

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE

Dipl.-Ing. G. Zeiser, Dipl.-Ing. (FH) K. Deis



BFI ZEISER GmbH & Co. KG
MÜHLGRABEN 34
73479 ELLWANGEN

Telefon 0 79 61/933 89-0
Telefax 0 79 61/933 89-29
e-mail bfi@bfi-zeiser.de
Internet www.bfi-zeiser.de

Baugrunduntersuchung
Altlastenerkundung
Labor- und Feldversuche
Beweissicherung
Erschütterungsmessungen
Erdstatische Nachweise
Wasserbau
Fachplanung/Bauleitung
Aufschlussbohrungen
Kleinbohrpfähle
Brunnen/Geothermie

BFI ZEISER GmbH & Co. KG · Mühlgraben 34 · 73479 Ellwangen

Stadt Ellwangen
Spitalstraße 4
73479 Ellwangen

Ihre Zeichen

Unsere Zeichen

Datum

gz-pl/ Az 121106 13.08.2021

Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX
hier: Altlastenuntersuchung

Auftraggeber:

Stadt Ellwangen
Spitalstraße 4
73479 Ellwangen

Planer:

B&P Beratende Ingenieure
Förstner - Lechler - Zander - Partnerschaft mbB
Mühlgraben 34
73479 Ellwangen

Ingenieurgeologische
Untersuchung und
Beratung:

Büro für Ingenieurgeologie
BFI Zeiser GmbH & Co. KG
Mühlgraben 34
73479 Ellwangen

INHALTSVERZEICHNIS

| Textteil | Seite |
|---|-----------|
| 1. Unterlagen..... | 4 |
| 2. Vorgang und Aufgabenstellung..... | 4 |
| 3. Lage und Standortverhältnisse | 5 |
| 4. Durchgeführte Untersuchungen..... | 6 |
| 4.1 Bohrungen und Grund-/Sickerwassermessstellen..... | 6 |
| 4.2 Probenahmen | 7 |
| 5. Geologie und Grundwasser..... | 7 |
| 5.1 Untergrundaufbau | 7 |
| 5.2 Wasserverhältnisse | 9 |
| 5.2.1 Fläche 1..... | 9 |
| 5.2.2 Fläche 2..... | 10 |
| 5.2.3 Übrige Bereiche..... | 11 |
| 6. Detailuntersuchung Fläche 1 nach BBodSchV | 11 |
| 6.1 Bodenuntersuchung | 11 |
| 6.2 Grund- und Sickerwasseruntersuchung..... | 12 |
| 6.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung | 12 |
| 7. Orientierende abfalltechnische Untersuchungen | 13 |
| 7.1 Auffüllungen..... | 13 |
| 7.2 Anstehende Böden..... | 15 |
| 7.3 Möglichkeiten der Verwertung/Entsorgung | 15 |
| 7.3.1 Verwertung | 15 |
| 7.3.2 Entsorgung..... | 17 |
| 8. Weiteres Vorgehen | 17 |
| 9. Kosten für die Entsorgung der Auffüllungen | 18 |

Anlagenteil

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan mit Luftbild von 1960 M. 1 : 10.000
- Anlage 1.2: Lageplan der Bohrungen sowie der Grund- und Sickerwassermessstellen M. 1 : 2.500
- Anlage 2.1: Schnitt: Darstellung der Bohrungen sowie Ausbauzeichnungen der Grund- und Sickerwassermessstellen B 12/GWM B 13/SWM, B 14/SWM, B 15/SWM M. 1 : 50
- Anlage 2.2: Schnitt: Darstellung der Bohrungen B 18, B 19, B 16, B 17 M. 1 : 50
- Anlage 2.3: Schnitt: Darstellung der Bohrungen B 2, B 5, B 9, B 7 M. 1 : 50
- Anlage 3.1.1: Analysenergebnisse der Auffüllungen nach VwV Boden
- Anlage 3.1.2: Analysenergebnisse des anstehenden Bodens nach VwV Boden
- Anlage 3.2: Analysenergebnisse der Grundwasserproben
- Anlage 4: Laborberichte der chemischen Analysen

1. Unterlagen

Zur Ausarbeitung des Gutachtens standen dem BFI folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan mit Bohrpunkten und Altlastflächen M. 1 : 2500 vom 01.04.2021
- Auszüge aus dem Altlastenkataster:
 - Flächen-Nr. 00738-000 – AA Neunheimer Heide (VART)
 - Flächen-Nr. 00736-000 – AA Auffüllplatz zwischen Neunheim und Rattstadt
 - Flächen-Nr. 00739-000 – AA Ehemaliger Müllplatz
- Gutachten zur Orientierenden Untersuchung „Altablagerung Auffüllplatz zwischen Neunheim und Rattstadt“, BFI 01.12.2005.
- Gutachten Gefahrenverdachtsuntersuchung Altablagerung „Neunheimer Heide“, Teil 1 und Teil 2, UCP 20.10.2005 und 08.11.2006.

Die Pläne der Telekommunikation sowie der öffentlichen Leitungen (Gas, Wasser, Strom) wurden vom BFI eingeholt.

2. Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Ellwangen beabsichtigt die Erweiterung des Gewerbegebietes Neunheim IX.

Das BFI wurde von der Stadt Ellwangen mit der Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung sowie mit der Altlastenerkundung für die geplante Erschließung beauftragt.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind in einem separaten Gutachten dargestellt.

3. Lage und Standortverhältnisse

Das Baugebiet liegt nordwestlich des bestehenden Gewerbegebietes, nördlich der L 1060 (s. Übersichtslageplan in Anlage 1.1).

Die Geländehöhen der zur Zeit landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen im Osten bei bis zu ca. 522 mNN und im Westen bei ca. 509 mNN.

Auf dem Gelände befinden sich nach Auskunft des Landratsamtes drei Altablagerungen, bei denen es sich um verfüllte Steinbrüche handelt. Diese werden im Folgenden als Flächen 1, 2 und 3 bezeichnet. Die ungefähren Umrisse der Altablagerungen sind in den Lageplänen (Anlagen 1.1 und 1.2) markiert, wobei die Darstellung nur schematisch ist. Die tatsächlichen Ausmaße sind auf dem im Lageplan der Anlage 1.1 unterlegten Luftbild von 1960 ersichtlich und sind zudem aus den Lageplänen der Bohrpunkte früherer Untersuchungen abschätzbar. Da diese Lagepläne jedoch nur Ausschnitte mit alten Flurgrenzen und nicht mehr vorhandenen Wegen zeigen, lassen sich weder die darin dargestellten Abgrenzungen der Altablagerungen noch die Bohrpunkte in aktuellen Lageplänen verorten.:

- Fläche 1: Diese Fläche umfasst die Altablagerung „Neunheimer Heide“, ein früherer Ablagerungsplatz der Fa. Varta, mit der Flächen-Nr. 00738-00. Hier wurde bereits eine Gefahrenverdachtsuntersuchung in 2 Stufen (2005 und 2006) durchgeführt. Aufgrund von Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser für Cadmium und Zink wurde hier die Durchführung einer Detailuntersuchung (DU) gefordert. In jedem Fall besteht hier wegen möglicher erhöhter Schadstoffgehalte Entsorgungsrelevanz im Falle von Aushubarbeiten. Die Flächengröße kann gemäß der Gefahrenverdachtsuntersuchung und dem Luftbild von 1960 mit ca. 6.000 m² angegeben werden, gemäß den in dieser Untersuchung durchgeführten Bohrungen ist jedoch eine Flächengröße von rund 9.000 m² realistisch.

- Fläche 2: Hierbei handelt es sich um die Altablagerung „Auffüllplatz zwischen Neunheim und Rattstadt (Flächen-Nr. 00736-000). Der Altlastenverdacht konnte hier nach Durchführung einer OU im Jahre 2005 ausgeräumt werden. Jedoch ist bei Aushubarbeiten mit verunreinigtem Aushubmaterial zu rechnen, obgleich die bei der OU gemessenen Schadstoffgehalte weitgehend unauffällig waren. Die Fläche ist hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser mit dem Handlungsbedarf B (Belassen) mit dem Kriterium „Entsorgungsrelevanz“ bewertet. Die Flächengröße kann gemäß der OU und dem Luftbild von 1960 mit rund 5.000 m² angenommen werden.
- Fläche 3: Für die Altablagerung „ehemaliger Müllplatz“ (Flächen-Nr. 00739-000) liegen keine Untersuchungsergebnisse vor; hier gilt jedoch das gleiche wie für die Fläche 2, d. h., die Fläche ist ebenfalls mit dem Handlungsbedarf B (Belassen) mit dem Kriterium „Entsorgungsrelevanz“ bewertet. Die Flächengröße liegt gemäß Luftbild von 1960 rund 3.000 m².

Neben diesen bekannten Altablagerungen ist grundsätzlich auch mit weiteren, ggfs. belasteten Auffüllungen an anderen Stellen sowie mit geogenen Belastungen in den hier anstehenden Lias-Schichten zu rechnen.

4. Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Bohrungen und Grund-/Sickerwassermessstellen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden vom 07. bis 09.07.2021 insgesamt 19 Bohrungen (B 1 – B 19) bis in Tiefen zwischen 3,00 m und 12,50 m unter GOK angelegt. Davon wurden im Bereich der 3 Altablagerungen folgende Bohrungen durchgeführt:

- Im Bereich der Fläche 1 (Altablagerung Neunheimer Heide, VARTA) wurden im Rahmen der Detailuntersuchung die Bohrungen B 13, B 14 und B 15 innerhalb der Altablagerung zu Sickerwasserwassermessstellen im Durchmesser 4“ (B 13/SWM – B 15/SWM) ausgebaut.

- Im vermuteten westlichen Abstrom wurde außerhalb der Altablagerung die Bohrungen B 12 durchgeführt, die als Grundwassermessstelle im Durchmesser 4“ (B 12/GWM) ausgebaut wurde.
- Innerhalb der Flächen 2 und 3 wurden die Bohrungen B 18 und B 19 bzw. B 16 und B 17 zur Beprobung der hier zu erwartenden Auffüllungen im Rahmen der abfalltechnischen Untersuchung durchgeführt.

Die Lage der Bohrungen und Grund-/Sickerwassermessstellen kann dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden.

4.2 Probenahmen

Die Auffüllungen sowie anstehenden Böden wurden an den Bohrungen für chemische Analysen schichtweise beprobt.

Außerdem wurden am 29.07.2021 aus den 4 Grund-/Sickerwassermessstellen Wasserproben mittels Unterwasserpumpe entnommen. Außerdem wurde das artesisch aus dem Bohrloch von B 18 austretende Grundwasser beprobt.

5. Geologie und Grundwasser

5.1 Untergrundaufbau

Die Schichtenfolgen der für die Altlastenerkundung relevanten Bohrungen sowie die Ausbauzeichnungen der Grund-/Sickerwassermessstellen sind in Anlage 2 dargestellt. Die Schichtenfolgen aller übrigen Bohrungen sind im Baugrundgutachten dargestellt.

Danach wurden im Bereich der 3 Altablagerungen sowie außerdem an 3 weiteren Stellen unterhalb des Mutterbodens **Auffüllungen** angetroffen:

- Im Bereich der Fläche 1 (Altablagerung Neunheimer Heide, VARTA) bestehen die Auffüllungen aus schluffigen, steinigen Tonen, lokal aus schluffig-kiesigen Sanden. In B 14/SWM wurden Ziegelreste angetroffen. Die Basis der Ablagerung wurde in Tiefen zwischen 1,00 m und 1,70 m u. GOK erkundet. Bei der Gefahrenverdachtserkundung wurden jedoch lokal deutliche höhere Auffüllmächtigkeiten über 6,50 m (Endtiefe der entsprechenden Bohrung) festgestellt. In dieser Bohrung, die sich in der Nähe zur Bohrung B 5/SWM befinden muss, wurden Hausmüllanteile, Straßenaufbruch und Bauschutt angetroffen. Eine genaue Verortung der Bohrpunkte aus dieser früheren Untersuchung auf die heutigen topographischen Verhältnisse und die aktuelle Flurstückssituation ist nicht möglich.
- In Fläche 2 (Auffüllplatz zwischen Neunheim und Rattstadt) und Fläche 3 (ehemaliger Müllplatz) wurden Auffüllungen aus schluffigen Tonen, lokal mit etwas Ziegelbruch, erbohrt. Die Auffüllungsbasis wurde hier in Tiefen von 1,50 m u. GOK (Fläche 2) bzw. 1,00 m – 1,10 m (Fläche 3) festgestellt. Im Rahmen der OU von 2005 wurden jedoch die Auffüllungen in Tiefen zwischen 1,90 m und 4,30 m Tiefe angetroffen. Lokal wurden darin auch Asphaltreste, Betonbruch, Metall- und Kunststoffreste angetroffen. Lokal wurde auch Fäulnisgeruch festgestellt, was auf organische Anteile (Hausmüll) hindeutet. Auch hier können die Bohrpunkte nicht im aktuellen Gelände verortet werden.
- Weitere Auffüllungen, die aber nicht zu den o. g. Altablagerungen gehören, wurden bei B 2 0,20 m – 1,10 m), B 9 (0,20 m – 0,80 m) und B 3 (0,20 m – 0,50 m) angetroffen. Diese bestehen ebenfalls aus schluffigen Tonen, lokal mit Ziegelbruch.

In Tabelle 1 sind Ober- und Unterkanten sowie Mächtigkeiten der Auffüllschichten sind zusammen mit den abfalltechnischen Einstufungen gemäß Kap. 7.1 angegeben.

Unter den Auffüllungen folgen **Tone**, die im Bereich der Altablagerungen in Tiefen zwischen 1,00 m und 4,00 m von **Tonsteinen mit Kalksteinbänken** unterlagert werden. Stratigrafisch handelt es sich bei den Festgesteinen um Schichtglieder des mittleren Unterjura (Pylonotone und Arienkalke des unteren Lias) und bei den darüber angetroffenen Tonen um dessen quartäre Verwitterungsprodukte.

Tabelle 1: Auffüllungsmächtigkeiten gemäß Bohrergebnissen und abfalltechnische Einstufungen

| Bohrung | Ansatz- höhe [mNN] | Auffüllung | | | | | |
|----------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|-------|---------------------------------|
| | | Oberkante [m u. GOK] | Unterkante* [m u. GOK] | Mächtig*- keit [m] | Unterkante* [mNN] | Probe | Einstufung nach VwV Boden |
| B 2 | 509,03 | 0,20 | 1,10 | 0,90 | 507,93 | P 2/1 | Z 1.1 |
| B 3 | 513,54 | 0,20 | 0,50 | 0,30 | 513,04 | - | - |
| B 9 | 522,58 | 0,20 | 0,80 | 0,60 | 521,78 | P 9/1 | Z 1.1 |
| B 13/SWM | 517,24 | 0,20 | 1,70 | 1,50 | 515,54 | MP 3 | Z 0* |
| B 14/SWM | 516,19 | 0,20 | 1,20 | 1,00 | 514,99 | | |
| B 15/SWM | 518,61 | 0,20 | 10 | 0,80 | 517,61 | | |
| B 16 | 512,02 | 0,30 | 1,10 | 0,80 | 510,92 | MP 2 | Z 1.1 |
| B 17 | 513,24 | 0,20 | 1,00 | 0,80 | 512,24 | | |
| B 18 | 509,28 | 0,20 | 1,50 | 1,30 | 507,78 | MP 1 | Z 1.1 |
| B 19 | 509,89 | 0,20 | 1,50 | 1,30 | 508,39 | | |

* im Rahmen der früheren Untersuchungen wurden lokal deutlich tiefere Unterkanten der Auffüllung (größere Mächtigkeiten bis über 6,5 m) festgestellt.

5.2 Wasserverhältnisse

5.2.1 Fläche 1

Die im Bereich der Fläche 1 erstellen Sickerwassermessstellen waren direkt nach dem Ausbau am 08.07.2021 trocken. Bei der Beprobung am 29.07.2021 wurden dann Wasserstände zwischen 0,72 m und 2,24 m u. GOK gemessen (Anlage 2.1).

In der Grundwassermessstelle im Abstrom der Fläche 1 wurde nach Bohrende am 08.07.2021 ein Wasserspiegel von 3,70 m u. GOK und nach Ausbau, am 29.07.2021 von 2,40 m u. GOK gemessen. (Anlage 2.1).

Die in den Grund- und Sickerwassermessstellen am 29.07.2021 gemessenen Wasserstände sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Wasserstände in Grund-/Sickerwassermessstellen

| Bohrung | Ansatzhöhe [mNN] | Ruhewasserstand am 29.07.2021 | |
|----------|---------------------|----------------------------------|--------|
| | | [m u. GOK] | [mNN] |
| B 12/GWM | 513,77 | 2,40 | 511,37 |
| B 13/SWM | 517,24 | 2,24 | 515,00 |
| B 14/SWM | 516,19 | 1,67 | 514,52 |
| B 15/SWM | 518,61 | 0,72 | 517,89 |

Bei den in den Grund- und Sickerwassermessstellen am 29.07.2021 gemessenen Wasserstände handelt es sich um Ruhewasserstände, während die nach Bohrende in den offenen Bohrlöchern gemessenen Wasserstände entsprechend der Durchlässigkeit der Schichten noch zeitverzögert ansteigen.

Die Wasserstände der Grund-/Sickerwassermessstellen deuten auf zwei unterschiedliche Grundwasserhorizonte hin:

Im unmittelbaren Bereich der Altablagerung wurden in den Sickerwassermessstellen B 13/SWM – B 15/SWM hohe Wasserstände zwischen 517,89 mNN im Osten und 515,00 mNN im Westen gemessen. Hierbei handelt es sich um einen Schicht-/Stauwasserhorizont, der z. T. innerhalb der Auffüllungen liegt hangwärts nach Westen entwässert.

Die unmittelbar westlich der Altablagerung gelegene Grundwassermessstelle B 12/GWM zeigt hingegen mit 511,37 mNN einen deutlich tieferen Wasserspiegel, der zu einem zusammenhängenden Grundwasserhorizont in den tieferen Ton-/Kalksteinschichten gehört und unterhalb der gering durchlässigen Tone gespannt ist (s. dazu auch nachfolgende Beschreibung für die Fläche 2).

5.2.2 Fläche 2

Die Bohrungen in den Flächen 2 und 3 waren, mit Ausnahme von B 18, nach Bohrende trocken (Anlage 2.2). In B 18 wurde jedoch unterhalb einer Tonschicht mit Erreichen einer zu Blockwerk aufgewitterten Kalksteinbank Grundwasser angetroffen. Dieses stieg dann sofort an und ist über Gelände in einer Menge von über 2 l/s ausgetreten. Das Bohrloch wurde darauf verdämmt. Das Grundwasser in den Kalksteinschichten ist somit artesisch gespannt, wobei Vernässungen der Wiese im Umfeld auf Grundwassereinflüsse hindeuten. Bei Anschnitt dieser Schichten, z. B. beim Kanalgrabenaushub, muss daher mit starkem Wasserandrang gerechnet werden.

5.2.3 Übrige Bereiche

In den übrigen Bohrungen wurden nach Bohrende nur lokal Wasserstände gemessen (Anlage 2.3).

6. Detailuntersuchung Fläche 1 nach BBodSchV

Da mit der orientierenden Untersuchung der Altlastenverdacht nicht ausgeräumt werden konnte, war für die Fläche 1 (Altablagerung Neunheimer Heide, VARTA) eine Detailuntersuchung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser durchzuführen. Dazu wurden die Bohrungen die B 12, 13, B 14 und B 15 zu Grund- bzw. Sickerwasserwassermessstellen (B 13/SWM – B 15/SWM) ausgebaut (s. Kap. 4.1).

6.1 Bodenuntersuchung

Aus den innerhalb der Altablagerung durchgeführten Bohrungen B 13, B 14, B 15 wurden die Proben der Auffüllung zur Mischprobe MP 3 zusammengefasst. Diese wurde nach der "Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial" (VwV Boden) auf die häufig vorkommenden Schadstoffe analysiert.

Gemäß den in Anlage 3.1.1 dargestellten Analysen wurden Schadstoffe wie AKW, LHKW, PAK, PCB, Phenole und Cyanide nicht nachgewiesen. Bei den Schwermetallen sind im Feststoff die Gehalte an Zink mit 221 mg/kg und Nickel mit 52 mg/kg geringfügig erhöht. In den Eluaten waren jedoch keine Schwermetalle nachweisbar. Im Rahmen der Gefahrenverdachtsuntersuchung von 2005 wurden jedoch in einer von 6 Bohrungen, die sich in der Nähe der Bohrung B 5/SWM befinden muss, in der Auffüllung ab 1,10 m Tiefe sehr hohe Gehalte an PAK (990 mg/kg), MKW (5.400 mg/kg), AKW (20 mg/kg) und LHKW (36 mg/kg) festgestellt. Die übrigen Bohrungen von 2005 waren hingegen unauffällig.

6.2 Grund- und Sickerwasseruntersuchung

Die Analysen der Sickerwasserproben aus B 13/SWM bis B 15/SWM sowie der Grundwasserproben aus B 15/GWM und B 18 sind in Anlage 3.2 dargestellt.

Danach waren die Schadstoffe Kohlenwasserstoffe, AKW, LHKW und Cyanide nicht nachweisbar, PAK konnten nur im Sickerwasser aus B 15/SWM und im Grundwasser aus B 12/GWM in geringen Spuren von 0,03 µg/l bzw. 0,07 µg/l nachgewiesen werden. Die Gehalte liegen aber weit unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 0,2 µg/l.

Von den Schwermetallen waren in allen Wasserproben Blei, Kupfer, Nickel und Zink in geringen Spuren knapp über den Nachweisgrenzen und weit unter den Prüfwerten vorhanden.

6.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung

Weder im Eluat der Bodenprobe noch in den Grund- und Sickerwasserproben waren Überschreitungen der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser nachweisbar. Damit ist gemäß § 4 Abs. 2 der BBodSchV der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

Die Fläche 1 kann daher, ebenso wie die Flächen 2 und 3, hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser mit dem Handlungsbedarf B (Belassen) mit dem Kriterium “Entsorgungsrelevanz“ bewertet werden.

7. Orientierende abfalltechnische Untersuchungen

Die Flächen 2 und 3 wurden bereits im Altlasten- und Bodenschutzkataster mit dem Handlungsbedarf B = Belassen mit dem Kriterium “Entsorgungsrelevanz“ eingestuft.

Aufgrund der Ergebnisse der hier durchgeführten Detailuntersuchung kann die Fläche 1 ebenfalls mit dem Handlungsbedarf B = Belassen mit dem Kriterium “Entsorgungsrelevanz“ eingestuft werden.

Das bedeutet, dass aus bodenschutzrechtlicher Sicht ein Aushub der Auffüllungen nicht erforderlich ist, bei Eingriffen in den Untergrund (Tiefbaumaßnahmen, Geländemodellierung) jedoch belasteter Aushub anfallen kann, der gesondert zu entsorgen wäre.

Für die orientierende abfalltechnische Bewertung der ggfs. bei Aushubarbeiten anfallenden Auffüllungen und anstehenden Böden wurden daher folgende Proben untersucht:

7.1 Auffüllungen

Die in den Altablagerungen der Flächen 1 bis 3 angetroffenen Auffüllungen wurden mit den Mischproben MP 1 bis MP 3 untersucht:

- Fläche 1: B 13 + B 14 + B 15 = MP 3
- Fläche 2: B 18 + B 19 = MP 1
- Fläche 3: B 16 + B 17 = MP 2

Die genauen Mischprobenzusammensetzungen sind in der Tabelle auf Anlage 3.1.1 angegeben.

Zusätzlich wurden die in B 2 und B 9 in Mächtigkeiten von 0,90 m bzw. 0,60 m angetroffenen Auffüllungen analysiert. Die Auffüllung in B 3 wurde hier wegen der geringen Mächtigkeit von 0,30 m nicht berücksichtigt

Alle Proben wurden im Hinblick auf eine Verwertung gemäß der VwV Boden untersucht.

Die Ergebnisse sind in Anlage 3.1.1 den Zuordnungswerten nach VwV Boden gegenübergestellt.

Danach liegen in allen Proben leicht bis deutlich erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff vor:

Fläche 1: Die leicht erhöhten Gehalte an Zink von 221 mg/kg und Nickel von 52 mg/kg in MP 3 führen zur Einstufung in die Qualitätsstufe Z 0* nach VwV Boden. Die mit PAK (990 mg/kg), MKW (5.400 mg/kg), AKW 20 mg/kg) und LHKW (36 mg/kg) belastete Auffüllung in einer von sechs Bohrungen der Gefahrenverdachtsuntersuchung von 2005 würde jedoch der Deponieklasse DK 3 (Sondermülldeponie) entsprechen.

Fläche 2 und Fläche 3 sowie sonstige Auffüllungen: Hier liegen ebenfalls leicht erhöhte Gehalte an Blei, Nickel und Zink vor. Einstufungsrelevant sind hier jedoch die erhöhten Arsengehalte mit Werten zwischen 18,9 mg/kg und 34 mg/kg, die zur Einstufung in die Qualitätsstufe Z 1.1 führen. Weitere Schadstoffe konnten nicht nachgewiesen werden.

Grundsätzlich ist jedoch bei den drei Altablagerungen und ggfs. auch in anderen Auffüllbereichen entsprechend den Ergebnissen der früheren Untersuchungen davon auszugehen, dass lokal auch Bauschutt, Straßenaufbruch und Hausmüll in den Auffüllungen mit entsprechenden Belastungen, die evt. auch Z 2 überschreiten, vorkommen können.

7.2 Anstehende Böden

Die natürlich anstehenden Böden wurden exemplarisch an drei Proben aus den Bohrungen B 5 und B 7 analysiert. Dabei stammen die Proben P 5/1 (Bohrung B 5) und P 7/2 (Bohrung B 7) aus den Verwitterungstonen oberhalb des Festgesteins. Die Probe P 5/2 (Bohrung B 5) stammt hingegen aus dem Tonstein. Die Ergebnisse sind in Anlage 3.1.2 dargestellt. Danach ergibt sich folgendes Bild:

Tone: Die mit P 5/1 und P 7/2 untersuchten Tone weisen keine erhöhten Schadstoffgehalte auf. Alle Werte, auch die der Schwermetalle, liegen unterhalb der Z 0-Zuordnungswerte.

Tonsteine: Der mit P 5/2 untersuchte Tonstein weist einen erhöhten Nickelgehalt von 117 mg/kg sowie einen sehr hohen Sulfatgehalt im Eluat von 650 mg/l auf. Das Material übersteigt wegen des Sulfatgehaltes die Qualitätsstufe Z 2 (> Z 2).

7.3 Möglichkeiten der Verwertung/Entsorgung

7.3.1 Verwertung

Hinsichtlich der erhöhten Gehalte an Nickel und Sulfat im anstehenden Tonstein ist von einer geogenen, also natürlichen Ursache auszugehen, da diese Stoffe in den Lias-Schichten häufig in erhöhten Gehalten vorkommen.

Bei den Gehalten an Arsen, Blei, Nickel und Zink in den Auffüllungen ist ebenfalls eine geogene Ursache anzunehmen, da das Spektrum hier ebenfalls typisch für die Lias-Schichten ist und es sich bei dem Auffüllmaterial aus Bodenaushub handelt, der vermutlich aus der näheren Umgebung stammt. Zudem sind im Eluat keine Schwermetalle nachweisbar, was bei einer Herkunft aus Schlacken o.ä. meist nicht der Fall ist.

Das bedeutet, dass das anstehende Tonsteinmaterial sowie lediglich geogen belastetes Auffüllmaterial in Gebieten gleicher geologischer Formation, also mit ähnlicher geogener Hintergrundbelastung, wie Z 0-Material verwertet werden kann. Somit ist auch ein Wiedereinbau innerhalb des Baugebietes möglich.

Außerhalb solcher Gebiete wären nach den Analysenergebnissen die Auffüllungen in Fläche 1 mit der Einstufung Z 0* wie Z 0-Material verwertbar, jedoch mit Abdeckung aus Bodenmaterial, welches die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und außerhalb von Wasserschutzgebieten. Die in den Flächen 2 und 3 untersuchten Auffüllungen sowie die sonstigen Auffüllungen bei B 2 und B 9 könnten, sofern es sich dabei um Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile bzw. mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 % handelt, als Z 1.1-Material in technischen Bauwerken offen bei einem Grundwasserabstand > 1 m verwertet werden.

Die an der Probe aus B 5 untersuchten Tone sind nach der Analyse unbelastet, so dass eine uneingeschränkte Verwertung als Z 0-Material möglich wäre.

Bei allen hier vorgenommenen Einstufungen ist jedoch zu berücksichtigen, dass es hier um die Ergebnisse punktueller Beprobungen handelt, die nicht unbedingt repräsentativ für das spätere Aushubmaterial sein müssen. So ist in den Auffüllungen, insbesondere im Bereich der drei ausgewiesenen Altablagerungen, gemäß den früheren Untersuchungen lokal auch mit Bauschutt, Straßenaufbruch und Hausmüll mit entsprechenden Belastungen, die Z 2 überschreiten können, zu rechnen; bei der Fläche 1 wurde solche bei früheren Untersuchungen bereits nachgewiesen.

Aber auch in den anstehenden Lias-Tonen können, trotz der gemäß Analyse aus der in Bohrung 5 unauffälligen Schadstoffgehalte (Z 0) bereichsweise erhöhte geogene Schwermetalle, wie im Tonstein der Bohrung B 5, vorkommen, die eine Verwertung zumindest einschränken.

7.3.2 Entsorgung

Nicht verwertbares Material muss auf einer Deponie entsorgt werden. Dazu stehen in der näheren Umgebung z. B. die Deponien Greut (DK 0, nur für anstehenden Boden), Herlikofen (DK 0, für Auffüllungen) und Reutehau (DK 1, DK 2) zur Verfügung.

Sofern jedoch beim Aushub im Bereich der Altablagerungen Auffüllungen mit hohen Organikgehalten oder auch Schadstoffgehalten über DK 2 angetroffen werden, ist auch eine Ablagerung in Reutehau nicht mehr möglich. Solches Material wäre dann entweder anderweitig über spezielle Entsorgungsfirmen, die über entsprechende Aufbereitungsmöglichkeiten verfügen, oder auf einer Sonderabfalldeponie zu entsorgen.

8. Weiteres Vorgehen

Aufgrund des orientierenden Charakters der hier durchgeführten Untersuchungen sind vor dem Aushub nähere Erkundungen innerhalb der geplanten Aushubbereiche erforderlich.

In den anstehenden **Tonen** wurden gemäß der Analyse von P 5/1 aus B 5 zwar keine erhöhten geogenen Schwermetallgehalte festgestellt, jedoch können solche in anderen Bereichen auch nicht ausgeschlossen werden. Umgekehrt gilt dies für die Tonsteine, die gemäß Analyse von P 5/2 aus B 5 mit Nickel und Sulfat (Z 2) belastet sind, diese Belastung aber nicht überall so vorhanden sein muss. Für die endgültigen abfalltechnischen Einstufungen müssen daher in den Aushubbereichen vor dem Aushub repräsentative Beprobungen mit Bohrungen durchgeführt werden. Alternativ kann auch das Aushubmaterial bereichsweise als Haufwerke aufgeschüttet und beprobt werden. In jedem Fall sollten dabei Tone und Tonsteine separat untersucht werden, da diese gemäß den aktuellen Analysenergebnissen unterschiedlich belastet sein können.

Das **Auffüllmaterial** ist gemäß den Ergebnissen der früheren Untersuchungen sehr inhomogen, d. h. neben Bereichen, die lediglich mit allenfalls geogen belastetem Bodenmaterial verfüllt wurden, ist beim Aushub auch mit Bauschutt, Straßenaufbruch und Hausmüll sowie Auffüllmaterial der Deponieklasse DK 3 (Sonderabfalldeponie) zu rechnen. Eine repräsentative Beprobung vorab wird daher nicht möglich sein, so dass Auffüllmaterial bereichsweise und entsprechend den sensorischen Befunden als Haufwerke aufgeschüttet und beprobt werden muss. Sofern die Auffüllungen im Bereich der Altablagerung in der Fläche vollständig ausgehoben werden sollen, sind dort außerdem eingrenzende Erkundungen zur Erfassung der Flächenausdehnung und Ablagerungsmächtigkeiten erforderlich.

9. Kosten für die Entsorgung der Auffüllungen

Auf Grundlage der hier orientierend durchgeführten Bodenuntersuchungen ist die Angabe von Entsorgungskosten für die Auffüllungen mit einigermaßen verlässlicher Sicherheit nicht möglich, zumal auch derzeit nicht bekannt ist, in welchen Bereichen wieviel Bodenabtrag für Geländemodellierungen und Tiefbaumaßnahmen erforderlich ist und welche Massen dann anfallen. Um dennoch einen groben Kostenrahmen zu beziffern, wird nachfolgend davon ausgegangen, dass im Bereich der Altablagerungen die Auffüllungen in einer Stärke von 1,00 m abgetragen werden. Damit würden bei einer Gesamtfläche der drei Altablagerungen von rund 17.000 m² etwa 17.000 m³ bzw. rund 34.000 t Auffüllmaterial anfallen. Davon wird vielleicht die Hälfte unbelastet oder nur gering belastet sein und auf der Deponie Herlikofen (DK 0) abgelagert werden können (s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Mögliche Entsorgungskosten für Auffüllungen bei 1 m Aushub

| Einstufung | Deponie | Masse [t] | Kosten incl. Transport [netto EUR] | Gesamtkosten [netto EUR] |
|------------------|---------------------|-----------|------------------------------------|--------------------------|
| Z 0 - Z 2 (DK 0) | Herlikofen | 17.000,00 | 35,00 | 595.000,00 |
| DK 1/DK 2 | Reutehau | 10.200,00 | 63,00 | 642.600,00 |
| DK 3 | Aufbereitung | 3.400,00 | 100,00 | 340.000,00 |
| DK 3 | Sonderabfalldeponie | 3.400,00 | 150,00 | 510.000,00 |
| Summen | | 34.000,00 | | 2.087.600,00 |

Nicht berücksichtigt sind dabei weitere Auffüllungen, die gemäß den Bohrergebnissen lokal anfallen können, und Kosten für Separierung, Haufwerksbildung, gutachterliche Begleitung und Deklarationsanalytik.

Die in Tabelle 3 angegebenen g. Kosten können sich jedoch deutlich reduzieren, wenn die Auffüllungen nach Möglichkeit belassen werden und nur dort ausgehoben werden, wo dies bautechnisch unbedingt erforderlich ist. In diesem Fall würde Aushub nur dort anfallen, wo Straßen und Kanalgräben die Auffüllungen queren. Dies wäre nach dem aktuellen Planstand voraussichtlich nur bei der Fläche 1 (Neunheimer Heide, VARTA) der Fall.

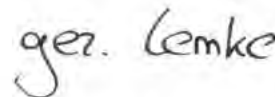
Eine weitere Kostenreduzierung würde sich ergeben, wenn die Auffüllungen, zum Großteil aus Bodenaushub mit geringen Ziegelresten und allenfalls geogenen Belastungen bestehen, wiederverwertet werden würden.

Für das BFI:



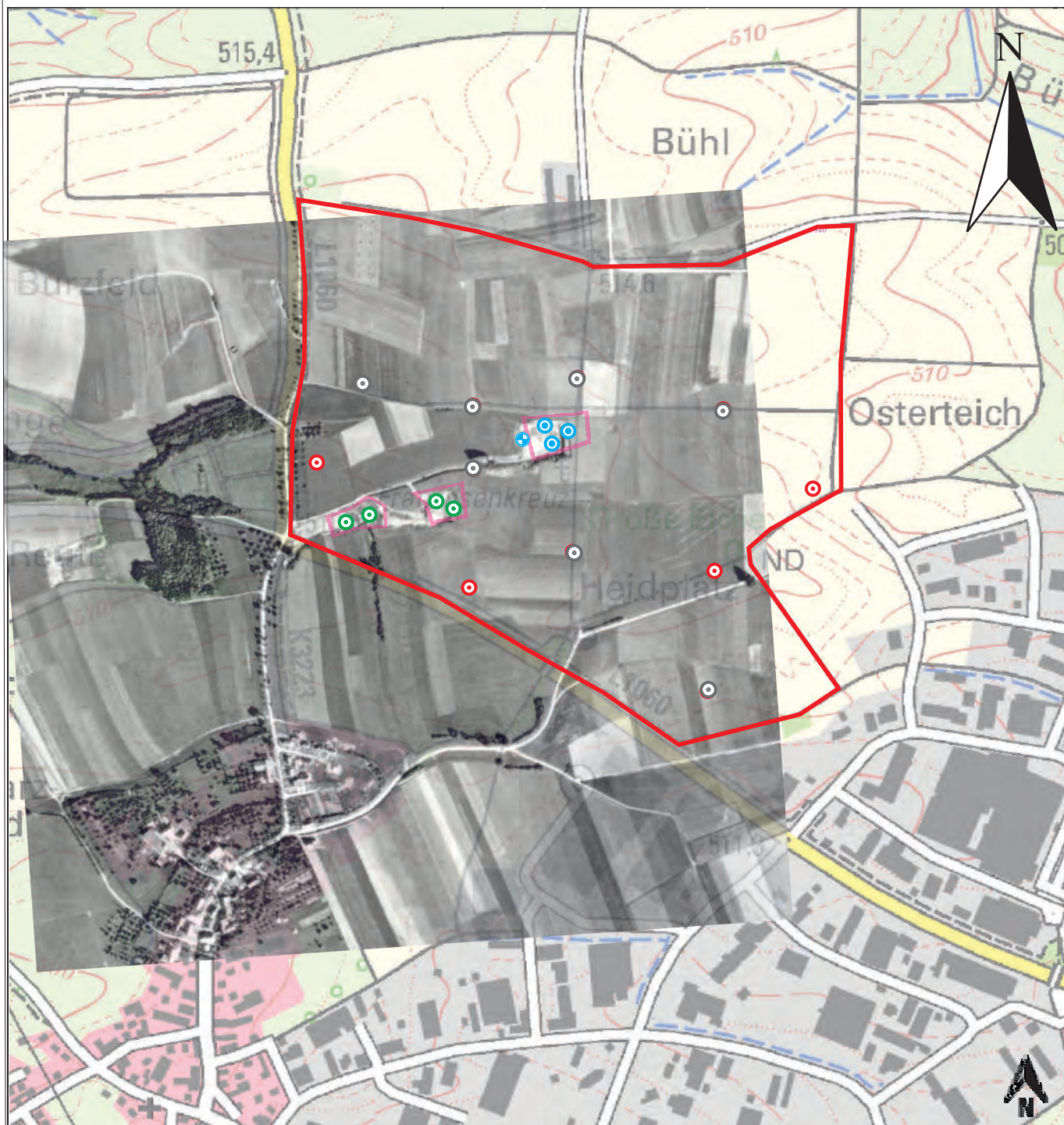
Dipl.-Ing. G. Zeiser

Sachbearbeiter:



Dipl.-Geol. P. Lemke

öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Altlasten



Copyright Fachinhalte: © Geoportal Raumordnung BW; Copyright Geobasisdaten: © LGL BW, LVG BY, LVermGeo RLP, HVBG HE, Geobasis-D



Legende

- Baugrund-Bohrung mit Analytik
- Baugrund-Bohrung (Darstellung im Baugrundgutachten)
- Altlasten-Bohrung
- Altlasten-Grundwassermessstelle 4"
- Altlasten-Sickerwassermessstelle 4"
- ungefährer Umriss Alttablagerung
- Abgrenzung Baugebiet

BFI

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE
BFI Zeiser GmbH & Co.KG
Mühlgraben 34 73479 Ellwangen
Tel.: 07961/933890 Fax: 9338929

Az: 121106

Anlage: 1.1

Projekt: Ellwangen, Entwässerung Gewerbegebiet Neunheim IX

Übersichtslageplan mit Luftbild von 1960

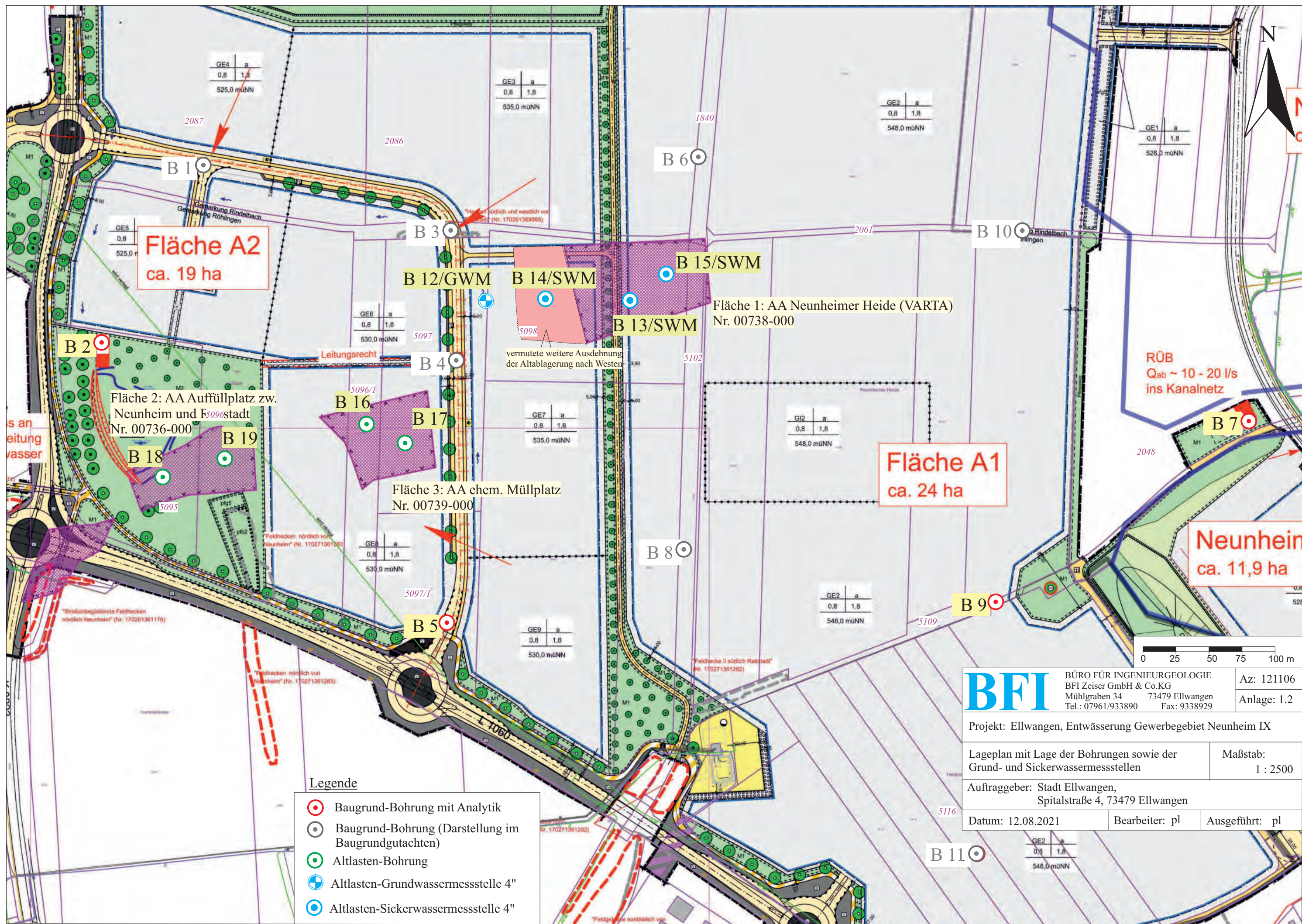
Maßstab:
1 : 10000

Auftraggeber: Stadt Ellwangen,
Spitalstraße 4, 73479 Ellwangen

Datum: 09.08.2021

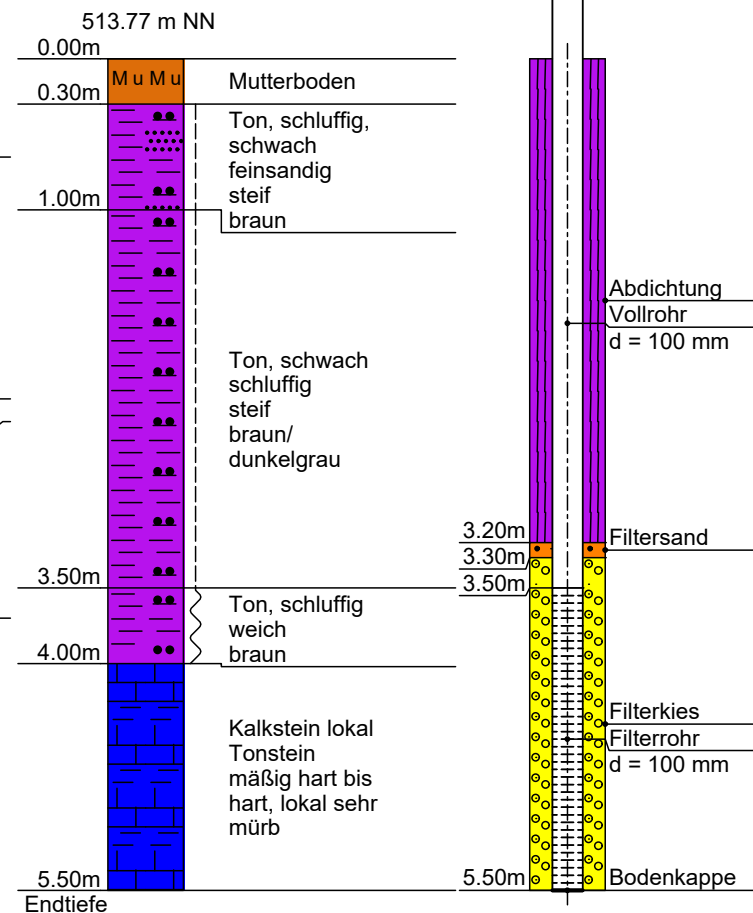
Bearbeiter: pl

Ausgeführt: pl



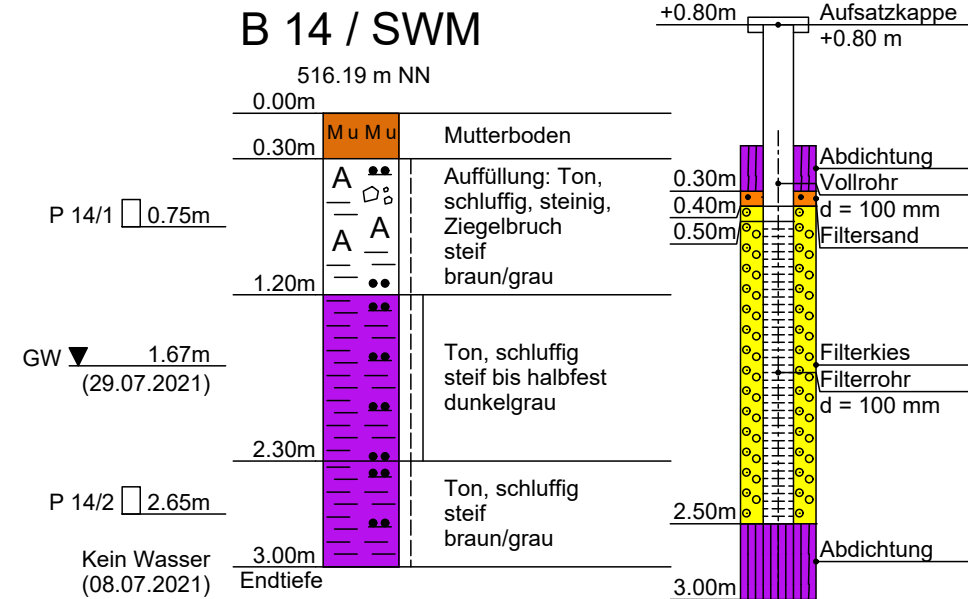
Fläche 1: Altablagerung Neunheimer Heide (VARTA)
Nr. 00738-000

B 12 / GWM



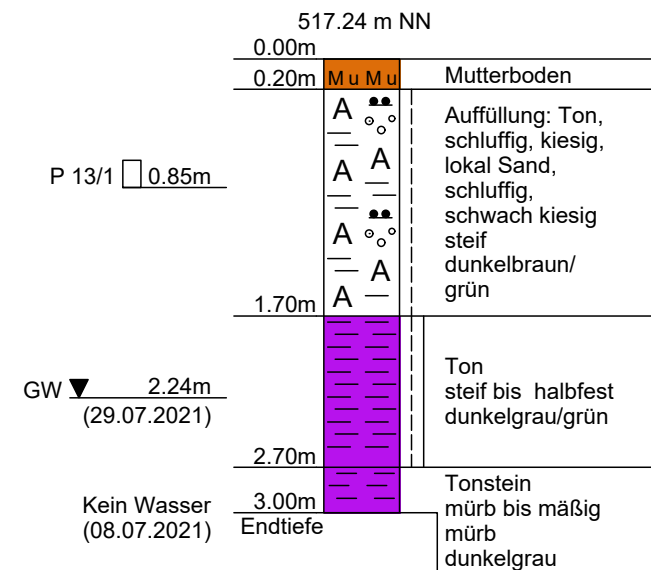
Messstellenausbau

B 14 / SWM

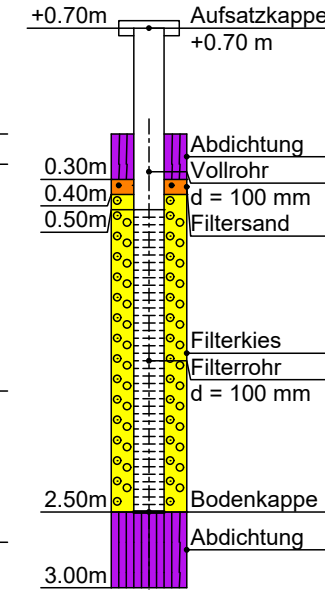


Messstellenausbau

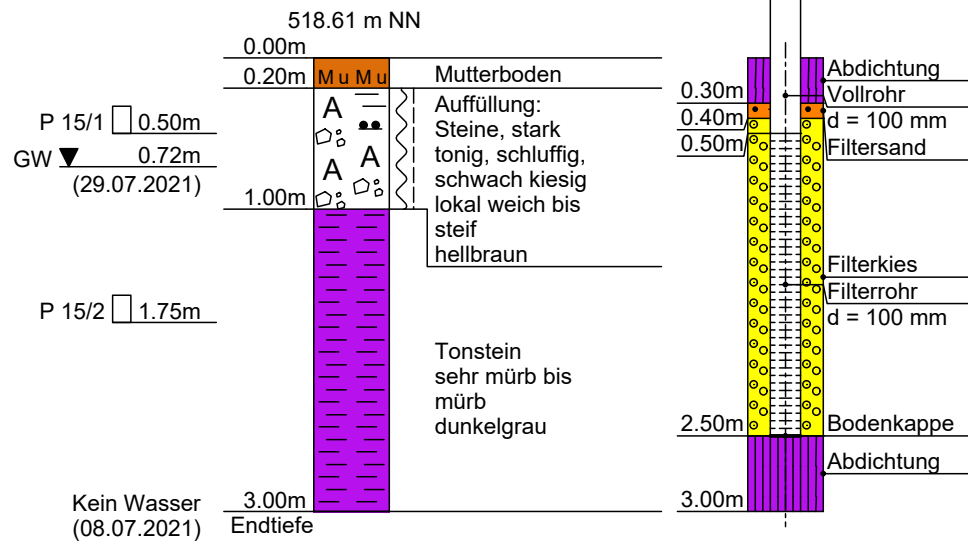
B 13 / SWM



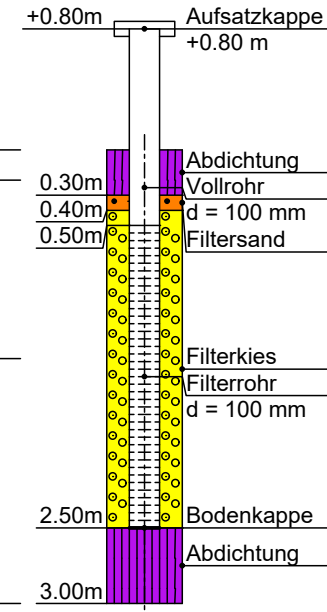
Messstellenausbau



B 15 / SWM



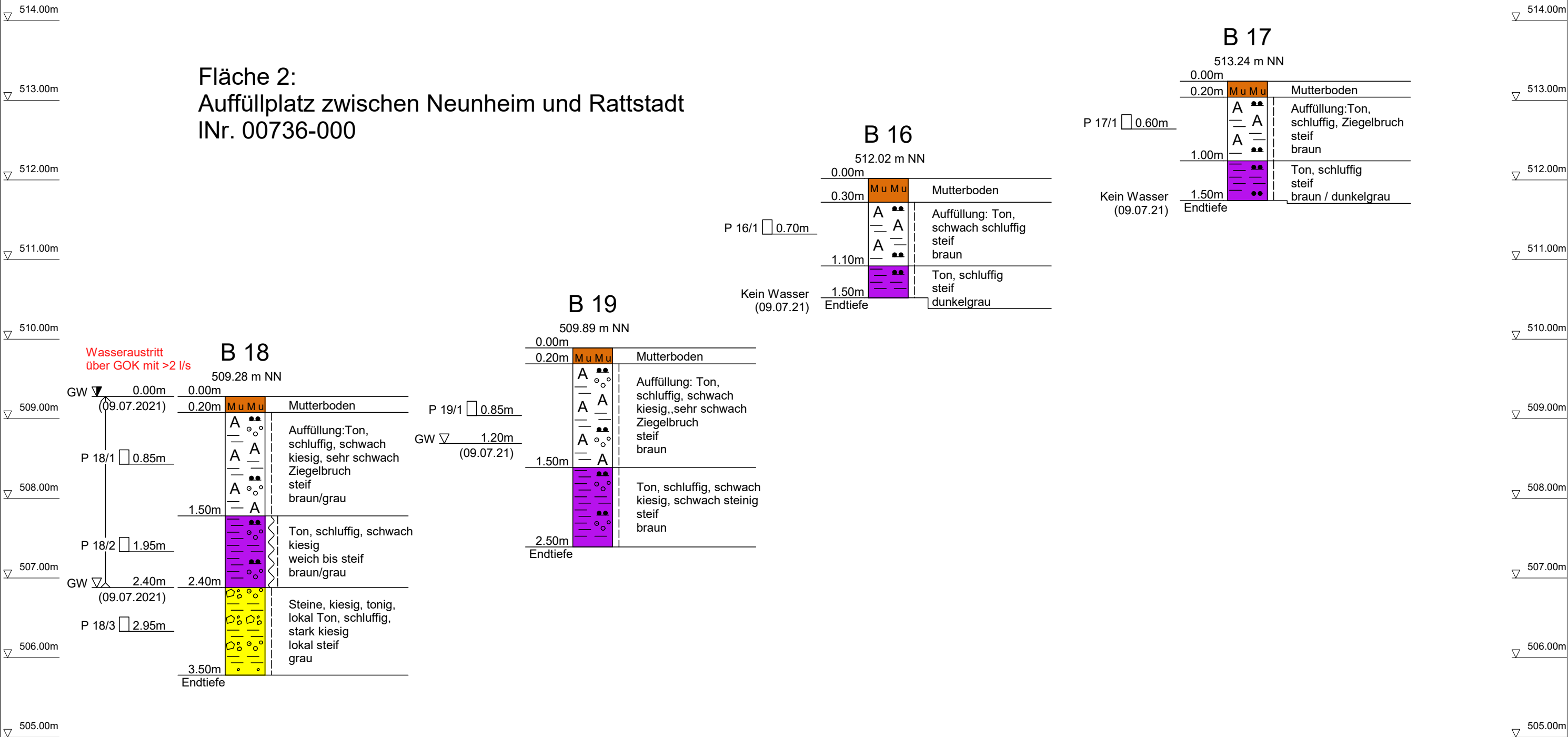
Messstellenausbau



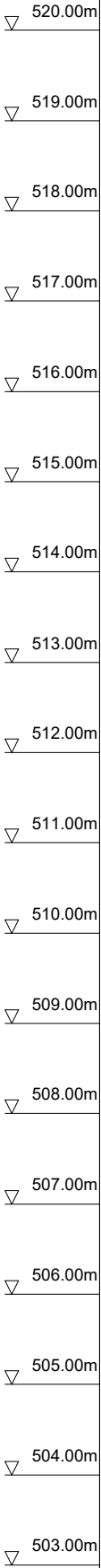
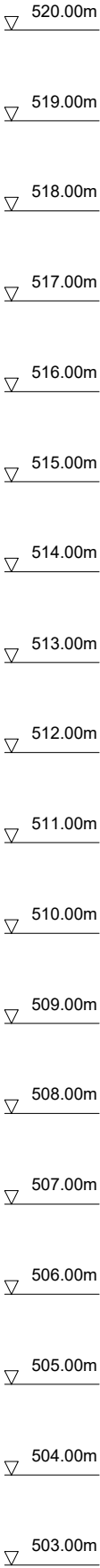
| | | |
|---|--------------|-------------------|
| BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE | Az: | 121106 |
| BFI Zeiser GmbH & Co. KG | Anlage: | 2.1 |
| Mühlgraben 34 - 73479 Ellwangen | Schnitt: | Altabl. 00738-000 |
| Tel. 07961/93389-0 Fax 93389-29 | Maßstab: | 1:50 |
| bfi@bfi-zeiser.de | Datum: | 13.08.2021 |
| Internet: www.bfi-zeiser.de | aufgenommen: | 08..07.2021 |
| Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX | | |

Fläche 2:
Auffüllplatz zwischen Neunheim und Rattstadt
INr. 00736-000

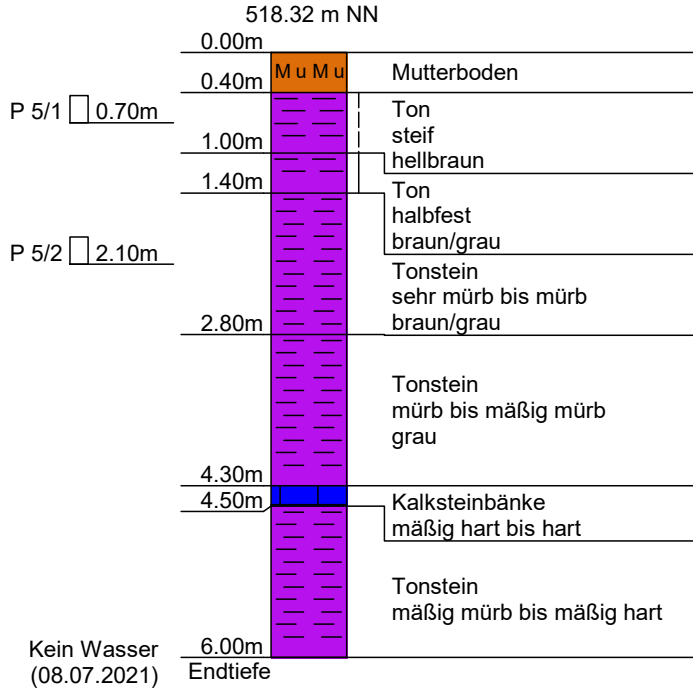
Fläche 3:
Altablagerung ehemaliger Müllplatz
Nr. 00739-000



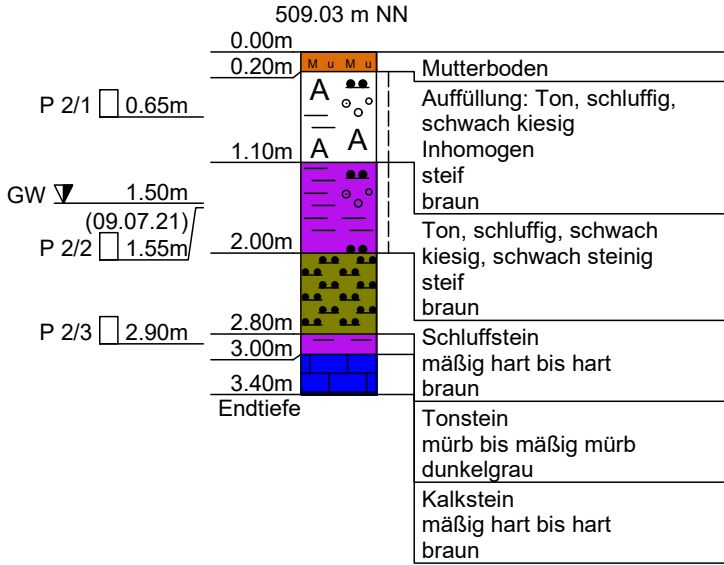
| | | |
|--|--------------|---------------------------|
| BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co. KG Mühlgraben 34 - 73479 Ellwangen Tel. 07961/93389-0 Fax 93389-29 bfi@bfi-zeiser.de Internet: www.bfi-zeiser.de | Az: | 121106 |
| | Anlage: | 2.2 |
| | Schnitt: | Altabl.00736-000,0739-000 |
| | Maßstab: | 1:50 |
| | Datum: | 13.08.2021 |
| | aufgenommen: | 09.07.2021, sb |
| Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX | | |



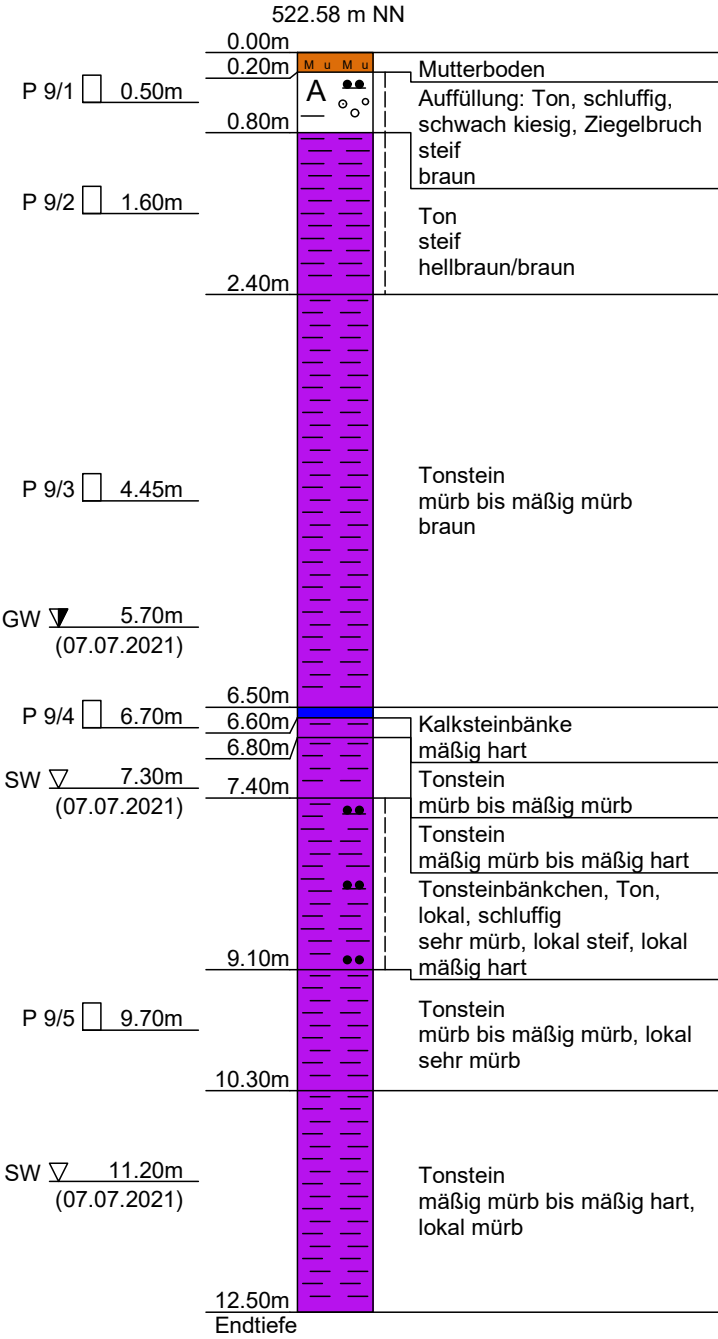
B 5



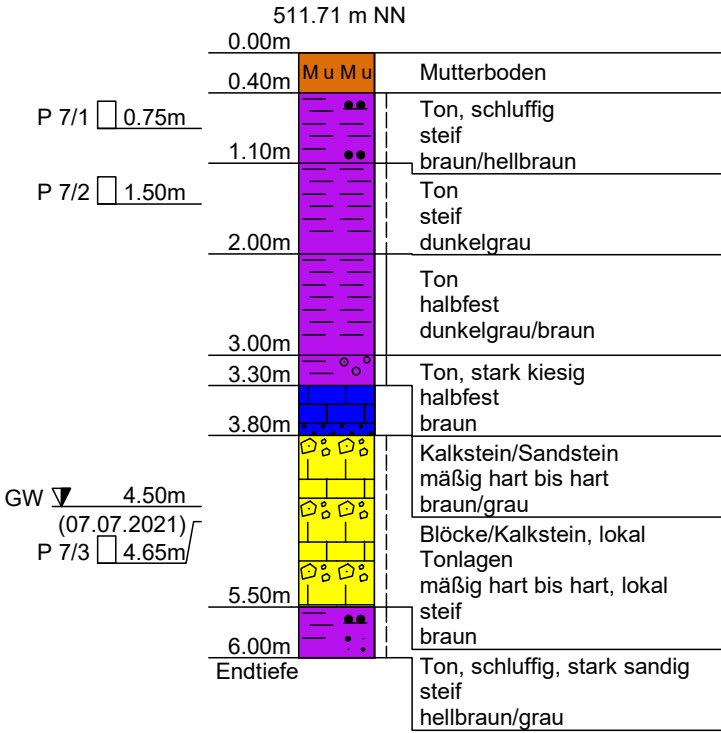
B 2



B 9



B 7



| | | |
|---|--------------|-----------------------|
| BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co. KG Mühlgraben 34 - 73479 Ellwangen Tel. 07961/93389-0 Fax 93389-29 bfi@bfi-zeiser.de Internet: www.bfi-zeiser.de Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX | Az: | 121106 |
| | Anlage: | 2.3 |
| | Schnitt: | Auffüllung und geogen |
| | Maßstab: | 1:75 |
| | Datum: | 13.08.2021 |
| | aufgenommen: | 07.07.2021, sb |


angewendete Vergleichstabelle: BFI: VwV Boden (29.12.2017)

| Auffüllung | | Altablagerung | | | sonstige Auffüllungen | | | | | | | |
|--|----------|---------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|
| Fläche | | Fläche 1 | Fläche 2 | Fläche 3 | | | | | | | | |
| Altablagerung-Nr.: | | 00738-000 | 00736-000 | 00739-000 | | | | | | | | |
| Bezeichnung | Einheit | MP 3 | MP 1 | MP 2 | P 2/ 1 | P 9/ 1 | Z0 Lehm | Z0* IIIA | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| Probennummer | | 721015939 | 721015937 | 721015938 | 721015940 | 721015941 | | | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | Z0* | Z1.1 | Z1.1 | Z1.1 | Z1.1 | | | | | | |
| Anionen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | | | | 3 | 3 | 10 |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 1 | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 12,6 | 18,9 | 19,6 | 31,7 | 34,0 | 15 | 15 | 15 | 45 | 45 | 150 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 36 | 74 | 37 | 105 | 84 | 70 | 100 | 140 | 210 | 210 | 700 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,4 | 0,6 | 0,2 | < 0,2 | 0,4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 34 | 36 | 57 | 51 | 49 | 60 | 100 | 120 | 180 | 180 | 600 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 25 | 31 | 28 | 21 | 21 | 40 | 60 | 80 | 120 | 120 | 400 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 52 | 59 | 75 | 56 | 46 | 50 | 70 | 100 | 150 | 150 | 500 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,15 | < 0,07 | 0,07 | < 0,07 | 0,09 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| Thallium (Tl) | mg/kg TS | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,1 | 2,1 | 7 |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 221 | 128 | 145 | 82 | 156 | 150 | 200 | 300 | 450 | 450 | 1500 |
| Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 | | | 200 | 300 | 300 | 1000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 | 100 | 100 | 400 | 600 | 600 | 2000 |
| BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| Summe BTEX | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| Summe LHKW (10 Parameter) | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PAK aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,13 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 3 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | mg/kg TS | (n. b.) | 1,44 | (n. b.) | (n. b.) | 0,15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 30 |
| PCB aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttel | | | | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 8,4 | 8,2 | 7,3 | 8,3 | 8,1 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 184 | 142 | 91 | 139 | 151 | 250 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Anionen aus dem 10:1-Schüttel eluat nach DIN EN 12457-4 | | | | | | | | | | | | |
| Chlorid (Cl) | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 30 | 2,5 | 7,1 | 3,1 | 3,3 | 50 | 50 | 50 | 50 | 100 | 150 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Elemente aus dem 10:1-Schüttel eluat nach DIN EN 12457-4 | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | | 14 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei (Pb) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | | 40 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (Cr) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel (Ni) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | | 15 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 2 |
| Zink (Zn) | µg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | | 150 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttel eluat | | | | | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | µg/l | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 100 |

Entnahmestellen der Mischproben:

| Mischprobe | Bohrung | Probe |
|------------|---------|--------|
| MP 1 | B 18 | P 18/1 |
| | B 19 | P 19/1 |
| MP 2 | B 16 | P 16/1 |
| | B 17 | P 17/1 |
| MP 3 | B 13 | P 13/1 |
| | B 14 | P 14/1 |
| | B 15 | P 15/1 |

- n.b.: nicht berechenbar (Messwerte der Einzelsubstanzen sind < Bestimmungsgrenze)
- Detaillierte Informationen zu den verwendeten Zuordnungswerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen
- Eine Überschreitung der Parameter pH-Wert und Leitfähigkeit allein ist kein Ausschlusskriterium

| | |
|---|-----------------|
|  <div>BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co.KG Mühlgraben 34 73479 Ellwangen Tel.: 07961/933890 Fax: 9338929</div> | Az: 121106 |
| | Anlage: 3.1.1 |
| Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX | |
| Analysenergebnisse der Auffüllungen nach VwV Boden | |
| Auftraggeber: Stadt Ellwangen Spitalstraße 4, 73479 Ellwangen | |
| Datum: 05.08.2021 | Ausgeführt: rah |
| Bearbeiter: rah | |

angewendete Vergleichstabelle: BFI: VwV Boden (29.12.2017)

| Bezeichnung | Einheit | P 5/1 | P 5/2 | P 7/2 | Z0 Ton | Z0* IIIA | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
|--|----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|
| Bodenart | | Ton | Tonstein | Ton | | | | | | |
| Entnahmetiefe [m u. GOK] | | 0,70 | 2,10 | 1,50 | | | | | | |
| Probennummer | | 721015942 | 721015943 | 721015944 | | | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | Z0 | über Z2 | Z0 | | | | | | |
| Anionen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | | | | 3 | 3 | 10 |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss n | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 17,1 | 17,3 | 15,2 | 20 | 20 | 20 | 45 | 45 | 150 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 34 | 42 | 71 | 100 | 100 | 140 | 210 | 210 | 700 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | < 0,2 | 0,6 | < 0,2 | 1,5 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 56 | 54 | 42 | 100 | 100 | 120 | 180 | 180 | 600 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 27 | 30 | 18 | 60 | 60 | 80 | 120 | 120 | 400 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 55 | 117 | 58 | 70 | 70 | 100 | 150 | 150 | 500 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| Thallium (Tl) | mg/kg TS | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 1 | 0,7 | 0,7 | 2,1 | 2,1 | 7 |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 159 | 188 | 80 | 200 | 200 | 300 | 450 | 450 | 1500 |
| Organische Summenparameter aus der Origin | | | | | | | | | | |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 | | | 200 | 300 | 300 | 1000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 | 100 | 100 | 400 | 600 | 600 | 2000 |
| BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe au | | | | | | | | | | |
| Summe BTEX | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | |
| Summe LHKW (10 Parameter) | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PAK aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 3 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 30 |
| PCB aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem | | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 5,9 | 8,0 | 8,2 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 49 | 1220 | 179 | 250 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN | | | | | | | | | | |
| Chlorid (Cl) | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 7,6 | 650 | 5,9 | 50 | 50 | 50 | 50 | 100 | 150 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | | 14 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei (Pb) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | | 40 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (Cr) | µg/l | < 1 | < 1 | 2 | | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel (Ni) | µg/l | 4 | < 1 | < 1 | | 15 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 2 |
| Zink (Zn) | µg/l | < 10 | < 10 | < 10 | | 150 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Organische Summenparameter aus dem 10:1-S | | | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | µg/l | < 10 | < 10 | < 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 100 |

- n.b.: nicht berechenbar (Messwerte der Einzelsubstanzen sind < Bestimmungsgrenze)
- Detaillierte Informationen zu den verwendeten Zuordnungswerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen
- Eine Überschreitung der Parameter pH-Wert und Leitfähigkeit allein ist kein Ausschlusskriterium



BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE
BFI Zeiser GmbH & Co.KG
Mühlgraben 34 73479 Ellwangen
Tel.: 07961/933890 Fax: 9338929

Az: 121106

Anlage: 3.1.2

Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX

Analysenergebnisse des anstehenden Bodens nach VwV Boden

Auftraggeber: Stadt Ellwangen
Spitalstraße 4, 73479 Ellwangen

Datum: 05.08.2021


Bearbeiter: rah

Ausgeführt: rah

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 3, Wirkungspfad Boden - Grundwasser

| Altablagerung-Nr. | | 00738-000 | | | | 00736-000 | Prüfwert Grundwasser BBodSchV |
|----------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------------------|
| | | B 12/GWM | B 13/SWM | B 14/SWM | B 15/SWM | B 18 | |
| Bezeichnung | Einheit | WP B12 | WP B13 | WP B14 | WP B15 | WP B18 | |
| Probennummer | | 021141134 | 021141135 | 021141136 | 021141137 | 021141138 | |
| Anzuwendende Klasse(n) | | < Prüfwert | < Prüfwert | < Prüfwert | < Prüfwert | < Prüfwert | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | |
| Arsen (As) | µg/l | < 1 | 1 | 1 | < 1 | < 1 | 10 |
| Blei (Pb) | µg/l | 17 | < 1 | 8 | 19 | < 1 | 25 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 5 |
| Chrom (Cr) | µg/l | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 50 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | 3 | 5 | 6 | 10 | 2 | 50 |
| Nickel (Ni) | µg/l | 6 | 5 | 2 | 3 | 1 | 50 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 1 |
| Zink (Zn) | µg/l | 45 | 8 | 2 | 14 | 5 | 500 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 50 |
| Organische Stoffe | | | | | | | |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | µg/l | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | < 100 | 200 |
| Summe AKW (BTEX) | µg/l | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 20 |
| Benzol | µg/l | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | 1 |
| Summe LHKW | µg/l | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 10 |
| Summe 15 PAK ohne Naphtha | µg/l | 0,07 | (n. b.) | (n. b.) | 0,03 | (n. b.) | 0,2 |
| Naphthalin | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 2 |

n.b. = nicht berechenbar, da alle Werte > Bestimmungsgrenze

| | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|
|  | BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co.KG Mühlgraben 34 73479 Ellwangen Tel.: 07961/933890 Fax: 9338929 | | Az: 121106 |
| | | | Anlage: 3.2 |
| Projekt: Ellwangen, Gewerbegebiet Neunheim IX | | | |
| Analysenergebnisse der Grundwasserproben | | | |
| Auftraggeber: Stadt Ellwangen Spitalstraße 4, 73479 Ellwangen | | | |
| Datum: 05.08.2021 | | Bearbeiter: rah | Ausgeführt: rah |

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

BFI Zeiser GmbH & Co. KG
Büro für Ingenieurgeologie
Mühlgraben 34
73479 Ellwangen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72107812
Prüfberichtsnummer: AR-21-JN-007632-01

Auftragsbezeichnung: 121106

Anzahl Proben: 8
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 09.07.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 19.07.2021
Prüfzeitraum: 19.07.2021 - 23.07.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Michele Schilg
Analytical Service Manager
Tel. +49 6232 8767712

Digital signiert, 26.07.2021
Judith Schröder
Prüfleitung

| Probenbezeichnung | MP 1 | MP 2 | MP 3 |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015937 | 721015938 | 721015939 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | | | |
|------------------------------|------|-------------|--------------------|--|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 2,5 | 1,9 | 2,2 |
| Fremdstoffe (Art) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein | nein |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|------|
| Trockenmasse | AN | RE000 GI | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 80,4 | 75,8 | 78,9 |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|-----------------------------------|------|----------|--------|------|------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 18,9 | 19,6 | 12,6 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 74 | 37 | 36 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,6 | 0,2 | 0,4 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 36 | 57 | 34 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 31 | 28 | 25 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 59 | 75 | 52 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | 0,07 | 0,15 |
| Thallium (Tl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 128 | 145 | 221 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|----------------------------|------|-------------|---|-----|----------|-------|-------|-------|
| EOX | AN/f | RE000 GI | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|-------------|------|-------------|---------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Toluol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| o-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | MP 3 |
|--------------------------------------|------|-------------|------------------------------|------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| | | | | Probennummer | | 721015937 | 721015938 | 721015939 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | |
| Dichlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Trichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--|------|-------------|------------------------|------|----------|--------|-----------------------|-----------------------|
| Naphthalin | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,08 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,23 | < 0,05 | < 0,05 |
| Pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,18 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,12 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,08 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,17 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,07 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,13 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,10 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,10 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | 1,44 | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | 1,44 | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| Probenbezeichnung | MP 1 | MP 2 | MP 3 |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015937 | 721015938 | 721015939 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG | Einheit | | | |
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|--|

PCB aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------|-------------|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|-----------------------------------|---|-------|------|------|------|
| pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 8,2 | 7,3 | 8,4 |
| Temperatur pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 23,0 | 22,2 | 22,8 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | RE000 GI | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 142 | 91 | 184 |

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|---------------------------|------|-------------|--------------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 2,5 | 7,1 | 30 |
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|

| Probenbezeichnung | P 2/1 | P 9/1 | P 5/1 |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015940 | 721015941 | 721015942 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | | | |
|------------------------------|------|-------------|--------------------|--|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 1,1 | 1,0 | 0,7 |
| Fremdstoffe (Art) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein | nein |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|------|
| Trockenmasse | AN | RE000 GI | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 79,8 | 81,7 | 80,0 |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|-------|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|-----------------------------------|------|----------|--------|------|--------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 31,7 | 34,0 | 17,1 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 105 | 84 | 34 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | 0,4 | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 51 | 49 | 56 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 21 | 21 | 27 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 56 | 46 | 55 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | 0,09 | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 82 | 156 | 159 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|----------------------------|------|-------------|---|-----|----------|-------|-------|-------|
| EOX | AN/f | RE000 GI | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|-------------|------|-------------|---------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Toluol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| o-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| | | | | Probenbezeichnung | | P 2/1 | P 9/1 | P 5/1 |
|--------------------------------------|------|-------------|------------------------------|------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| | | | | Probennummer | | 721015940 | 721015941 | 721015942 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | |
| Dichlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Trichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--|------|-------------|------------------------|------|----------|-----------------------|--------|-----------------------|
| Naphthalin | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | 0,08 | < 0,05 |
| Pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | 0,07 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,15 | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,15 | (n. b.) ¹⁾ |

| Probenbezeichnung | P 2/1 | P 9/1 | P 5/1 |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015940 | 721015941 | 721015942 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG | Einheit | | | |
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|--|

PCB aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--------------------------|------|-------------|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|-----------------------------------|---|-------|------|------|------|
| pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 8,3 | 8,1 | 5,9 |
| Temperatur pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 21,4 | 22,1 | 23,0 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | RE000 GI | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 139 | 151 | 49 |

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|---------------------------|------|-------------|--------------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 3,1 | 3,3 | 7,6 |
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | 0,004 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|

| Probenbezeichnung | P 5/2 | P 7/2 |
|------------------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015943 | 721015944 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | | |
|------------------------------|------|-------------|--------------------|--|----|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 0,5 | 0,8 |
| Fremdstoffe (Art) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | AN/f | RE000 GI | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|
| Trockenmasse | AN | RE000 GI | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 85,0 | 81,7 |
|--------------|----|-------------|-----------------------|-----|-------|------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|------|-------------|------------------------|-----|----------|-------|-------|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|-----------------------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 17,3 | 15,2 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 42 | 71 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,6 | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 54 | 42 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 30 | 18 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 117 | 58 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,2 | 0,2 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 188 | 80 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|----------------------------|------|-------------|---|-----|----------|-------|-------|
| EOX | AN/f | RE000 GI | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|-------------|------|-------------|---------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Toluol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| o-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| Probenbezeichnung | P 5/2 | P 7/2 |
|------------------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015943 | 721015944 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
|--------------------------------------|------|-------------|------------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | |
| Dichlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Trichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|--|------|-------------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Naphthalin | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| Probenbezeichnung | P 5/2 | P 7/2 |
|------------------------|------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 09.07.2021 | 09.07.2021 |
| Probennummer | 721015943 | 721015944 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG | Einheit | | |
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|
|-----------|------|-------|---------|----|---------|--|--|

PCB aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|--------------------------|------|-------------|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN/f | RE000 GI | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|-----------------------------------|---|-------|------|------|
| pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 8,0 | 8,2 |
| Temperatur pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 22,8 | 24,1 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | RE000 GI | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 1220 | 179 |

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | |
|---------------------------|------|-------------|--------------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 650 | 5,9 |
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | 0,002 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 |

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 |
|-------------------------------------|------|-------------|------------------------------------|------|------|--------|--------|

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

BFI Zeiser GmbH & Co. KG
Büro für Ingenieurgeologie
Mühlgraben 34
73479 Ellwangen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02134745
EOL Auftragsnummer: 006-10544-4563
Prüfberichtsnummer: AR-21-JN-007766-01

Auftragsbezeichnung: 121106

Anzahl Proben: 5
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 13.07.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 16.07.2021
Prüfzeitraum: 16.07.2021 - 28.07.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Michele Schilg
Analytical Service Manager
Tel. +49 6232 8767712

Digital signiert, 28.07.2021
Michele Schilg
Prüfleitung

| Probenbezeichnung | WP B12 | WP B13 | WP B14 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 13.07.2021 | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| EOL Probennummer | 005-10544-17863 | 005-10544-17864 | 005-10544-17865 |
| Probennummer | 021141134 | 021141135 | 021141136 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|--|

Physikalisch-chemische Kenngrößen

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|-----------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 7,1 | 7,0 | 7,8 |
| Temperatur pH-Wert | AN/u | RE000 GI | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 18,1 | 19,0 | 22,0 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | RE000 GI | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5,0 | µS/cm | 1210 | 833 | 606 |

Anionen

| | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------|------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14403: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
|-----------------|------|-------------|------------------------------|-------|------|---------|---------|---------|

Elemente aus der Originalprobe

| | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,017 | < 0,001 | 0,008 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,003 | 0,005 | 0,006 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,006 | 0,005 | 0,002 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0001 | mg/l | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,002 | mg/l | 0,045 | 0,008 | 0,002 |

Organische Summenparameter

| | | | | | | | | |
|----------------------------|------|-------------|-------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 | 0,10 | mg/l | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 |
|----------------------------|------|-------------|-------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------|-----|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Toluol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Ethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| m-/p-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| o-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen) | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2,4-Trimethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2,3-Trimethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe BTEX + TMB | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |

| | | | | Probenbezeichnung | | WP B12 | WP B13 | WP B14 |
|---|------|-------------|-----------------------------------|------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 13.07.2021 | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-17863 | 005-10544-17864 | 005-10544-17865 |
| | | | | Probennummer | | 021141134 | 021141135 | 021141136 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
| LHKW | | | | | | | | |
| Vinylchlorid | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Dichlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Tetrachlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Trichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | berechnet | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |
| 1,1-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2-Dichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |
| Summe LHKW (10) + Vinylchlorid | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |

| Probenbezeichnung | WP B12 | WP B13 | WP B14 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 13.07.2021 | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| EOL Probennummer | 005-10544-17863 | 005-10544-17864 | 005-10544-17865 |
| Probennummer | 021141134 | 021141135 | 021141136 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | |
|--|------|-------------|--------------------------------|------|---------|--------|-----------------------|-----------------------|
| PAK | | | | | | | | |
| Naphthalin | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,04 | < 0,01 | < 0,01 |
| Pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,03 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chrysen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[ghi]perylene | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | µg/l | 0,07 | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | µg/l | 0,07 | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |

| Probenbezeichnung | WP B15 | WP B18 |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| EOL Probennummer | 005-10544-17866 | 005-10544-17867 |
| Probennummer | 021141137 | 021141138 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|--|

Physikalisch-chemische Kenngrößen

| | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|-----------------------------------|-----|-------|------|------|
| pH-Wert | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 7,6 | 7,3 |
| Temperatur pH-Wert | AN/u | RE000 GI | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 23,7 | 23,8 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | RE000 GI | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5,0 | µS/cm | 718 | 760 |

Anionen

| | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------|------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Cyanide, gesamt | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 14403: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |
|-----------------|------|-------------|------------------------------|-------|------|---------|---------|

Elemente aus der Originalprobe

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,019 | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Chrom (Cr) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,010 | 0,002 |
| Nickel (Ni) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,003 | 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0001 | mg/l | < 0,0001 | < 0,0001 |
| Zink (Zn) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,002 | mg/l | 0,014 | 0,005 |

Organische Summenparameter

| | | | | | | | |
|----------------------------|------|-------------|-------------------------------------|------|------|--------|--------|
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 | 0,10 | mg/l | < 0,10 | < 0,10 |
|----------------------------|------|-------------|-------------------------------------|------|------|--------|--------|

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------|-----|------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Toluol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Ethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| m-/p-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| o-Xylol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen) | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2,4-Trimethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2,3-Trimethylbenzol | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe BTEX + TMB | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD) | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| Probenbezeichnung | WP B15 | WP B18 |
| Probenahmedatum/ -zeit | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| EOL Probennummer | 005-10544-17866 | 005-10544-17867 |
| Probennummer | 021141137 | 021141138 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
|---|-------------|-------------|-----------------------------------|-----------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| LHKW | | | | | | | |
| Vinylchlorid | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Dichlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Tetrachlormethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Trichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 0,5 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen | AN/f | RE000 GI | berechnet | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |
| 1,1-Dichlorethen | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| 1,2-Dichlorethan | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | 1,0 | µg/l | < 5,0 ¹⁾ | < 5,0 ¹⁾ |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |
| Summe LHKW (10) + Vinylchlorid | AN/f | RE000 GI | DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 | | µg/l | (n. b.) ²⁾ | (n. b.) ²⁾ |

| Probenbezeichnung | WP B15 | WP B18 |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 13.07.2021 | 13.07.2021 |
| EOL Probennummer | 005-10544-17866 | 005-10544-17867 |
| Probennummer | 021141137 | 021141138 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
|--|------|-------------|--------------------------------|------|---------|--------|-----------------------|
| PAK | | | | | | | |
| Naphthalin | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,03 | < 0,01 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Chrysen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo[ghi]perylene | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | µg/l | 0,03 | (n. b.) ²⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | AN/f | RE000 GI | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | | µg/l | 0,03 | (n. b.) ²⁾ |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

²⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.