5,23	5,26	5,58
Sauerstoffgehalt	mg/L		4,9	6,5	4,9	6,1	6,5
Wassertemperatur	°C		9,1	9,8	9,8	9,3	9,1
Farbe			0	0	farblos	farblos	farblos
Trübung			0	0	klar	klar	klar
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne

Analyse der Originalprobe								
Absorption 254 nm	m ⁻¹			3,4	4,1	3,5	3,4	4,1
Absorption 436 nm	m ⁻¹			0	0,7	0,7	0	<0,1
Chlorid	mg/L		250	36,3	42,2	42,2	36,3	37,7
Nitrat (N)	mg/L			19,1	24,3	24,3	20,3	19,1
Nitrit (N)	mg/L			0	0	<0,015	<0,015	<0,015
ortho-Phosphat	mg/L			0	0	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfat	mg/L		250	72,4	85,8	72,4	85,8	83,8
Ammonium (N)	mg/L			0	0	<0,15	<0,15	<0,15
Aluminium	mg/L			0,25	0,37	0,37	0,37	0,25
Calcium	mg/L			39	46,2	46,2	43,8	39
Eisen	mg/L			0	0	<0,1	<0,1	<0,1
Kalium	mg/L			4,4	5,4	4,4	5,4	5,12
Magnesium	mg/L			15,2	15,9	15,2	15,8	15,9
Mangan	mg/L			0,81	0,88	0,86	0,88	0,81
Natrium	mg/L			14,6	15,2	15,2	14,9	14,6
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L			1	2,58	1	2,26	2,58
Basekapazität pH 8,2	mmol/L			0,48	1,43	0,48	0,87	1,43
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L			0,32	0,45	0,32	0,32	0,45
Summe Kationen	mmol/L			0	0			
Summe Anionen	mmol/L			0	0			
Ionenbilanz	%			0	0			
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L			0	0			
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0			
AOX	µg/L			0	0			
Zink	µg/L	500	60	0	0			
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0			
Nickel	µg/L	50	7	0	0			
Kupfer	µg/L	50	5,4	0	0			
Arsen	µg/L	10	3,2	0	0			
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0			
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0			
Blei	µg/L	25	1,2	0	0			
Bor	mg/L		0,74	0	0			
Sulfid (gelöst)	mg/L			0	0			
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0			
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0			
Gesamtextrakt	mg/L			0	0			
Borat	mgB/L			0	0			
Sulfidschwefel	mgS/L			0	0			

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	22.06.98	19.01.00	07.08.00
	BodSchV Wirkungspfad Boden- Grundwasser	GFS					
Beprobungstermin							
Probeneingang am							
Probenahmedaten							
Datum							
Uhrzeit							
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		482	589	482	562	589
pH-Wert			5,49	5,86	5,49	5,58	5,86
Sauerstoffgehalt	mg/L		2,1	3,3	3,3	2,7	2,1
Wassertemperatur	°C		9,6	10	10	9,6	9,7
Farbe			0	0	farblos	farblos	farblos
Trübung			0	0	klar	klar	klar
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne

Analyse der Originalprobe								
Absorption 254 nm	m ⁻¹			3,5	4,1	4	3,5	4,1
Absorption 436 nm	m ⁻¹			0	0,2	0,2	0	0,1
Chlorid	mg/L		250	30,7	36,5	30,7	33,3	36,5
Nitrat (N)	mg/L			7,37	11,1	7,37	8,91	11,1
Nitrit (N)	mg/L			0	0	<0,015	<0,015	<0,015
ortho-Phosphat	mg/L			0	0	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfat	mg/L		250	107	118,5	107	116	118,5
Ammonium (N)	mg/L			0	0	<0,15	<0,15	<0,15
Aluminium	mg/L			0,05	0,06	0,06	0,05	<0,05
Calcium	mg/L			35,7	39,3	35,7	39,3	36,4
Eisen	mg/L			0	0	<0,1	<0,1	<0,1
Kalium	mg/L			1,8	3,02	1,8	2,1	3,02
Magnesium	mg/L			20,4	25	20,4	25	23,8
Mangan	mg/L			0,07	0,09	0,07	0,09	0,07
Natrium	mg/L			17,5	19,4	18	17,5	19,4
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L			3,16	20,6	20,6	3,34	3,16
Basekapazität pH 8,2	mmol/L			1,59	2,68	1,59	1,78	2,68
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L			0,96	1,23	0,96	1,23	1,21
Summe Kationen	mmol/L			0	0			
Summe Anionen	mmol/L			0	0			
Ionenbilanz	%			0	0			
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L			0	0			
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0			
AOX	µg/L			0	0			
Zink	µg/L	500	60	0	0			
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0			
Nickel	µg/L	50	7	0	0			
Kupfer	µg/L	50	5,4	0	0			
Arsen	µg/L	10	3,2	0	0			
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0			
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0			
Blei	µg/L	25	1,2	0	0			
Bor	mg/L		0,74	0	0			
Sulfid (gelöst)	mg/L			0	0			
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0			
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0			
Gesamtextrakt	mg/L			0	0			
Borat	mgB/L			0	0			
Sulfidschwefel	mgS/L			0	0			

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-8	0580906-8	0070307-4	0630807-4	0110408-8	0830908-4	0160309-4	1060809-4	0180310-4	0520910-4	0170311-4	0640811-4	0360312-4	0880812-4	0600413-4	1180913-4	0230214-4	14-03590	15-00785	15-03578	16-10191	16-51882	17-13427
	Beprobungstermin	BBodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	01.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
	Boden-Grundwasser																										
Probenahmedaten																											
Datum																											
Uhrzeit		13:40	11:30	12:30	10:47	12:25	10:10	10:35	11:25	10:35	11:15	12:20	11:25	11:32	12:34	11:58	12:36	12:16	10:10	12:05	09:55	11:35	10:20	12:15			
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	351	461	384	420	404	438	461	405	424	455	432	428	417	383	395	351	370	369	385	370	380	379	368	404	391	
pH-Wert		5,16	6,2	6,2	5,8	5,62	5,94	6,2	< 0,1	5,88	5,63	5,77	5,92	5,92	6,01	5,73	5,65	5,6	5,16	5,57	5,9	5,9	6	5,8	6,21	5,84	
Sauerstoffgehalt	mg/L	0,4	5,6	3,2	2	3,1	3,7	5,2	2,28	5,6	5,2	2,9	4,1	3,3	3,9	0,4	1,8	0,6	1	0,5	0,9	1,9	1,3	0,6	1	1	
Wassertemperatur	°C	8,1	12	9,4	9,9	10,1	10,9	11,1	10,7	9,5	12,0	9,3	10,2	8,1	10,9	9,6	9,9	9,3	10,0	10,0	10,0	9,7	9,9	9,7	10,1	9,6	
Farbe		0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	l. gelblich	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	ohne	
Trübung		0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne	
Geruch		0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	leicht H2S	leicht H2S	ohne	ohne	ohne	ohne	modrig	leicht H2S	ohne	leicht H2S	ohne	ohne	ohne	s. schw. H2S	ohne	s. schw. H2S	ohne	ohne	

Analyse der Originalprobe		<0,05																										
Absorption 254 nm	m ⁻¹	1,5	3,9	2,3	2,7	2,7	3,3	3,4	2,2	< 0,1	3,9	2,2	1,5	3,1	2,4	3,4	3,4	2,3	2,6	3	1,6	1,8	3,6	3	2,8	2,8		
Absorption 436 nm	m ⁻¹	0,1	0,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,9	0,819	< 0,1	< 0,1	< 0,31	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	0,2	0,1	< 0,5	< 0,05	0,1	< 0,1	< 0,1			
Chlorid	mg/L	250	23,8	50	30,2	31,1	40,2	49,7	45,4	42,8	32,4	39,1	33,7	36,5	45,2	32,3	50	32	24	28,4	25,1	26,8	23,8	31,7	25,5	37,5	30,3	
Nitrat (N)	mg/L	7,87	19,4	15,2	17,1	7,87	10,1	17,9	11,4	17,6	18,9	19,2	19,4	14,3	8,03	< 0,01	9,49	13,8	18	15,6	15	16,4	14,2	12,8	15,6	18,7		
Nitrit (N)	mg/L	0,01	0,05	0,018	< 0,022	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,028	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	0,026	0,012	0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	0,03	< 0,01		
ortho-Phosphat	mg/L	11,5	11,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	11,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,4	< 0,04	< 0,1	< 0,03	< 0,0307		
Sulfat	mg/L	250	22,2	47,9	29,9	22,2	32,3	30,8	36,5	40,3	44,5	39,9	47,9	43,2	43,5	38,3	32,8	45	38,7	42,4	36,2	37	28	27	31,5	28,3	30,8	
Ammonium (N)	mg/L	0,07	0,76	< 0,15	< 0,1	0,07	< 0,1	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,62	0,76	< 0,25	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03		
Aluminium	mg/L	0,014	0,6	0,6	0,022	0,065	0,057	0,052	0,12	0,037	0,13	0,047	0,046	0,014	0,07	0,058	0,073	0,049	0,027	0,023	0,02	0,03	0,02	0,05	0,0238	0,0241		
Calcium	mg/L	37,6	53,4	43,4	53,4	44,6	48,4	45	47	48,9	52,1	51,2	50,6	48,4	46,9	46,6	39,3	41,6	40,4	42,9	40,1	41,5	41,1	37,6	41,8	45,4		
Eisen	mg/L	0,037	1,94	1,03	< 0,1	0,76	1,94	0,54	1,17	0,22	0,28	0,25	< 0,1	0,18	1,01	0,7	1,37	0,28	0,21	< 0,1	0,037	0,318	0,211	0,063	< 0,01	0,0195		
Kalium	mg/L	11,4	17,7	12,2	12,8	12,3	11,4	11,7	12,5	17,7	15	14,4	14,4	13,8	12,7	12,8	11,9	12,4	12,8	13,2	14,3	13,1	13,6	14,2	16,1	13,8		
Magnesium	mg/L	4,44	7,82	6,9	7,82	6,86	6,46	4,44	5,65	6,53	7,25	7,15	7,69	7,49	6,14	6,3	5,17	5,77	5,76	6,33	5,1	4,9	5,1	5,1	5,85	5,53		
Mangan	mg/L	0,052	0,62	0,49	0,26	0,44	0,38	0,51	0,58	0,33	0,26	0,62	0,29	0,19	0,41	0,32	0,22	0,22	0,099	0,12	0,052	0,157	0,162	0,057	0,0648	0,0324		
Natrium	mg/L	8,39	13	10,1	10,7	9,26	10,7	8,39	11,1	13	10,4	9,92	9,82	10,7	10,3	9,94	9,94	9,28	9,03	9,14	10,5	9,9	10,6	9,9	13	10,2		
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L	1,6	3	2,18	2,52	2,59	2,23	2,28	2,28	1,63	2,16	2,34	1,81	1,87	2,43	2,32	2,31	2,31	2,25	2,37	2,4	1,6	2	3	1,7	1,8		
Basekapazität pH 8,2	mmol/L	0,2	2,72	0,84	1,3	1,24	0,87	0,2	0,42	0,98	0,5	1,08	0,6	0,8	1,24	2,72	0,4	0,35	0,8	0,29	0,88	1,42	1,21	2,3	1,2	1,3		
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L	0,17	0,98	0,75	0,65	0,77	0,61	0,17	0,17	0,58	0,42	0,6	0,46	0,62	0,98	0,82	0,64	0,6	0,38	0,64	0,7	0,86	0,95	0,9	0,68	0,82		
Summe Kationen	mmol/L	0	0																						3,55	3,5		
Summe Anionen	mmol/L	0	0																						3,39	3,7		
Ionenbilanz	%	-4	-3,2																						-4	-3,2	4,6	-3,9
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L	0	0																						< 5	< 5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0		< 0,1		< 0,1				< 0,1		< 0,1				< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	< 0,1		
AOX	µg/L	19,5	83				83		19,5				33		33,8				44,5		< 15				73			
Zink	µg/L	500	60	7,1	15,7		< 20		< 10				< 10		< 10				< 10		< 10				15,7			
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0		< 15		< 10				< 10		< 10				< 10		< 10				< 1			
Nickel	µg/L	50	7	1,4	1,6		< 40		< 10				< 10		< 10				< 10		< 10				1,6			
Kupfer	µg/L	50	5,4	1,5	1,8		< 20		< 10				< 10		< 10				< 10		< 10				1,8			
Arsen	µg/L	10	3,2	1,24	1,24		< 10		< 10				< 10		< 10				< 10		< 10				1,24	< 0,001		
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,2	0,2		< 3		< 3				< 10		< 10				< 10		< 2				0,2			
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0		< 0,5		< 0,5				< 0,5		< 1				< 1		< 0,1				< 0,1			
Blei	µg/L	25	1,2	0	0		< 20		< 10				< 10		< 10				< 10		< 1				< 1			
Bor	mg/L	0,74	0,031	0,031																					0,031	0,031		
Sulfid (gelöst)	mg/L	0	0																									
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0		< 0,01		< 0,01				< 0,01		< 0,01				< 0,01		< 0,005				< 0,005			
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0		< 0,05		< 0,05				< 0,05		< 0,05				< 0,05		< 0,01				< 0,01			
Gesamtextrakt	mg/L		37,7	37,7			< 5		< 5				< 5		< 5				37,7		< 5							
Borat	mgB/L		0,032	0,032			< 0,05		< 0,05				0,032		< 0,05				< 0,05									
Sulfidschwefel	mgS/L		0	0			< 0,25		< 0,25				< 0,25		< 0,25				< 0,2						< 0,1			

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-2	0580906-2	0070307-2	0630807-2	0110408-9	0830908-2	0160309-2	1060809-2	0180310-2	0520910-2	0170311-2	0640811-2	0360312-2	0880812-2	0600413-2	1180913-2	0230214-2	14-03611	15-00782	15-03586	16-01088	16-51882	17-13427	
	Beprobungstermin	BodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	20.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	16.10.16	16.03.17	
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																										
Grundwasser																												
Probenahmedaten																												
Datum			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	20.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	16.10.16	16.03.17			
Uhrzeit			10:55	10:45	11:20	09:57	13:10	09:07	09:00	10:25	09:35	10:05	11:25	10:14	10:10	11:12	10:54	11:30	11:14	09:45	10:45	07:40	08:55	08:15	11:35			
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		260	653	355	450	416	414	449	520	531	653	502	498	435	461	374	464	376	440	450	606	260	378	279	363	256	
pH-Wert			5,23	6,04	5,75	5,98	5,3	6,04	6	< 0,1	5,6	5,23	5,32	5,7	5,86	5,58	5,3	5,51	5,55	5,25	5,28	5,9	5,6	5,7	5,6	5,37	5,62	
Sauerstoffgehalt	mg/L		0,1	8,6	5,7	5	7	8,2	3,5	2,52	4,8	2,4	6	6,3	4	4,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,6	0,6	0,9	0,3	8,6	0,1	0,3	
Wassertemperatur	°C		7	14	7,5	13,5	9,2	13,7	10,1	13,8	8,4	13,9	7,2	12,4	7,0	14,0	8,3	12,4	8,2	12,7	9,6	12,6	8,9	11,8	8,6	12,4	8,7	
Farbe			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne																
Trübung			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne																
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne																

Analyse der Originalprobe																														
Absorption 254 nm	m ⁻¹		0,7	10,9	0,7	3,2	1,5	1,3	2,3	2,4	< 0,1	6,1	1,8	2,6	2,6	2,9	3,7	7,4	2,8	4,5	4	10,9	2,7	10,5	2,6	4,5	3,4			
Absorption 436 nm	m ⁻¹		0,05	0,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6	< 0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,13	0,05	< 0,1	< 0,1			
Chlorid	mg/L	250	18,7	55,7	32,4	51,5	38,7	29,1	46	45,8	45,7	47	48,6	39,1	35,2	45,8	27,2	30,5	32	20	34,8	47,8	55,7	18,7	27,9	19,4	33,7	23,7		
Nitrat (N)	mg/L		1,08	17,5	3,43	4,33	4,68	2,01	17,5	3,67	4,37	3,32	4,45	3,74	2,23	2,28	2,28	2,61	< 0,5	1,52	2,98	5,77	5,13	1,31	1,44	1,08	1,41	1,2		
Nitrit (N)	mg/L		< 0,01	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01			
ortho-Phosphat	mg/L		0	0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		
Sulfat	mg/L	250	28,6	163	59,3	53,8	81,1	88,4	41,1	124	117	120	137	163	28,6	91	91,3	150	95,3	81,2	70,2	89,3	50,7	79,6	61,4	73,8	52,1			
Ammonium (N)	mg/L		0,03	0,65	< 0,15	< 0,1	0,071	< 0,1	< 0,1	0,35	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,15	0,65	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,05	< 0,02	0,03	< 0,02	0,064	< 0,03		
Aluminium	mg/L		0,24	2,15	1,06	0,45	0,9	0,68	0,36	0,26	2,11	1,27	1,06	1,44	0,9	0,69	1,71	0,7	2,15	0,68	0,66	0,8	0,44	0,65	0,24	0,277	0,192			
Calcium	mg/L		23,5	75,8	36,6	47,7	35,8	42,6	45,5	59,7	56	75,8	57,4	65,5	46,3	53,3	39,2	48,7	45,9	52,8	48,7	67,3	24,2	40	23,5	37,4	27,3			
Eisen	mg/L		0,01	1,81	0,13	0,13	< 0,1	0,27	< 0,01	0,27	0,49	< 0,1	0,22	0,33	0,29	0,11	0,56	0,77	1,81	0,57	0,3	0,315	0,085	0,303	0,01	0,0538	0,0416			
Kalium	mg/L		6,6	16,6	13,3	16,6	16,2	14,5	9,61	12,5	14,1	16,4	12,7	12,3	9,5	12,1	10,7	10,2	7,22	8,65	9,54	12,5	6,6	9,2	6,6	8,42	5,91			
Magnesium	mg/L		3	10,6	9,38	8,58	9,9	6,31	3,82	6,89	8,65	10,6	8,62	7,55	6,36	6,2	5,25	5,75	4,58	5,5	6,09	8	3	5,4	3	4,51	3,36			
Mangan	mg/L		0,043	3,42	0,11	0,12	0,11	0,13	0,089	0,23	0,33	0,46	0,4	0,45	0,2	0,4	0,043	1,4	0,54	2,37	2,51	3,42	0,989	1,47	0,532	0,93	0,619			
Natrium	mg/L		10,3	30,8	10,3	20,8	19,9	15,3	12,7	24	25,7	27,8	19	18	16,5	21,5	18,4	25,9	16,4	14,5	21,1	30,8	13,4	14,8	13,6	21,7	13,9			
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		1,27	9,3	1,27	1,96	2,05	2,07	2,07	2,52	1,36	3,07	2,47	2,37	1,98	2,6	2,56	3,87	3,16	3,7	3,38	9,3	2,6	3,6	2,7	3,1	2,4			
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,16	3,13	0,36	0,91	0,85	0,68	0,36	0,82	1,82	2,06	1,12	0,82	0,9	1,26	1,52	1,92	0,16	1,76	1,2	3,13	1,77	2,44	1,76	3,1	1,8			
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		0,25	2,01	0,65	1	0,61	0,6	0,25	0,8	0,5	0,64	0,4	0,46	0,44	0,56	0,38	0,9	0,68	1,14	0,88	2,01	0,58	0,86	0,4	1	0,69			
Summe Kationen	mmol/L		0	0																							3,44	2,4		
Summe Anionen	mmol/L		0	0																							3,54	2,5		
Ionenbilanz	%		-4,9	-0,8																							-0,8	-4,9	-2,9	-4
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																							< 5	< 5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1				< 0,1			< 0,1													< 0,1	< 0,1			
AOX	µg/L		11	75			11			11			24														75	19		
Zink	µg/L	500	60	10	34,3			< 20		28			14														15,5	34,3		
Chrom	µg/L	50	3,4	1,2	2,8			< 15		< 10			< 10														2,8	1,2		
Nickel	µg/L	50	7	2,5	2,9			< 40		< 10			< 10														2,5	2,9		
Kupfer	µg/L	50	5,4	4,3	14,2			< 20		< 10			< 10														4,3	14,2		
Arsen	µg/L	10	3,2	2,66	2,66			< 10		< 10			< 10														2,66	< 1		
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,4	0,4			< 3		< 3			< 10														< 2,0	0,4		
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0,11	0,11			< 0,5		< 0,5			< 1														0,11	< 0,1		
Blei	µg/L	25	1,2	4,4	4,4			< 20		< 10			< 10														4,4	< 1		
Bor	mg/L		0,74	0,024	0,051																						0,051	0,024		
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																										
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0			< 0,01		< 0,01			< 0,01														< 0,005	< 0,005		
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0			< 0,05		< 0,05			< 0,05														< 0,01	< 0,01		
Gesamtextrakt	mg/L		0	0				< 5		< 5			< 5																	
Borat	mgB/L		0,04	0,06				< 0,																						

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-3	0580906-3	0070307-8	0630807-6	0110308-3	0830908-6	0160309-6	1060809-6	0180310-6	0520910-6	0170311-6	0640811-6	0360312-6	0880812-6	0600413-6	1180913-6	0230214-6	14-03586	15-00793	15-03575	16-01106	16-51882	17-13427
	Beprobungstermin	BBodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	04.03.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	01.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
	Boden-																										
	Grundwasser																										
Probenahmedaten																											
Datum			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	04.03.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	01.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17		
Uhrzeit			11:20	12:20	14:20	11:31	11:05	11:15	11:22	12:20	11:25	12:05	13:15	12:39	12:50	13:49	12:56	13:36	13:27	12:35	17:35	11:20	09:05	11:55	10:00		
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		263	592	271	283	265	263	438	469	495	357	331	528	507	548	592	539	528	500	510	460	400	427	444	427	
pH-Wert			5,55	7,44	5,89	5,77	6	5,55	5,87	< 0,1	6,85	5,84	6,49	6,94	7,44	6,97	7,1	6,91	6,92	6,59	6,82	6,9	6,9	7,2	7,2	7,09	7,12
Sauerstoffgehalt	mg/L		0	6,1	6,1	5,7	5	1,9	4,7	1,69	4,4	4,1	2,9	3,1	4	5,1	0,3	0,2	0,3	0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	
Wassertemperatur	°C		10,7	12,8	12,4	10,7	12,7	12,6	12,3	12,0	12,0	12,8	12,5	11,4	11,1	12,2	12,1	11,2	12,0	11,2	12,0	10,9	12,0	11,2	12,6	11,4	12,5
Farbe			0	0	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	ohne																
Trübung			0	0	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne																
Geruch			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne																	

Analyse der Originalprobe			0,3	2,6	0,4	1,1	0,7	0,8	1,2	0,7	< 0,1	2	1,4	0,3	0,9	1,4	2,4	2,1	1,7	1,8	1,8	1	1,8	2,6	1,2	1,7	1,7		
Absorption 254 nm	m ⁻¹		0,08	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,1	< 0,05	0,1	0,08	0,08	< 0,1	< 0,1	
Absorption 436 nm	m ⁻¹		12,5	32,4	26	27,1	23,8	20,4	20,9	30,7	31,7	32,4	18,7	22,1	32,2	30,7	26,9	23,9	19,7	25	22,7	< 5	20,2	18,3	21,1	22,9	22,2		
Chlorid	mg/L	250	0,52	7,36	5,85	7,36	5,11	2,33	2,9	1,9	1,85	1,74	< 1	< 1	1,19	< 1	1,48	1,13	1,65	< 1	1,48	1,04	1,43	0,52	< 0,1	0,7	1,23		
Nitrat (N)	mg/L		0,011	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	0,015	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,011	< 0,01	0,013	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,01	< 0,01		
ortho-Phosphat	mg/L		0,05	0,24	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,053	< 0,05	< 0,05	< 0,1	0,24	< 0,04	0,14	0,095	0,101		
Sulfat	mg/L	250	46,8	91,2	46,8	52,3	91	50,3	55,3	70,9	71,9	66,6	63,9	70,1	72,6	69,9	81,1	91,2	84	68,5	70,9	71	72,8	63,3	73,2	56,1	72,3		
Ammonium (N)	mg/L		0,4	0,4	< 0,15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,4	< 0,25	< 0,25	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,079	< 0,03		
Aluminium	mg/L		0,02	0,91	0,91	0,1	0,31	0,18	0,15	0,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,022	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00756	0,00621		
Calcium	mg/L		18,8	94,6	25,6	30,2	25,1	33,4	18,8	64,2	71,4	73,6	45,1	41,4	81,9	76,6	89,6	94,6	87,1	84,4	77,1	77,4	69	55,7	57,8	64,7	64,4		
Eisen	mg/L		0,032	0,032	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,032	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Kalium	mg/L		4	10,2	5,58	6,66	5,94	5,68	5,79	4	< 4	5,45	10,2	9,46	4,06	8,69	6,49	8,04	5,98	6,11	5,67	6,4	5,1	5,5	5	6,65	6,26		
Magnesium	mg/L		0,14	8,7	3,72	3,92	3,56	3,59	2,25	4,67	7,36	6,5	7,69	7,3	6,41	8,7	7,64	8,3	6,8	0,14	5,4	6,1	4,8	4,4	4,3	5,02	4,63		
Mangan	mg/L		0,09	0,55	0,3	0,15	0,11	0,13	0,12	0,55	0,23	0,23	< 0,04	< 0,04	0,18	0,09	0,17	0,16	0,26	0,22	0,23	0,205	0,136	0,092	0,123	0,105	0,129		
Natrium	mg/L		7	20,6	13,1	13,6	12,9	11,7	7	16,9	18,2	17,8	10,1	10,9	20,6	18,8	18,8	18,7	18,6	17,5	17,3	17,4	16,4	13,7	15	17,4	16,7		
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		1,13	2,62	1,18	1,94	1,79	1,74	1,46	1,69	2,1	2,04	2,21	1,56	1,13	2,04	1,74	2	2,51	1,97	2,62	2,2	1,8	1,3	1,3	1,8	1,5		
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,06	0,74	0,25	0,56	0,49	0,65	0,24	0,74	0,22	0,24	0,42	0,16	0,06	0,32	0,3	0,2	0,38	0,46	0,38	0,51	0,47	0,27	0,3	0,29	0,19		
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		0,1	3,66	0,2	0,15	0,19	0,18	0,1	1,74	1,9	2	1,34	1,08	2,46	2,9	2,4	3,66	2,86	2,98	2,58	3,14	2,58	2,11	2,1	2,6	2,2		
Summe Kationen	mmol/L		0	0																						4,58	4,5		
Summe Anionen	mmol/L		0	0																						4,42	4,4		
Ionenbilanz	%		-3,9	-2,5																						-2,5	-3,9	3,6	1,3
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																									
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0		< 0,1			< 0,1			< 0,1			< 0,1				< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1			
AOX	µg/L		16,2	36			< 10			16,2			21			< 10				36		< 15		< 10					
Zink	µg/L	500	60	4,1	4,7		< 20			< 10			< 10			< 10				< 10		4,7		4,1					
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0		< 15			< 10			< 10			< 10				< 10		< 1		< 1					
Nickel	µg/L	50	7	0	0		< 40			< 10			< 10			< 10				< 10		< 1		< 1					
Kupfer	µg/L	50	5,4	1,9	2,3		< 20			< 10			< 10			< 10				< 10		2,3		1,9					
Arsen	µg/L	10	3,2	1,8	1,8		< 10			< 10			< 10			< 10				< 10		1,8		< 0,001					
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0		< 3			< 3			< 3			< 10				< 10		< 2		< 0,2					
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0		< 0,5			< 0,5			< 0,5			< 1				< 1		< 0,1		< 0,1					
Blei	µg/L	25	1,2	0	0		< 20			< 10			< 10			< 10				< 10		< 1		< 1					
Bor	mg/L		0,74	0,04	0,04																	0,04		0,04					
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																									
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0		< 0,01			< 0,01			< 0,01			< 0,01				< 0,01		< 0,005		< 0,005		< 0,005			
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0		< 0,05			< 0,05			< 0,05			< 0,05				< 0,05		< 0,01		< 0,01		< 0,01			
Gesamtextrakt	mg/L		0	0			< 5			< 5			< 5			< 5													

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-6	0580906-6	0070307-7	0630807-9	0110408-6	0830908-9	0160309-9	1060809-9	0180310-9	0520910-9	0170311-9	0640811-9	0360312-9	0880812-9	0600413-9	1180913-9	0230214-9	14-03610	15-0078	15-03573	16-01108	16-51882	17-13427
	Beprobungstermin	BBodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	02.10.14	16.03.15	24.09.15	15.04.16	27.10.16	20.03.17
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
	Boden-																										
	Grundwasser																										
Probenahmedaten																											
Datum			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	02.10.14	16.03.15	24.09.15	15.04.16	27.10.16	20.03.17		
Uhrzeit			12:30	13:30	13:45	13:10	11:16	13:00	13:05	14:03	12:55	13:45	14:25	14:23	14:38	15:30	14:26	15:15	14:44	11:00	14:15	12:50	10:45	08:20	08:30		
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		611	900	648	900	709	783	642	652	658	622	674	611	628	665	670	703	713	711	771	749	700	740	685	670	639
pH-Wert			6,48	8,52	8,52	6,84	7,22	6,76	6,9	< 0,1	7,02	6,48	6,89	7,27	7,23	7,22	7,1	6,9	7,08	7,05	7,07	7,1	7,1	7,2	7,1	7,14	7,21
Sauerstoffgehalt	mg/L		2,85	8,6	8,6	4,9	5,4	5,3	7,6	2,85	7,1	6,7	5,5	6,8	7,7	7,1	3,7	3,4	3,5	3,5	2,9	2,9	3,7	3	4,1	3,6	3,9
Wassertemperatur	°C		9,1	12,9	10,2	10,6	10,4	10,4	10,2	11,1	10,4	12,9	11,2	11,3	9,1	11,7	10,6	10,9	10,9	11,2	10,8	10,5	10,6	10,6	12,0	11,8	10,3
Farbe			0	0	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	ohne																
Trübung			0	0	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne																
Geruch			0	0	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne																

Analyse der Originalprobe			0,8	19,1	19,1	9,7	7,1	4,8	5,6	3,4	0,8	4,8	6,9	4,1	4,8	5,3	4,5	3,9	3,4	3,9	4,6	2,4	2,9	6,7	4,4	4,6	2,7
Absorption 254 nm	m ⁻¹		0,8	19,1	19,1	9,7	7,1	4,8	5,6	3,4	0,8	4,8	6,9	4,1	4,8	5,3	4,5	3,9	3,4	3,9	4,6	2,4	2,9	6,7	4,4	4,6	2,7
Absorption 436 nm	m ⁻¹		0,05	0,3	0,3	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	< 0,05	0,05	0,1	0,1	< 0,1
Chlorid	mg/L	250	3,24	20,3	3,24	19,9	16,2	16,3	13,6	19,8	18,1	20,3	16,2	16,8	18,3	15,3	19,4	19,9	17,1	20,1	18,8	18,6	16,8	18,6	16,1	17,6	18,3
Nitrat (N)	mg/L		1,05	10,3	1,05	5,12	9,37	8,66	3,77	10,3	10,1	10,3	6,11	7,27	7,41	6,24	< 0,01	7,21	6,71	8,1	5,88	5,94	6,58	5,63	5,81	6,2	6,3
Nitrit (N)	mg/L		0,03	0,48	0,48	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01
ortho-Phosphat	mg/L		0,057	7,95	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,057	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	7,95	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	0,24	< 0,04	< 0,1	0,061	0,0552
Sulfat	mg/L	250	19,4	120	110	120	98,9	99,1	83,6	75	74,9	69,4	71,9	71	58,6	69,1	19,4	85,3	83,2	80,5	89,7	94,9	86,5	87	79	82,4	79,6
Ammonium (N)	mg/L		0,07	0,11	< 0,15	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,02	0,07	< 0,02	< 0,02	0,072	< 0,03
Aluminium	mg/L		0,01	0,1	0,021	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,035	0,036	< 0,02	0,027	< 0,02	0,034	0,1	0,03	< 0,02	0,022	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,00566	0,00622
Calcium	mg/L		85	188	128	188	112	124	85	106	106	99,4	120	109	108	121	115	122	123	123	132	135	121	121	106	110	111
Eisen	mg/L		0,011	1,23	1,23	0,2	0,11	0,1	0,12	0,5	< 0,1	< 0,1	0,76	0,35	0,34	0,21	< 0,1	< 0,1	0,33	< 0,1	0,11	0,049	0,011	0,017	0,046	0,0203	< 0,01
Kalium	mg/L		1,8	6,38	6,38	5,36	3,23	2,56	2,7	3,7	< 4	< 4	4,61	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	2,1	1,8	2	2,3	2,86	1,91	
Magnesium	mg/L		8,78	23,4	8,78	23,4	19,1	16	9,96	14,2	13,8	13	11,7	12,9	12,9	11,8	11,9	12,7	13	12,9	14	12,9	11,6	12,7	12,4	11,6	12,7
Mangan	mg/L		0,03	1,16	0,12	0,071	0,3	0,24	0,15	0,58	1,16	0,81	0,25	0,45	0,11	0,17	0,11	0,35	0,22	0,43	0,21	0,381	0,224	0,512	0,03	0,0235	0,196
Natrium	mg/L		7,69	14,9	7,69	14,9	14,4	13,8	9,86	13,3	14,6	13	11,5	12,2	13,3	13	13,8	14	13,5	13,7	13,4	13,9	13,6	12,8	11,5	13,3	13,3
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		2,19	9,2	9,2	5,48	4,35	3,54	3,2	2,85	2,22	2,76	3,62	2,91	2,77	3,47	2,19	2,96	3,32	3,1	3,61	3,5	2,5	2,4	2,6	2,6	1,9
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,13	1,9	< 0,05	0,91	0,52	0,56	0,22	0,24	0,42	0,4	0,44	0,3	0,28	1,9	0,78	0,24	0,13	0,14	0,42	0,49	0,48	0,51	0,6	0,47	0,38
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		1,39	43,6	3,75	6,1	4,6	43,52	1,39	3,75	3,74	3,52	6,52	4,18	3,64	43,6	2,18	4,64	4,86	4,64	5,32	5,23	4,88	5,3	4,7	4,2	4,3
Summe Kationen	mmol/L		0	0																						7,1	7,2
Summe Anionen	mmol/L		0	0																						6,8	7
Ionenbilanz	%		-4,7	-3,5																						4,3	3,4
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																						< 5	< 5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1				< 0,1			< 0,1			< 0,1				< 0,1					< 0,1	< 0,1	
AOX	µg/L		14	42,9		31				22,4			33			< 10				42,9						14	
Zink	µg/L	500	60	2,3	7,8					< 10			< 10			< 10				< 10						2,3	7,8
Chrom	µg/L	50	3,4	1,2	2,1					< 15			< 10			< 10				< 10						1,2	2,1
Nickel	µg/L	50	7	1,5	2,4					< 40			< 10			< 10				< 10						1,5	2,4
Kupfer	µg/L	50	5,4	3,8	11					< 20			< 10			< 10				< 10						3,8	4,7
Arsen	µg/L	10	3,2	1,29	1,29					< 10			< 10			< 10				< 10						1,29	< 1
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,2	0,2					< 3			< 3			< 10				< 10						< 2	0,2
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0					< 0,5			< 0,5			< 1				< 1						< 0,1	< 0,1
Blei	µg/L	25	1,2	0	0					< 20			< 10			< 10				< 10						< 1	< 1
Bor	mg/L		0,74	0,035	0,037																					0,037	0,035
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																							
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0					< 0,01			< 0,01			< 0,01				< 0,01						< 0,005	< 0,005
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0					< 0,05			< 0,05			< 0,05				< 0,05						< 0,01	< 0,01
Gesamtextrakt</																											

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-5	0580906-5	0070307-6	0630807-8	0110408-5	0830908-8	0160309-8	1060809-8	0180310-8	0520910-8	0170311-8	0640811-8	0360312-8	0880812-8	0600413-8	1180913-8	023021-8	14-03609	15-00789	15-03572	16-01109	16-51882	17-13427
	Beprobungstermin	BBodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	02.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
	Boden-																										
	Grundwasser																										
Probenahmedaten																											
Datum			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	02.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17		
Uhrzeit			12:05	13:00	13:20	12:32	10:45	12:30	12:25	13:27	12:25	13:10	14:10	13:48	14:02	14:56	13:53	14:41	14:21	10:45	14:55	13:35	11:35	09:05	09:15		
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		650	1049	735	880	650	756	752	776	773	854	903	788	880	879	857	915	972	935	821	848	1049	984	809		
pH-Wert			6,45	7,62	7,62	6,86	7,08	6,75	6,76	< 0,1	6,88	6,45	6,72	6,93	6,91	6,85	6,68	6,63	6,67	6,56	6,75	7	6,8	7	6,8		
Sauerstoffgehalt	mg/L		0,4	6,78	4,9	4,4	4,5	5,1	3,3	6,78	5,2	4,3	4,2	3,2	4,5	5,7	1,2	1	1,5	1,3	0,8	0,9	1,45	1,2	0,4		
Wassertemperatur	°C		9,3	13,4	9,3	12,5	11,5	12,6	9,9	11,8	10,1	13,4	10,6	11,4	9,3	12,4	10,8	11,3	11,1	11,3	11,0	10,8	10,8	10,8	11,3		
Farbe			0	0	ohne	l. gelblich	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	farblos	farblos	farblos	s. schw. Gelb												
Trübung			0	0	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar	klar													
Geruch			0	0	ohne	leicht H2S	ohne	ohne	ohne	ohne	klar	klar	klar	klar	klar												

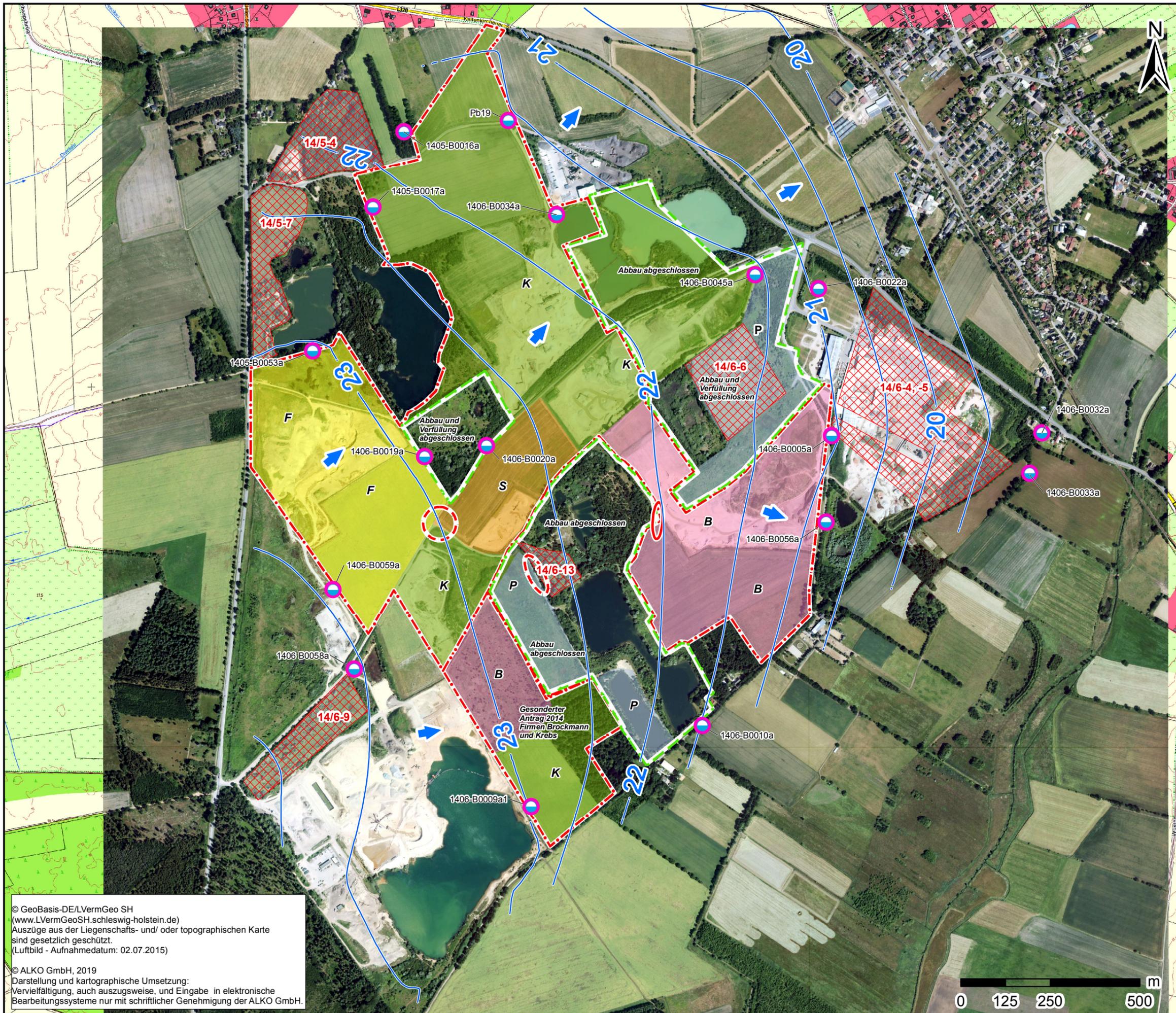
Analyse der Originalprobe			6,7	34,5	8,3	8,6	6,7	10,1	10,2	12,6	7,8	15,5	34,5	25,9	32,6	18,2	22,7	22,8	19,5	28,5	32,2	29	15,3	20	30,3	37,5	20,6
Absorption 254 nm	m ⁻¹		0,161	0,8	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,8	0,161	0,55	< 0,1	0,32	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,68	0,7	0,3
Absorption 436 nm	m ⁻¹		6,8	54,5	21,7	42,7	15,2	15,5	30,5	19,4	12,9	14,6	16,8	19,3	24,3	14,8	23,3	18,7	11,9	54,5	19	6,8	14,5	13,6	20,3	19,7	15,9
Chlorid	mg/L	250	1,26	5,33	5,33	4,83	4,56	5	3,86	3,68	3,88	4,12	< 1	1,56	2,2	2,52	< 0,01	2,62	4,25	2,5	1,76	2,17	2,89	2,92	1,26	1,6	2,5
Nitrat (N)	mg/L		0,018	0,42	0,42	0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01
ortho-Phosphat	mg/L		0,06	2,78	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,19	0,11	< 0,05	0,06	< 0,05	2,78	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,16	0,31	< 0,04	0,23	0,089	0,0706
Sulfat	mg/L	250	22,7	104	57,5	52	46,9	50,1	57,4	39,8	49,2	52,2	104	53,6	51,9	42,1	23,3	44,1	42,3	22,7	22,9	38,7	41,9	32,6	46,8	29	37,2
Ammonium (N)	mg/L		0,3	3,55	0,57	0,51	0,3	0,62	0,58	0,61	0,66	0,66	0,94	1,95	2,26	1,97	2,43	2,81	2,26	1,92	1,7	1,99	0,84	1,49	3,55	3,73	1,41
Aluminium	mg/L		0,028	0,028	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,028	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02,3	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00795	0,00589
Calcium	mg/L		97,6	155	113	136	103	114	97,6	129	122	118	127	134	139	128	132	138	136	142	149	155	134	131	140	150	137
Eisen	mg/L		0,02	0,19	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,19	0,14	< 0,1	0,13	0,13	0,15	0,16	0,18	0,182	0,056	0,146	0,169	0,285	0,165
Kalium	mg/L		7,91	13,4	8,58	9,59	7,93	9,12	8,38	8,97	8,04	7,91	11,1	12,1	12,5	10,3	12,1	11,6	10,8	11,5	11,4	11,6	8,3	9,8	13,4	14	9,38
Magnesium	mg/L		11,9	20,1	18,8	18,4	14,9	14,7	11,9	16,3	15,5	16,1	13	20,1	18	14,6	15,5	15,4	15,7	16,2	17,6	16,7	14,4	14,8	16,6	18,9	17,5
Mangan	mg/L		2,55	19	3,55	3,35	2,55	4,99	4,3	6,32	4,85	8,87	9,3	19	15,3	11	13,9	12,2	11,1	12,9	11,3	9,45	6,24	7,78	9,56	12,3	7,45
Natrium	mg/L		13,6	26,3	14,4	15,5	13,7	15	13,6	15,6	15,8	14,5	19,5	20,5	26,3	18,3	21,3	19,4	17,4	20,3	25	20,8	16	16	22,1	22,6	17,3
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		4,14	17,8	5,23	5,28	4,14	6,02	8,24	6,78	7,08	7,39	14,5	11,8	14,9	9,67	11,7	11,5	11,9	14,3	17,8	15,3	9	10,8	15,7	17	10
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,36	2	0,64	0,87	0,44	0,96	0,36	0,64	0,74	1,34	1,1	0,84	0,86	0,9	1,14	0,48	0,78	1,5	0,98	1,27	1,33	1,55	2	1,3	1,4
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		2,55	9,1	5,5	5,5	5,4	5,86	2,55	6,8	6,28	5,84	7,76	7,56	7,7	6,76	2,6	7,96	7,46	8,08	8,86	8,75	7,73	8,18	9,1	9,4	7,9
Summe Kationen	mmol/L		0	0																						11,1	9,7
Summe Anionen	mmol/L		0	0																						10,62	9,9
Ionenbilanz	%		-4,4	-3,6																						4,4	3,9
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																		< 5				< 5	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1			< 0,1				< 0,1							< 0,1		< 0,1			< 0,1		
AOX	µg/L		21	104			21			40,8			44							52		37			37		
Zink	µg/L	500	60	3	9	< 20			< 10				< 10							< 10					9		
Chrom	µg/L	50	3,4	1,4	5,6	< 15			< 10				< 10							< 10					5,6		1,4
Nickel	µg/L	50	7	13	14,7	< 40			< 10				13							< 10					14,7		13,9
Kupfer	µg/L	50	5,4	4,5	5,2	< 20			< 10				< 10							< 10					4,5		5,2
Arsen	µg/L	10	3,2	1,45	1,6	< 10			< 10				16							< 10					1,45		< 1
Cadmium	µg/L	5	0,3	0,4	0,4	< 3			< 3				< 10							< 10					< 10		0,4
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0	< 0,5			< 0,5				< 10							< 1					< 0,1		< 0,1
Blei	µg/L	25	1,2	1,2	1,7	< 20			< 10				< 10							< 10					1,7		1,2
Bor	mg/L		0,74	0,107	0,117																				0,107		0,117
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																							
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0,02	0,02	< 0,01			< 0,01				< 0,01							< 0,01					< 0,005		< 0,005
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0,088	0,31	< 0,05			0,31				0,21							0,088					< 0,01		< 0,01
Gesamtextrakt	mg/L		52,8	52,8		< 5			< 5				< 5							52,8					< 5		
Borat	mgB/L		0,07	0,11		0,078			0,075				0,097							0,11					0,07		
Sulfidschwefel	mgS/L		0	0		< 0,2																					

Prüfbericht-Nr.	Vergleichswerte		Minimum	Maximum	0140306-9	0580906-9	0070307-5	0630807-5	0110408-9	0830908-5	0160309-5	1060809-5	0180310-5	0520910-5	0170311-5	0640811-5	0360312-5	0880812-5	0600413-5	1180913-5	0230214-5	14-03591	15-00786	15-03576	16-01093	16-51882	17-13427
	Beprobungstermin	BBodSchV			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	01.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17
Probeneingang am	Wirkungspfad	GFS																									
	Boden-																										
	Grundwasser																										
Probenahmedaten																											
Datum			29.03.06	20.09.06	15.03.07	29.08.07	07.04.08	29.09.08	05.03.09	31.08.09	30.03.10	21.09.10	15.03.11	24.08.11	21.03.12	29.08.12	30.04.13	17.09.13	27.02.14	01.10.14	16.03.15	24.09.15	14.04.16	26.10.16	20.03.17		
Uhrzeit			14:08	11:55	12:45	11:10	13:10	10:45	10:55	11:50	10:55	11:40	12:45	12:03	12:05	13:03	12:24	13:00	12:47	09:20	12:45	11:20	12:25	11:05	11:30		
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		380	504	450	380	504	494	416	454	454	422	404	400	383	426	400	422	417	421	405	397	397	423	406	396	
pH-Wert			6	7,84	7,1	7,13	6,95	7,1	< 0,1	7,17	6,77	7,17	7,84	7,82	7,6	7,56	7,58	7,52	7,55	7,5	7,7	7,5	7,8	7,6	7,6	7,45	
Sauerstoffgehalt	mg/L		0,8	7,2	6,4	7,2	3,5	3,4	3,5	1,26	5,5	5,3	2,1	6,1	6,2	4,1	1,1	1,4	0,8	1,1	1	0,8	1,3	1,5	1,1	0,5	
Wassertemperatur	°C		8,2	12,5	10,0	11,2	10,4	12,1	10,1	12,2	10,2	12,5	10,3	11,1	8,2	12,4	10,3	11,1	10,3	11,3	10,9	11,1	10,8	11,1	10,8	11,3	10,6
Farbe			0	0	ohne	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	ohne																
Trübung			0	0	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne																
Geruch			0	0	ohne	klar	klar	klar	klar	klar	ohne																

Analyse der Originalprobe			0140306-9	0580906-9	0070307-5	0630807-5	0110408-9	0830908-5	0160309-5	1060809-5	0180310-5	0520910-5	0170311-5	0640811-5	0360312-5	0880812-5	0600413-5	1180913-5	0230214-5	14-03591	15-00786	15-03576	16-01093	16-51882	17-13427		
Absorption 254 nm	m ⁻¹		0,4	2,3	0,7	1	0,5	0,6	2,3	< 0,1	< 0,1	1,3	0,6	< 0,1	0,8	0,8	1,2	1,4	0,8	0,9	1,2	0,4	1,1	1,7	1,4	1,5	1,3
Absorption 436 nm	m ⁻¹		0,03	0,36	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,36	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	0,15	0,03	< 0,1	< 0,1	
Chlorid	mg/L	250	21,1	46	24,9	23,1	31,1	25	46	26,7	24,6	26,4	22,1	25,8	25,3	36,9	23,2	24,5	21,1	24	23,9	23,5	23,3	21,6	23,7	25,5	22,9
Nitrat (N)	mg/L		0,62	17,5	1,9	7,06	< 0,78	1,04	17,5	0,97	1,09	1,47	< 1	1,5	< 1	< 1	< 0,01	0,62	< 0,5	< 1	1,31	0,78	0,92	1,59	1,27	1,62	1,32
Nitrit (N)	mg/L		0,011	0,02	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	
ortho-Phosphat	mg/L		0,055	0,96	< 0,05	0,76	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,055	0,96	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	0,22	< 0,04	< 0,1	0,067	0,0491
Sulfat	mg/L	250	23,2	42,5	35,4	31,5	42,5	35,1	41,1	29,4	29,6	31,5	29	30	28,2	27,5	23,2	33,7	30,6	35,1	26,7	30,5	28,4	26,9	32,1	30,1	24,5
Ammonium (N)	mg/L		0,076	0,33	< 0,15	< 0,1	0,076	< 0,1	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,27	< 0,25	0,33	< 0,25	< 0,25	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,068	< 0,03
Aluminium	mg/L		0,36	0,36	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,36	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00685	0,00566	
Calcium	mg/L		45,5	90,4	69,1	83,6	79	90,4	45,5	69,9	75,9	77,9	71,4	71,7	69,4	65,6	72	65	67,7	67,9	68,9	66,8	64,8	61	62,9	63,9	67,5
Eisen	mg/L		0	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Kalium	mg/L		1,7	9,61	3,02	3,76	2,37	2,85	9,61	2,36	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	2,14	1,7	1,9	1,9	2,6	2,14	
Magnesium	mg/L		3,8	11,5	10,1	11,5	10,2	7,84	3,82	5,85	6,64	6,7	6,11	6,17	6,06	5,69	6,55	6,46	7,42	6,58	6,04	4,3	3,8	4	4,2	4,71	5,02
Mangan	mg/L		0,065	0,089	< 0,05	< 0,05	0,065	0,089	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,118	
Natrium	mg/L		10,3	13,4	11,4	11,5	11,6	11,8	12,7	10,6	13,4	10,9	11,4	10,6	11,3	10,7	11,3	10,5	11,1	10,7	10,7	11,3	11,7	10,3	10,7	12,5	11,7
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/L		1,2	13,2	1,36	1,96	1,76	1,64	2,07	1,26	< 1	1,63	1,58	1,33	< 1	1,51	1,45	1,37	2,24	1,76	1,97	13,2	1,5	1,2	1,3	1,4	1,3
Basekapazität pH 8,2	mmol/L		0,05	0,36	0,15	0,11	0,05	0,21	0,36	0,08	0,16	0,1	0,1	< 0,05	< 0,05	0,14	0,1	0,08	0,06	0,14	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,1	
Säurekapazität pH 4,3	mmol/L		0,25	3,7	3,65	2,5	3,7	3,36	0,25	2,88	3,1	2,84	2,88	2,88	2,8	2,78	3,16	2,7	2,78	2,78	2,86	2,73	2,7	2,8	2,6	2,9	
Summe Kationen	mmol/L		0	0																					4,19	4,4	
Summe Anionen	mmol/L		0	0																					4,01	4,2	
Ionenbilanz	%		-4,5	-2,9																					-2,9	-4,5	4,4
schwerflücht. lipophile Stoffe	mg/L		0	0																						< 5	< 5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	0,2	0,1	0	0	< 0,1			< 0,1			< 0,1			< 0,1				< 0,1						< 0,1	< 0,1	
AOX	µg/L		11	50,2		11			< 10			23			16,9				50,2							< 10	< 10
Zink	µg/L	500	60	2,3	2,5				< 10			< 10			< 10				< 10							2,3	2,5
Chrom	µg/L	50	3,4	0	0				< 15			< 10			< 10				< 10							< 1	< 1
Nickel	µg/L	50	7	0	0				< 40			< 10			< 10				< 10							< 1	< 1
Kupfer	µg/L	50	5,4	1,8	2				< 20			< 10			< 10				< 10							2	1,8
Arsen	µg/L	10	3,2	1,02	1,02				< 10			< 10			< 10				< 10							1,02	< 0,001
Cadmium	µg/L	5	0,3	0	0				< 3			< 3			< 10				< 10							< 2	< 0,2
Quecksilber	µg/L	1	0,1	0	0				< 0,5			< 0,5			< 1				< 1							< 0,1	< 0,1
Blei	µg/L	25	1,2	0	0				< 20			< 10			< 10				< 10							< 1	< 1
Bor	mg/L		0,74	0,019	0,019																					< 0,19	0,019
Sulfid (gelöst)	mg/L		0	0																							
Cyanid (gesamt)	mg/L	0,05	0,05	0	0				< 0,01			< 0,01			< 0,01				< 0,01							< 0,005	< 0,005
Phenolindex	mg/L	0,02	0,008	0	0				< 0,05																		

Anlage 6

**Lageplan des
geplanten Analytikprogramms**



Legende

Abbaufortschritt (Stand 12/2018)

- In Abbau
- Abbau abgeschlossen

Betreiber

- B** Brockmann KG
- F** Rudolf Fock GmbH & Co. KG
- K** Ernst Krebs KG
- P** Pfannenschmidt GmbH
- S** Rolf Sievers GmbH & Co. KG

Grundwasser

- ~ Grundwassergleichen
- ← Fließrichtung

Altlastensituation

- Altablagerungen

Vorschlag zum Analytikprogramm

- Messstellen mit regelmäßigem Analytikprogramm
- Bei Auffälligkeiten optional zu errichtende Messstellen
- zu errichtende Messstelle

Auftraggeber:
Planungsgemeinschaft Nützen

Lageplan zum Grundwassermonitoring

ALKO <small>Ingenieurgeologisches Büro Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel geo@alko-kiel.de Tel 0431 / 14 94 44 Fax 0431 / 14 90 389</small>	Maßstab: 1:10.000
	Projekt-Nr.: 20/18/3108
	Datum: 01.08.2019
	Anlage 6

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)
 Auszüge aus der Liegenschafts- und/ oder topographischen Karte sind gesetzlich geschützt.
 (Luftbild - Aufnahmedatum: 02.07.2015)

© ALKO GmbH, 2019
 Darstellung und kartographische Umsetzung:
 Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH.

