



Geotechnischer Bericht

Mast 1001, Bl. 4134

Objekt: 380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Bischofsheim - Pkt. Griesheim
Bl. 4134

Version: 1.0

Auftraggeber: SPIE SAG GmbH
Luxemburger Straße 162
54294 Trier

Berichtsdatum: 11.04.2018

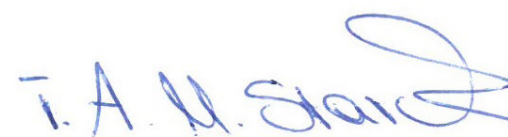
Projektnummer: L17/II-56.36

Bearbeiter: Dipl. Geol. Madeleine Starck

Berichtsumfang: Text: 12 Seiten
Anlagen: 5


Dipl.-Geogr. Marco Vierkant
geschäftsführender Gesellschafter





Dipl.-Geol. Madeleine Starck
Bearbeiter

Hauptsitz
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz

Niederlassung Süd
Röhrenbach 16
88633 Heiligenberg

Niederlassung Gera
Arndtstraße 5
07545 Gera

Projektbüro Koblenz
Jakob-Hasslacher-Str. 4
56070 Koblenz

I - Änderungshistorie

| Version | Aktualisierungs- datum | Bearbeiter | Freigegeben durch / am | Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung |
|---------|---------------------------|------------|---------------------------|---|
| 1.0 | 12.04.2018 | Starck | Azendorf / 12.04.2018 | Erstellung geotechnischer Bericht |
| | | | | |

II - Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Veranlassung | 4 |
| 2. Methodik | 4 |
| 3. Landschaft – Geologie und Hydrologie | 6 |
| 4. Baugrundcharakteristik und Baugrundmodelle | 6 |
| 5. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise | 7 |
| 5.1 Baustraßen / Bohrplanum | 7 |
| 5.2 Bau-/Fundamentgruben – Flachgründung | 8 |
| 5.3 Wasserhaltung – Flachgründung oder Pfahlkopffreilegung | 9 |
| 5.4 Aussagen zur Rammbarkeit | 10 |
| 5.5 Baugrubenaushub / Wiedereinbau / abfalltechnische Untersuchung | 10 |
| 6. Schlussbemerkung | 12 |
| 7. Quellenverzeichnis | 12 |

Anlagen

- 1 Übersichtsplan
- 2 Mastdokumentation
- 3 Sondierdokumentation
- 4 Laboranalytik
- 5 Protokoll Fremdkörperüberprüfung / Kampfmittelsondierung

1. Veranlassung

Die SPIE SAG GmbH plant im Auftrag der Amprion GmbH den Neubau des Masten 1001 auf der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bischofsheim - Pkt. Griesheim (Bl. 4134). Nach derzeitigem Kenntnisstand soll der Mast mittels Pfählen gegründet werden.

Die Buchholz + Partner GmbH wurde mit der Baugrunderkundung und -beurteilung beauftragt, die sich inhaltlich an den Vorgaben der DIN 4020 und EC7 / 1054:2010 orientiert. Die Festlegung des Untersuchungsprogramms inkl. der Erkundungstiefen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

2. Methodik

Zur Begutachtung des Baugrundes, welche sich an der DIN 4020 orientiert und auf EC7 / DIN 1054:2010 basiert sowie zur Ermittlung der hydrologischen und gründungsrelevanten Informationen und Parameter wurden folgende Methoden eingesetzt:

- **Vorerkundung:** Auswertung von geologischen, hydrologischen und topographischen Quellen, Auswertung von Planungsunterlagen, Ämteranfragen zu hydrologischen und naturschutzrechtlichen Belangen, Internetrecherche
- **Baugrunderkundung** mittels Rotationskernbohrung (TB). Die angetroffenen Schichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688 / 4023 (Schichtprotokoll und Bohrprofil) dokumentiert.
- **Bodenmechanische Laboruntersuchungen** zur Ermittlung des natürlichen Wassergehaltes (DIN 18121, T1), der Zustandsgrenzen (DIN 18122) und zur Ermittlung der Kornverteilung (DIN 18123) der anstehenden Erdstoffe gründungsrelevanter Schichten.
- **Chemische Laboruntersuchung** zur Bestimmung der Betonaggressivität (DIN 4030) und der Stahlkorrosivität (DIN 50929-3) der entnommenen Wasserprobe.
- **Abfalltechnische Untersuchung** entnommene Erdstoffproben nach LAGA TR Boden (2004) zur Festlegung des Entsorgungsweges im Zuge der Bauausführung
- **Baugrundcharakteristik** nach DIN 18196, 18300, 18301 u.a. relevanten Standards.
- **Baugrundmodell** nach EN 50341- 3- 4:2001 und EC 7-1.



Insgesamt wurde folgendes Erkundungsprogramm durchgeführt:

Tab. 1: Methodik

| Direkte Baugrundaufschlüsse | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|-----------------|------------|
| Rammkernsondierung | | Rotationskernbohrung | | Sonstige | |
| Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) |
| - | - | 1 | 20,0 | - | - |
| Indirekte Baugrundaufschlüsse | | | | | |
| schwere Rammsondierung | | SPT | | Drucksondierung | |
| Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) |
| - | - | - | - | - | - |
| Probenahme | | | | | |
| Bodenproben | | | Wasserproben | | |
| Mischproben | Schichtproben | Kerne | 1 | | |
| - | 12 | - | | | |
| Analytik Boden | | | | | |
| Siebanalyse | Sieb-/Schlamm-analyse | Konsistenz | LAGA | Stahlkorr. | Betonaggr. |
| 1 | - | 2 | 1 | - | - |
| Analytik Grundwasser | | | | | |
| Betonaggress. | Stahlkorrosiv. | LAWA | Sonstige | | |
| 1 | 1 | - | - | | |

3. Landschaft – Geologie und Hydrologie

Unterhalb des Mutterbodens lagern geringmächtige Flugsande (Baugrundsicht 1) und Hochflutlehme (Baugrundsicht 2). Darunter folgen 4,2 m mächtige Flusssande (Baugrundsicht 3, Grundwasserleiter), die bis zur Endteufe von 20 m von tertiärem Lehm (Baugrundsicht 4) unterlagert werden.

Die erkundeten Baugrundsichten am Mast 1001 sind in der Anlage 2 (Mastdokumentation) zusammengestellt.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde in dem angelegten Aufschluss folgender Grundwasserstand ermittelt:

Tab. 2: Hydrologische Situation

| Hydrologie | | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Einzugsgebiet | GW-Stand angetroffen (m. u. GOK) | GW-in Ruhe (m u. GOK) | Bemessung (m u. GOK / m ü. NN) | BFR |
| Main | 2,50 | 2,50 | 1,30 | grundwasser- beeinflusst |

Gem. Quellenverzeichnissen Nr. 1 liegt der neu geplante Maststandort des Mastes 1001 in der Wasserschutzgebietszone III. Laut dem v. g. Quellenverzeichnis sind keine Eintragungen von Überschwemmungsgebieten im Bereich des Bauvorhabens verzeichnet.

4. Baugrundcharakteristik und Baugrundmodelle

Die Baugrundcharakteristiken für den Teufenbereich einer Flach- sowie Tiefgründung sind in Anlage 2 (Mastdokumentation) zusammengestellt.

In die Baugrundcharakteristiken wurden die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen einbezogen (Körnungsanalysen, Zustandsgrenzen, Bestimmungen der Betonaggressivität / Stahlkorrosivität, abfalltechnische Untersuchung).

Bei der Berechnung ist gemäß EC7 /DIN 1054: 2010 die 1,4fache Sicherheit gegen Grundbruch sowie die 1,1fache Sicherheit gegen Gleiten gewährleistet (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Die Berechnungen erfolgten für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Die aus den Erkundungsergebnissen abgeleiteten charakteristischen Werte für die Mantelreibung und den Pfahlspitzenwiderstand für Bohrpfähle und Mikroverpresspfähle sind gemäß EC 7 / DIN 1054:2010 abzumindern (Grenzzustand GEO-2 / STR und Bemessungssituation BS-P). Als Teilsicherheitsbeiwerte sind für Druckpfähle 1,4 und für Zugpfähle 1,5 (Pfahlwiderstände auf Grundlage von Erfahrungswerten) anzusetzen. Generell sind die angegebenen Werte im Zuge von Pfahlprobebelastungen zu prüfen. Hierbei ist zu beachten: Werden Bauwerkpfähle als Probepfähle verwendet ist nachzuweisen, dass sie unter der Prüflast keine negativen Beeinflussungen hinsichtlich der Tragfähigkeit aufweisen.

Die Gründung des Maststandortes kann mittels Tiefgründung (z. B. Bohrpfählen) realisiert werden. Dabei sollte beachtet werden, dass die locker gelagerten Flugsande (Baugrundsicht 1) und die darunter lagernden Hochflutlehme (Baugrundsicht 2) nicht als Pfahlabsetzhorizont in Frage kommen dürfen.

Das Baugrundmodell mit den für die Fundamentstatik benötigten Baugrundparametern sind in Anlage 2 (Mastdokumentation) dargestellt.

Alternativ zu einer Tiefgründung kann die Gründung des Mastes 1001 mittels einer Flachgründung (z. B. Plattenfundament) erfolgen. Die am Maststandort angetroffenen Flusssande (Baugrundsicht 3) ab ca. 1,3 m u. GOK können bei mindestens mitteldichter Lagerung als Lastabtragungshorizont für eine Flachgründung genutzt werden.

5. Baugrundbeurteilung und Gründungshinweise

Das Untersuchungsgebiet gehört gemäß DIN EN 1998/NA:2011-01 keiner Erdbebenzone an und ist der Frostzone I, der Windlastzone 1 (gemäß DIN 1055-4:2005-03) sowie der Schneelastzone 1 zugehörig. Unter Berücksichtigung der standortkonkreten Frostzone I ist eine Mindesteinbindetiefe von 0,8 m unter GOK zu gewährleisten.

5.1 Baust Straßen / Bohrplanum

Werden Zuwegungen abseits von vorhandenen Straßen und Wegen erforderlich, sind die nachfolgenden Hinweise zu beachten.

Es können temporäre Baust Straßen mit Straßenelementen aus Holz, Stahl, Aluminium o.Ä. verlegt werden (Verlegung quer zur Fahrtrichtung). Sollten wider Erwarten weichplastische, bindige Böden im Bereich der geplanten Zuwegungen auftreten, empfehlen wir in diesen Bereichen nicht ausreichender Tragfähigkeit für temporäre Baust Straßen wie folgt vorzugehen:

- Abschieben des Mutterbodens und der darunter lagernden Erdstoffe bis mind. 0,5 m u. GOK.
- Auf die hergestellte Aushubsohle ist ein Geovlies zu verlegen. Dies soll ein sekundäres Eindrücken des Bodenpolsters in die darunter lagernden Böden verhindern. Gleichzeitig wird dadurch ein stabiles Auflager für das Bodenpolster geschaffen.
- Auf das Geovlies erfolgt der lagenweise, verdichtende Aufbau eines mindestens 0,5 m mächtigen Bodenpolsters aus einem gut verdichtbaren Mineralgemisch. Das Mineralgemisch ist lagenweise verdichtend einzubauen, wobei die einzelnen Lagen eine maximale Schütthöhe von 0,2 m aufweisen dürfen.

5.2 Bau-/Fundamentgruben – Flachgründung

Baugruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m können nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels senkrecht geschachtet werden. Für die am Standort oberflächennah (1,25 bis max. 4,0 m u. GOK) anstehenden Erdstoffe gelten in Anlehnung an die DIN 4124:2012-01, Punkt 4.2 folgende Baugrubenböschungswinkel als zulässig:

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Hochflutlehme, steifplastisch: | $\beta \leq 60^\circ$ |
| Flusssand, erdfeucht: | $\beta \leq 45^\circ$ |
| Flusssand, nass: | $\beta \leq 30^\circ$ |

Für die Ausführung von frei geböschten Baugrubenwänden ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten.

Nicht verbaute Baugruben sind nur dann zulässig, wenn sie nicht im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken oder befahrenen Verkehrswegen erstellt werden. Werden die Baugruben im Lastausbreitungsbereich von angrenzenden Bauwerken (DIN 4123, Bild 1 - Bodenaushubgrenzen) oder Verkehrswegen (45° ab Straßenoberkante) errichtet, sind Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich.

In Abhängigkeit der Gründungstiefe, des Ausführungszeitraums, den vorherrschenden geologischen und hydrologischen Verhältnissen kann die Baugrube außerdem mittels eines nichtwasserdichten Verbaus (Trägerbohlverbau) gesichert werden. Die Verbauträger sind entsprechend den statischen Erfordernissen ausreichend tief in den Untergrund einzubringen und ggf. rückzuverankern (siehe auch Kapitel Aussagen zur Rammbarkeit).

Generell gelten für alle Verbauarten:

1. Die Sicherheit gegen Grundbruch und hydraulischen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist in jedem Fall zu gewährleisten.
2. Der Verbau ist erschütterungsarm einzubringen.
3. Es sind bevorzugt verformungsarme Verbauarten einzusetzen.
4. Bei allen Verbauarten ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.
5. Bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand zu gewährleisten. Hierbei sind die Verbauelemente abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann. Das Ziehen von Verbauelementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig.

5.3 Wasserhaltung – Flachgründung oder Pfahlkopffreilegung

Bei den nachfolgenden Angaben handelt es sich um orientierende Aussagen, daher sind bezüglich der Wasserhaltung unbedingt die Auftragnehmerpflichten zu beachten. Die Auftragnehmerpflichten in Bezug auf Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der ATV DIN 18305 geregelt. Die ATV DIN 18305 „Wasserhaltungsarbeiten“ gilt für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltungen. Insbesondere ist zu beachten:

- Der Auftragnehmer hat Umfang, Leistung, Wirkungsgrad und Sicherheit der Wasserhaltungsanlage dem vorgesehenen Zweck entsprechend nach den Angaben oder Unterlagen des Auftraggebers zu den hydrologischen und geologischen Verhältnissen zu bemessen.
- Der Auftragnehmer hat die technischen Unterlagen zu liefern, die zum Einhalten der Auflagen aus den Genehmigungen für den Betrieb der Anlage und das Abführen des geförderten Wassers erforderlich sind.
- Der Auftragnehmer hat auf Verlangen den Nachweis zu führen, dass die vorgesehene Anlage geeignet und ausreichend ist.

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung sind während der Bauphase im Zuge einer Flachgründung oder Pfahlkopffreilegung voraussichtlich Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen.

Nicht wasserdichter Verbau

Da oberflächennah Grundwasser angetroffen wurde, empfehlen wir eine dem Baugrubenaushub vorauseilende Grundwasserabsenkung bis mind. 0,5 m unter Aushubsohle. Diese sollte mittels geschlossener Wasserhaltung unter Einsatz von Filterlanzen erfolgen. Bei der Grundwasserabsenkung mit Filterlanzen sind diese vor dem Aushub ausreichend tief in die Grundwasser führenden Schichten einzubringen. Da die Hochflutlehme und Flusssande (Baugrundsicht 2 und 3) erfahrungsgemäß Steine / Blöcke enthalten können, ist beim Setzen der Filterlanzen mit Hindernissen zu rechnen. Sollte entgegen den getroffenen Empfehlungen eine offene Wasserhaltung geplant werden, so sind nach Vorliegen aktueller Planunterlagen ergänzende Empfehlungen vom zuständigen Gutachter einzuholen.

Wasserdichter Verbau

Nach dem Einbringen des Verbaus und dem Bodenaushub bis auf die geplante Aushubsohle, kann das Wasser aus der Baugrube abgepumpt werden. Durch Undichtigkeiten und über die Baugrubensohle nachlaufendes Grundwasser kann in Drainagegräben vor der Wand gefasst und mittels Schmutzwasserpumpen aus Pumpsümpfe schadlos abgeleitet werden

Generell gilt für die Wasserhaltungsmaßnahmen:

Die anfallenden Wassermengen richten sich nach der Größe der Baugrube, der Unterschreitung des Wasserspiegels bzw. des Wasserdruckspiegels und sind damit abhängig von den jahreszeitlich aktuellen Wasserständen.

Im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen dürfen keine Ausspülungen auftreten, da sonst nachteilige Auswirkungen in Form von Setzungserscheinungen zustande kommen (filterstabile Wasserhaltung).

In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Eine Grundwasserabsenkung kann aufgrund des Absenktrichters statische Einflüsse auf die benachbarten Gebäude haben. Es wird empfohlen diese entsprechend statisch zu überprüfen.

5.4 Aussagen zur Rammbarkeit

Eine spezifische Klassifikation für Boden- und Felsklassen hinsichtlich ihrer Rammbarkeit gibt es gemäß ATV DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten) nicht. Erfahrungsgemäß lassen sich nichtbindige Böden leichter rammen als bindige Böden. Konkrete Aussagen können lediglich zu möglichen Rammhindernissen (u.a. Gerölle, große Konkretionen) getroffen werden. Eine Einstufung von Boden und Fels erfolgt daher empirisch und stark vereinfacht nach ingenieurgeologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten in Anlehnung an DIN 18196.

Die oberflächennahen erkundeten locker gelagerten Flugsande und Hochflutlehme (Baugrundsicht 1 und 2) sind als gut bis mäßig rammbar einzustufen. Die mitteldicht gelagerten Flusssande (Baugrundsicht 3) sind als schwer bis sehr schwer rammbar zu klassifizieren. Die steifplastischen tertiären Lehme (Baugrundsicht 4) sind ebenfalls, aufgrund der Saugwirkung, als schwer bis sehr schwer rammbar einzustufen. Im Niveau der anstehenden Hochflutlehme, Flusssande und tertiären Lehme ist erfahrungsgemäß mit Rammhindernissen in Form von Stein- bzw. Blockeinlagerungen zu rechnen. Hier werden gegebenenfalls Einbringhilfen erforderlich (z. B. Bodenlockerungsbohrungen).

5.5 Baugrubenaushub / Wiedereinbau / abfalltechnische Untersuchung

Bei der wiederherzustellenden Fläche handelt es sich um einen Wiesenstandort mit unmittelbarer Nähe zu bestehenden Garten- / Schuppenhäuschen. Hierfür gibt es keine einschlägigen Bestimmungen, welche das einzubauende Material genauer definieren. Daher können für die Rückverfüllung der Baugrube lediglich Empfehlungen entsprechend dem Verschlechterungsverbot gegeben werden.

Für den Wiedereinbau wird empfohlen, einen Erdstoff zu verwenden, welcher dem umgebenden bzw. dem im Zuge der Bauarbeiten entnommenen Erdstoff entspricht.

Weiterhin ist das Material so zu wählen, dass es infolge des Wiedereinbaus zu keiner sekundären Entwässerung im Bereich der Rückverfüllung kommt (Drainagewirkung). Gemäß den vorliegenden Erkundungsergebnissen stehen im Bereich der Baugruben überwiegend rollige Böden der Bodengruppe SU sowie bindige Böden der Bodengruppe UM/TM und untergeordnet Böden der Bodengruppe SU* an.

Diese sind vorzugsweise für die Rückverfüllung wieder zu verwenden, sofern in den statischen Berechnungen der jeweilige Erdauflastwinkel berücksichtigt wurde.

Der Wiedereinbau sollte lagenweise (0,2 m Lagen) erfolgen und mittels eines geeigneten Verdichtungsgerätes statisch mit mindestens 6 kreuzweise angeordneten Übergängen nachverdichtet werden um sekundäre Setzungen an der Oberfläche zu verhindern.

Die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe müssen umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein.

Zur Klärung der Wiedereinbaufähigkeit bzw. des eventuellen Entsorgungsaufwandes für die im Zuge der Pfahlkopffreilegung oder Flachgründung entnommenen Erdstoffe wurde die Probe der oberflächennahen Flugsande (Baugrundsicht 1) der EUROFINS Umwelt Ost GmbH zur laboranalytischen Untersuchung übergeben.

Da es sich um gewachsenen Boden handelt, kam hierfür das Mindestuntersuchungsprogramm nach TR LAGA Boden (2004) zur Anwendung (Tab. II.1.2-1). Die Auswertung erfolgte nach Tab. II.1.2-2/3/4/5: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden.

Von den laborativ untersuchten Parametern treten in der analysierten Probe keine erhöhten Parametergehalte hervor. Daher lassen sich die Flugsande (Baugrundsicht 1) unter der Abfallfraktion **17 05 04** als **Z 0 - Material** mit uneingeschränktem Einbau (Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen) verwerten.

Die vollständigen Analysenprüfberichte befinden sich ebenfalls in der Anlage 4.

Generell gilt, dass hinsichtlich eines Wiedereinbaus von Aushubmaterialien darüber hinaus die Bestimmungen der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu beachten sind.

6. Schlussbemerkung

Insbesondere unter Berücksichtigung der geologischen Gesamtsituation ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den realisierten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, welche ein repräsentatives Bild der Untergrundsituation ergeben. Abweichungen hinsichtlich der Schichtbeschreibung und der angegebenen Schichtgrenzen können nicht ausgeschlossen werden. Nach DIN 4020 Abschnitt 4.2 gilt: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.“

Sollten bei der Pfahlherstellung abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden oder Unsicherheiten bezüglich der angetroffenen Baugrundböden auftreten, ist der zuständige Gutachter vor dem Fortgang der Arbeiten zu informieren.

Das baugrundtechnische Gutachten basiert auf den zum Zeitpunkt der Bearbeitung bereitgestellten Unterlagen (Stand 02/2018). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter zusätzliche Empfehlungen einzuholen bzw. sind die Angaben zu überprüfen.

Im Hinblick auf eine schadensfreie Gründung ist die Erdbaumaßnahme von einem unabhängigen Fachbüro (z.B. Buchholz + Partner GmbH) überwachen zu lassen (Geotechnische Begleitung der Pfahlherstellung).

Die entnommenen Bodenproben verbleiben bis 6 Wochen nach erfolgter Berichtsübergabe im Lager und werden nach Ablauf dieser Frist verworfen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig (12 Seiten, 5 Anlagen).

7. Quellenverzeichnis

1. SPIE SAG GmbH; Umbau UA Bischofsheim/Neubau Mast 1001 und neue Leitungseinführungen, 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bischofsheim - Pkt. Griesheim, Bl. 4134; Übersichtsplan mit Restriktionen; Maßstab 1:5.000; 22.02.2017
2. SPIE SAG GmbH; 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen Bischofsheim - Pkt. Griesheim, Bl. 4134 / Bischofsheim – Marxheim, Bl. 4114 / Umspannanlage UA Bischofsheim (Planung); geplanter Mastneubau AM 1001 und neue 380-kV-Einführung UA Bischofsheim (möglicher Endausbau); Maßstab 1:1.000; 12.10.2016
3. DIN- Taschenbuch 75: Erdarbeiten, Verbauarbeiten, Ramm- und Einpressarbeiten; Berlin-Wien- Zürich 2003
4. Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau- Taschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke; Berlin 2008

Anlage 1

Übersichtplan

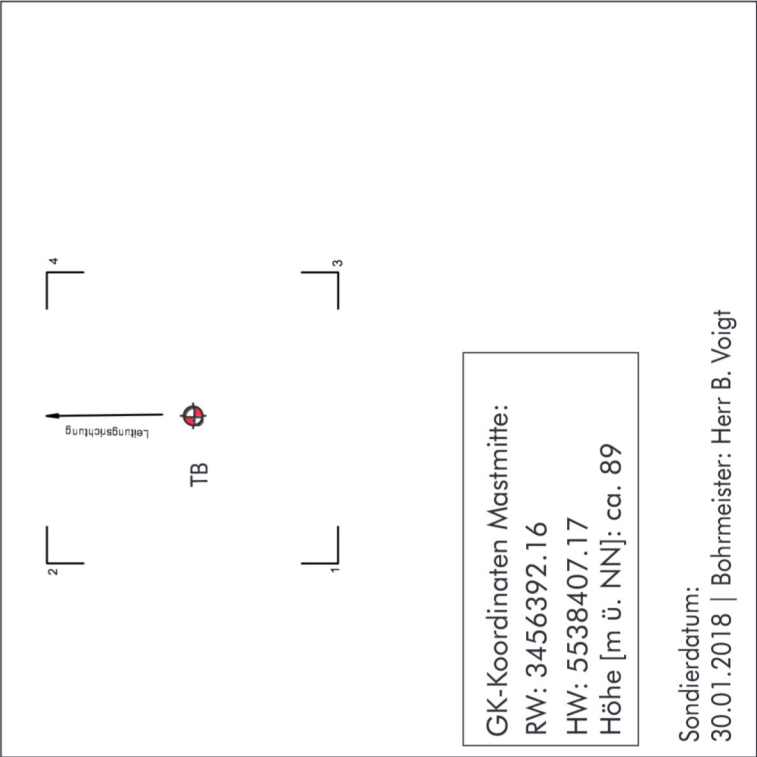
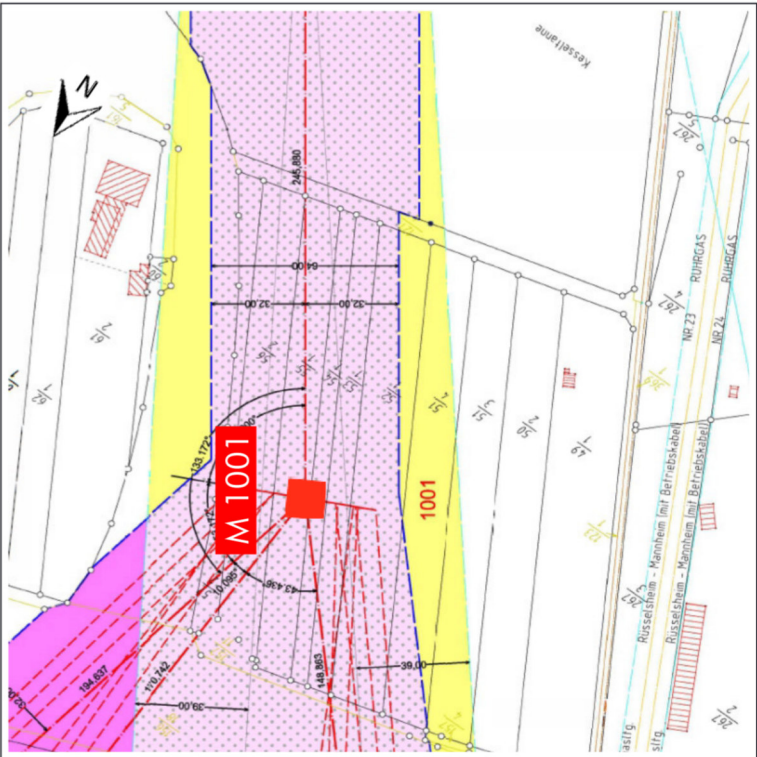
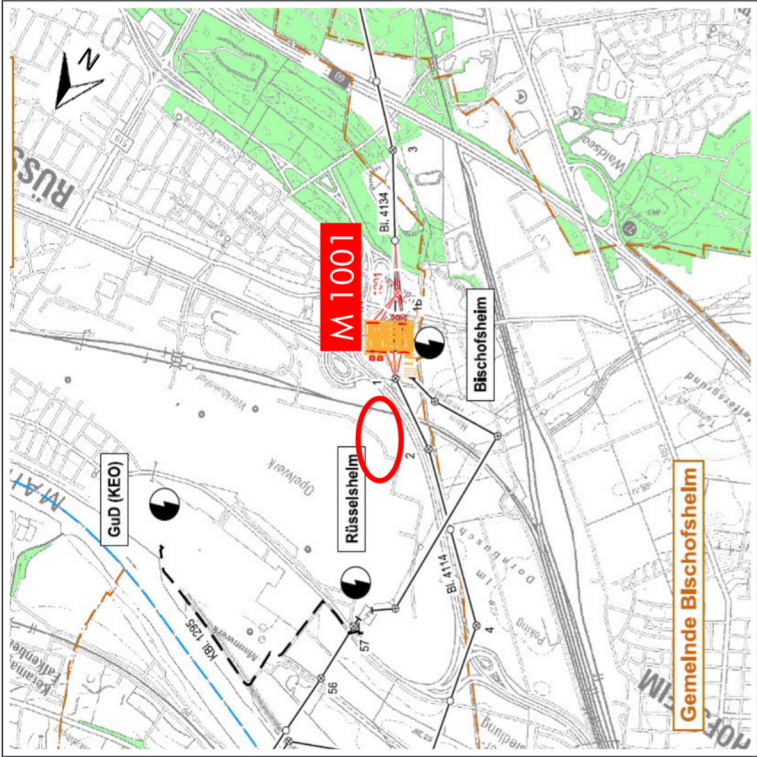
(1 Seite)

Anlage 2

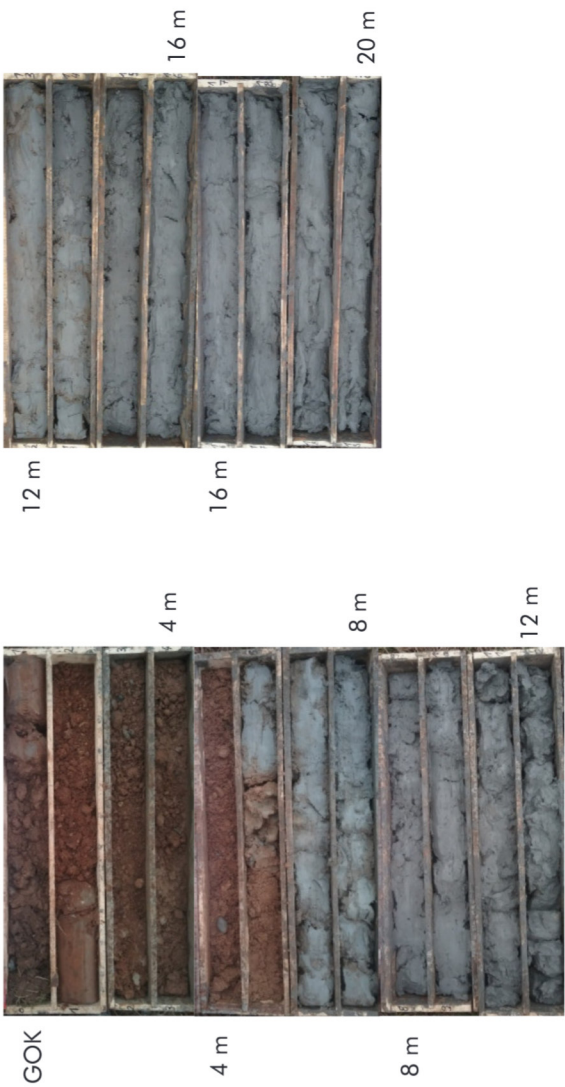
Mastdokumentation

(2 Seiten)

Objekt: 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bischofsheim - Pkt. Griesheim, Bl. 4134, Mast 1001
Baugrundgutachten - Erkundungsdokumentation



| Direkte Baugrundaufschlüsse | | | | | |
|--|----------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|------------|
| Rammkernsondierung | | Rotationskernbohrung | | Altaufschlüsse (Rammkernsondierung) | |
| Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) |
| - | - | 1 | 20,0 | - | - |
| Indirekte Baugrundaufschlüsse | | | | | |
| Altaufschlüsse (Rammsondierung – DPH) | | SPT | | Drucksondierung | |
| Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) | Anzahl | Tiefe (m) |
| - | - | - | - | - | - |
| Probenahme | | | | | |
| Bodenproben | | | Wasserproben | | |
| Mischproben | Schichtproben | Kerne | 1 | | |
| - | 12 | - | | | |
| Analytik Boden | | | | | |
| LAGA TR Boden (2004), Tab. II.1.2-1 | Siebanalyse | Konsistenz | Glühverlust | Stahlkorr. | Betonaggr. |
| 1 | 1 | 2 | - | - | - |
| Analytik Grundwasser | | | | | |
| Betonaggress. | Stahlkorrosiv. | LAWA | Sonstige | | |
| 1 | 1 | - | - | | |



| bearbeitet: | Plandatum: | Auftragsnummer: | Version | Anlagennummer: |
|---------------|------------|-----------------|---------|----------------|
| MS | 04/2018 | L17/II-56.36 | 1.0 | 2.1 |
| Projekt: | | | | |
| Auftraggeber: | | | | |

380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Bischofsheim - Pkt. Griesheim
Bl. 4134

SPIE SAG GmbH
Luxemburger Str. 162
54294 Trier

SPIE

Objekt: 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bischofsheim - Pkt. Griesheim, Bl. 4134, Mast 1001

Baugrunderkundung - Übersicht Kennwerte und Gründungshinweise



Baugrundcharakteristik

| Eigenschaft / Merkmal | Einheit | Schicht 1 | Schicht 2 | Schicht 3 | Schicht 4 |
|--|-------------|--|--|----------------------------------|--|
| geologische Bezeichnung | | Flugsand | Hochfallehm | Flusssand | tertiärer Lehm |
| Tiefenbereich | m unter GOK | 0,1-0,7 | 0,7-1,3 | 1,3-5,5 | 5,5-20,0 |
| Körnung nach Bohrbefund | | fs; u*, ms ² | U; fs*, fs*, ms ³ | ms-gS, fg-mg, gs, u ⁴ | U; t, fs ⁵ |
| Bodengruppe DIN 18196 | | SU* | UW/TM | SU | UW/TM |
| Bodenklasse DIN 18300 | | BK3-4 | BK4, 5 ³⁾ | BK3, 5 ³⁾ | BK4, 5 ³⁾ |
| Bohrbarkeitsklasse DIN 18301 | | BB2 | BN2, BS1 ⁴⁾ | BN1, BS1 ⁴⁾ | BB2, BS1 ⁴⁾ |
| Lagerungsdichte / Konsistenz nach Feldbefund | | locker | steifplastisch | mildelicht | steifplastisch |
| Betonoggressivität (DN4030): | | | | | |
| - Boden | Stufe | - | - | - | - |
| - Grundwasser | Stufe | - | - | - | - |
| Stahlkorrosivität (DN 50929) | | Unterwasserbereich: Güte der Deckschichten sehr gut / Wahrscheinlichkeit für Mulden-, Loch- und Flächenkorrosion sehr gering. Wasser/luft-Grenze: Güte der Deckschicht mäßig / Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion gering und für Flächenkorrosion sehr gering. | | | |
| Ergebnis Analyse nach LAGA TR Boden (2004) | | Z 0 | - | - | - |
| Durchlässigkeitbeiwert | | 1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻⁶ 1) | 1*10 ⁻⁹ - 1*10 ⁻⁷ 1) | 1,4*10 ⁻⁴ 2) | 1*10 ⁻⁹ - 1*10 ⁻⁷ 1) |
| Verdichtbarkeitsklasse Frostempfindlichkeitsklasse | | V2 F3 | V3 F3 | V1 F2 | V3 F3 |
| Tragfähigkeit | | gering | mittel | hoch | mittel |

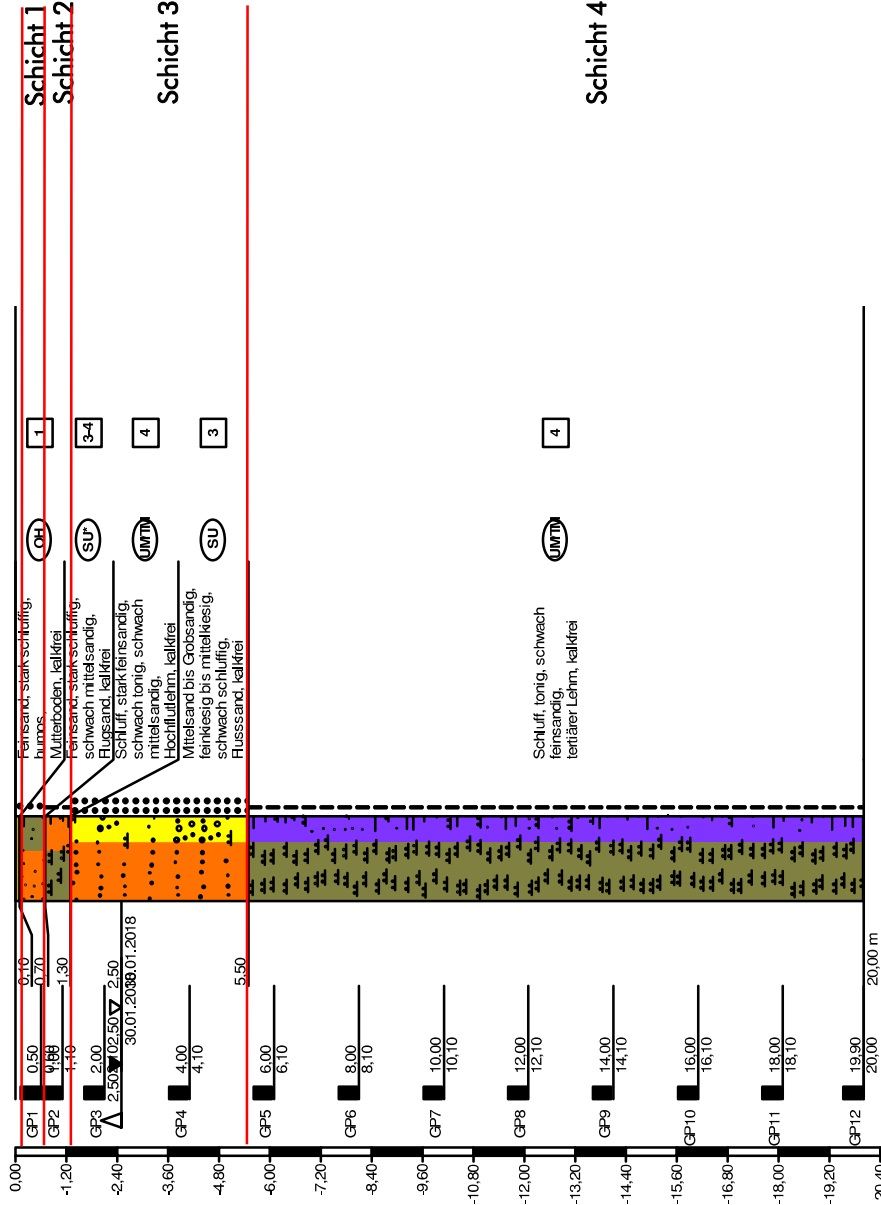
1) Erfahrungswerte
2) Durchlässigkeitsbeiwert berechnet aus Körnungslinie (nach BEYER)
3) Einzelne Gerölle können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen. Gerölle in Blockgröße können Bohrhindernisse im Zuge der Bauausführung darstellen.
4) Auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundung kann das Vorhandensein von Erdöllecken der Klassen ≥ BS1 nicht ausgeschlossen werden.
5) Bei den Laborativ ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert aus der Korngrößenverteilung (nach BEYER) können keine natürlichen Rahmenbedingungen (z. B. Lagerungsdichte) berücksichtigt werden. Erfahrungsgemäß entspricht der doppelte Wert der Durchlässigkeit im Gelände.
gute Gründungsgeignung
bedingte Gründungsgeignung
nicht als Gründungshorizont empfohlen

Baugrundmodell/ Gründungsparameter

| Eigenschaft / Merkmal | Einheit | Schicht 1 | Schicht 2 | Schicht 3 | Schicht 4 |
|---|-------------|-------------|----------------|-----------------------|----------------|
| geologische Bezeichnung | | Flugsand | Hochfallehm | Flusssand | tertiärer Lehm |
| Lagerung / Konsistenz | | locker | steifplastisch | mildelicht | steifplastisch |
| Tiefenbereich | m unter GOK | 0,1-0,7 | 0,7-1,3 | 1,3-5,5 | 5,5-20,0 |
| DPH | N/m² | - | - | - | - |
| SPT | N/m² | - | - | - | - |
| Wichte γ | kN/m³ | 18,0 | 19,5 | 20,0 | 20,5 |
| Wichte unter Auflast γ | kN/m³ | 10,0 | 9,5 | 12,0 | 10,5 |
| Reibungswinkel φ | ° | 30,0 | 25,0 | 32,5 | 27,5 |
| Außenwinkel α, β | ° | 18 | 13 | 20 | 13 |
| Außenwinkel α, β | ° | 16 | 10 | 18 | 10 |
| Kohäsion, unorientiert c _u | kN/m² | 0 | 75 | 0 | 100-125 |
| Kohäsion, orientiert c _u *** | kN/m² | 0 | 6,8 | 0 | 6-8 |
| Stellenmittel E _s | kN/m² | 5-10 | 5-8 | 32-45 | 15-20 |
| Bemessungswert für den Schwindrand | kN/m² | n | 7) | 19 ²⁾ 8) | 7) |
| zulässiger Schwindrand α _{ul} | kN/m² | n | 7) | 14 ⁹⁾ 8) | 7) |
| Bemessungsmodell K _s | kN/m² | n | 7) | 3,5 ¹⁰⁾ 8) | 7) |
| zu zw. Schichtgrenze α _u | cm | n | 7) | 4,6 ¹⁰⁾ 8) | 7) |
| zu zw. Schichtgrenze α _u | cm | n | 7) | 2,0 ¹⁰⁾ 8) | 7) |
| Spezifische R _s | kN/m² | 3-5 | 5-7 | 7-12 | 6-9 |
| Reibungswinkel φ _u (interne) | kN/m² | 0,4-1,0 11) | 0,6 | 1,4-2,4 | 0,8-1,0 |
| Reibungswinkel φ _u (interne) | kN/m² | 0,028-0,101 | 0,064-0,089 | 0,175-0,269 | 0,075-0,106 |
| Mittelwert R _s 10 | kN/m² | 0,028-0,044 | 0,029-0,032 | 0,08-0,101 | 0,044-0,062 |

* im erdtechnischen Zustand
** Nachweiswert für den inneren Reibungswinkel (es nicht zulässig) und des konstanten bindigen Erdstoffes
*** Nachweiswert für die Kohäsion des konstanten bindigen Erdstoffes
**** Nachweiswert für die Kohäsion des konstanten bindigen Erdstoffes
*) Aufgrund zu geringer Tragfähigkeit ist eine Gründung in einem Bodenhorizont mit lockerer Lagerung nicht zulässig.
**) Nachweiswerte stellen keinen geeigneten Gründungshorizont dar. (Reibungswinkel, ggf. organische Bestandteile).
*) Für die Berechnung wird eine Flächengröße (Plattenfundament) 12,0 x 12,0 m, Grundragsgröße 2,0 m u. GOK angenommen.
*) Aufgrund der Tiefe (Lage) und/oder Bodenhorizont können unterschiedlichen Gründungstiefen für eine Flächengründung dar.
*) Gemäß EC 7 / DIN 1044:2010 und die angegebenen Parameter für den Spärrand und die Mittelreihung abzurufen (Dauerzustand GEC-2 / ST und 10)
*) Die Werte sind nicht in richtungsfreier Richtung mit einer isolierten Lagerungsbedingung abgelesen werden. Die Pfeilkräfte sollten entsprechend EA Pfeile in Bereichen mit α_u ≥ 1,5 kN/m² annehmen.
*) Wichtige Hinweise:
*) Generell ist bei der Berechnung gemäß EC 7 / DIN 1044:2010 das 1. Moche Schicht gegen Grundbruch sowie die 1. Moche Schicht gegen Gleiten genehmigt.
*) Generell ist bei der Berechnung gemäß EC 7 / DIN 1044:2010 das 1. Moche Schicht gegen Grundbruch sowie die 1. Moche Schicht gegen Gleiten genehmigt.
*) Generell ist bei der Berechnung gemäß EC 7 / DIN 1044:2010 das 1. Moche Schicht gegen Grundbruch sowie die 1. Moche Schicht gegen Gleiten genehmigt.

Hinweis: Die Masdokumentation (Anl. 2.1/2.2) stellt eine Zusammenfassung der im Gutachten getroffenen Aussagen dar. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.



Standortmerkmale

| Einzugsgebiet | Hydrologie |
|-----------------------------|-------------------------|
| GWL | Main |
| GW-Stand | Poren-GWL |
| angehoben (m u. GOK) | 2,50 |
| GW-Stand in Ruhe (m u. GOK) | 2,50 |
| Bemessung (m u. GOK) | 1,30 |
| BFR | grundwasser-beeinflusst |
| Restriktionen | WSG III |

| Allgemeine Angaben |
|---|
| Erdbenezone gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-1 |
| Untergrundklasse |
| Baugrundklasse |
| Windzone |
| Schneelastzone |
| Frostzone |
| geotechnische Kategorie |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|---------|-----------------|--------------|----------|-----|----------------|-----|
| bearbeitet: | MS | Plandatum: | 04/2018 | Auftragsnummer: | L17/II-56.36 | Version: | 1.0 | Anlagennummer: | 2.2 |
| Projekt: | Auftraggeber: | | | | | | | | |

380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Bischofsheim - Pkt. Griesheim
Bl. 4134
SPIE SAG GmbH
Luxemburger Str. 162
54294 Trier



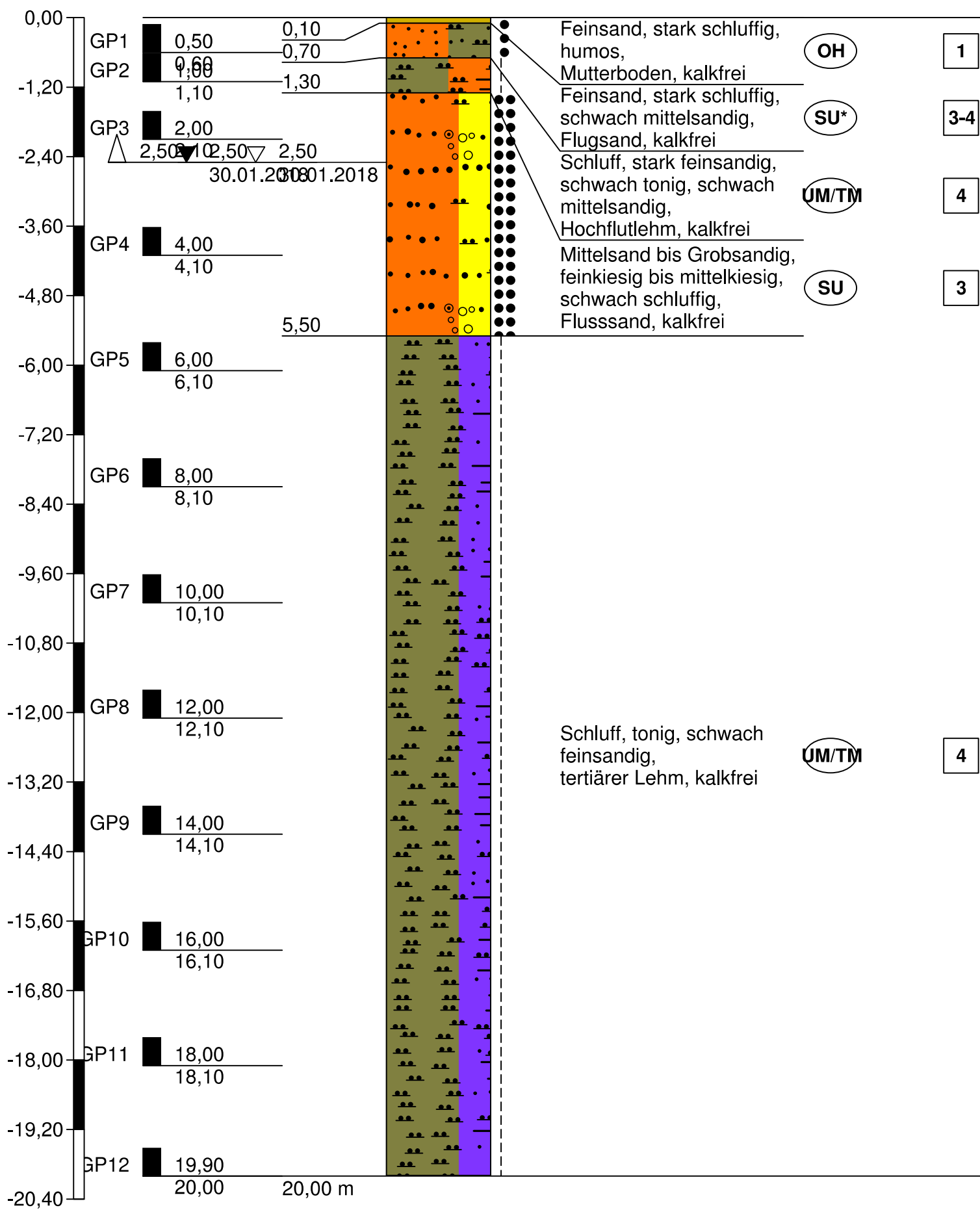
Anlage 3

Sondierdokumentation

(2 Seiten)

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

M 1001



Höhenmaßstab 1:120

Anlage 4

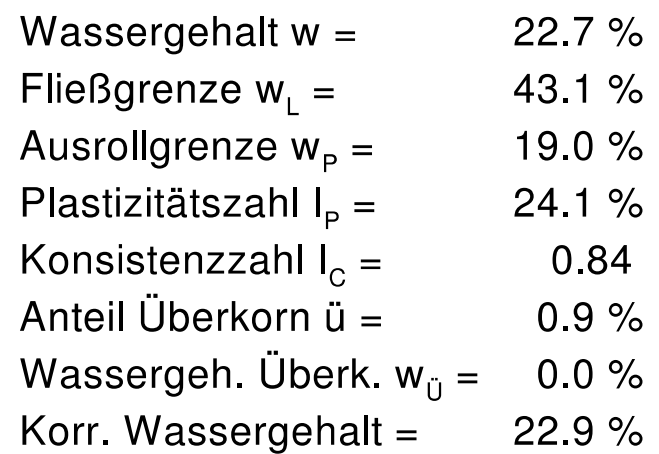
Laboranalytik

(14 Seiten)

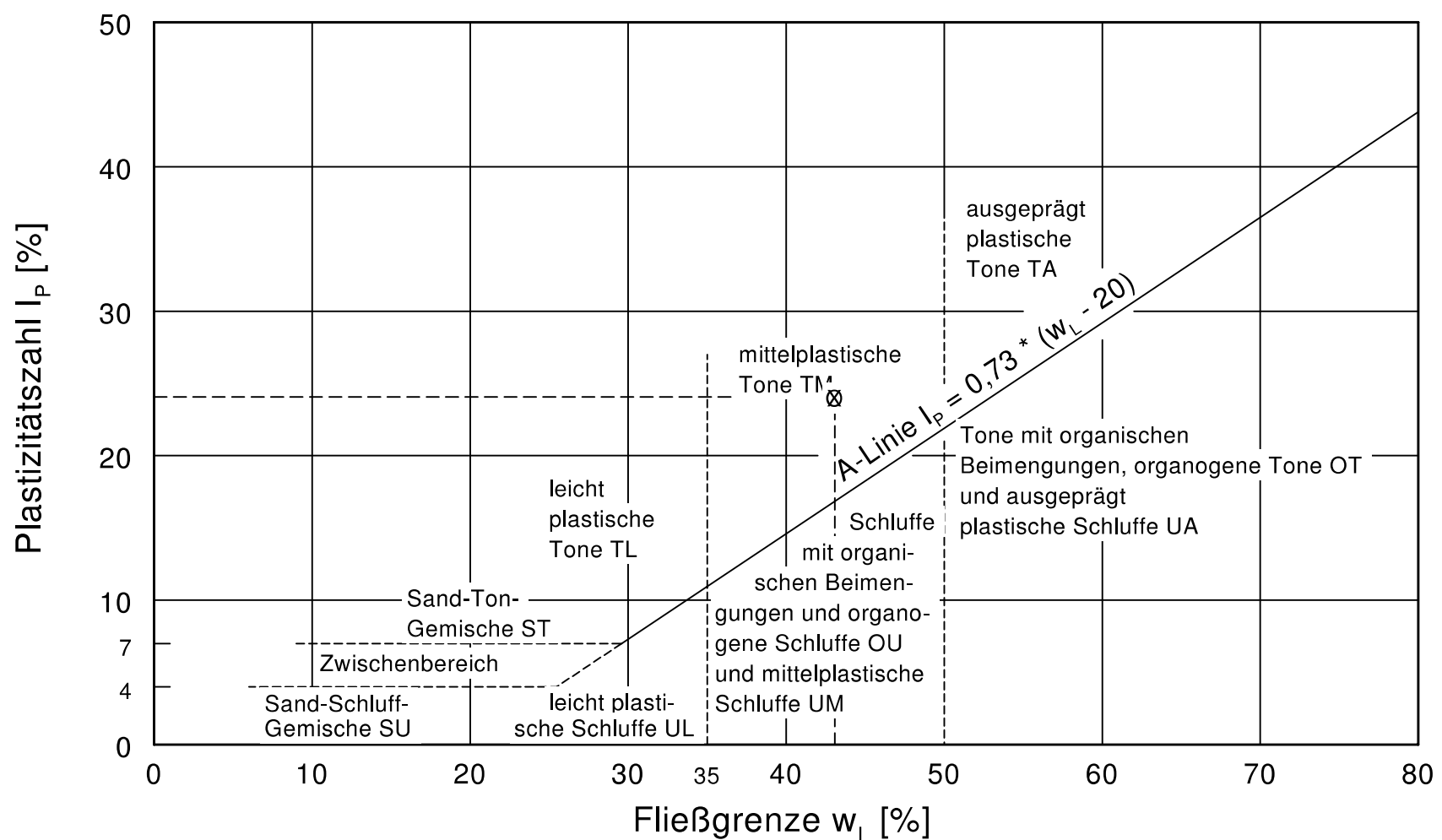
Bericht:
Anlage:

Prüfungsnummer: 181/18
Entnahmestelle: M 1001
Tiefe: 8,0 - 8,1 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 30.01.18

Bearbeiter: Bo. Datum: 13.03.18



Zustandsform



BoPHYS GmbH
Gewerbeallee 5
04821 Brandis
Tel.: 034292 / 641080

Bericht:
Anlage:

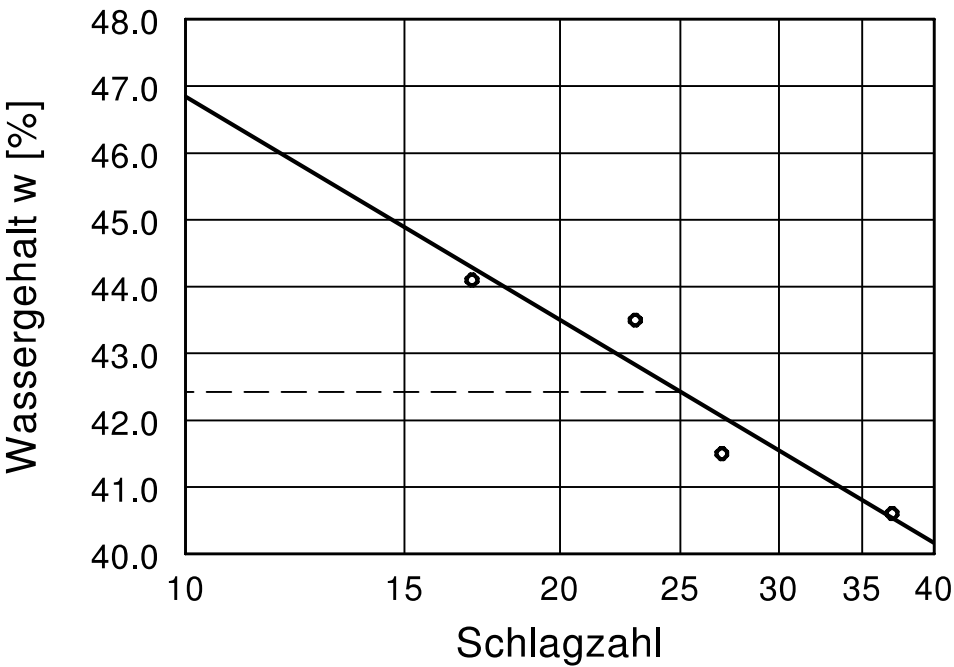
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt: UA Bischofsheim, Bl.4143 M 1001
BoPHYS-Projekt-Nr.: 1040318
Auftraggeber: Buchholz + Partner GmbH

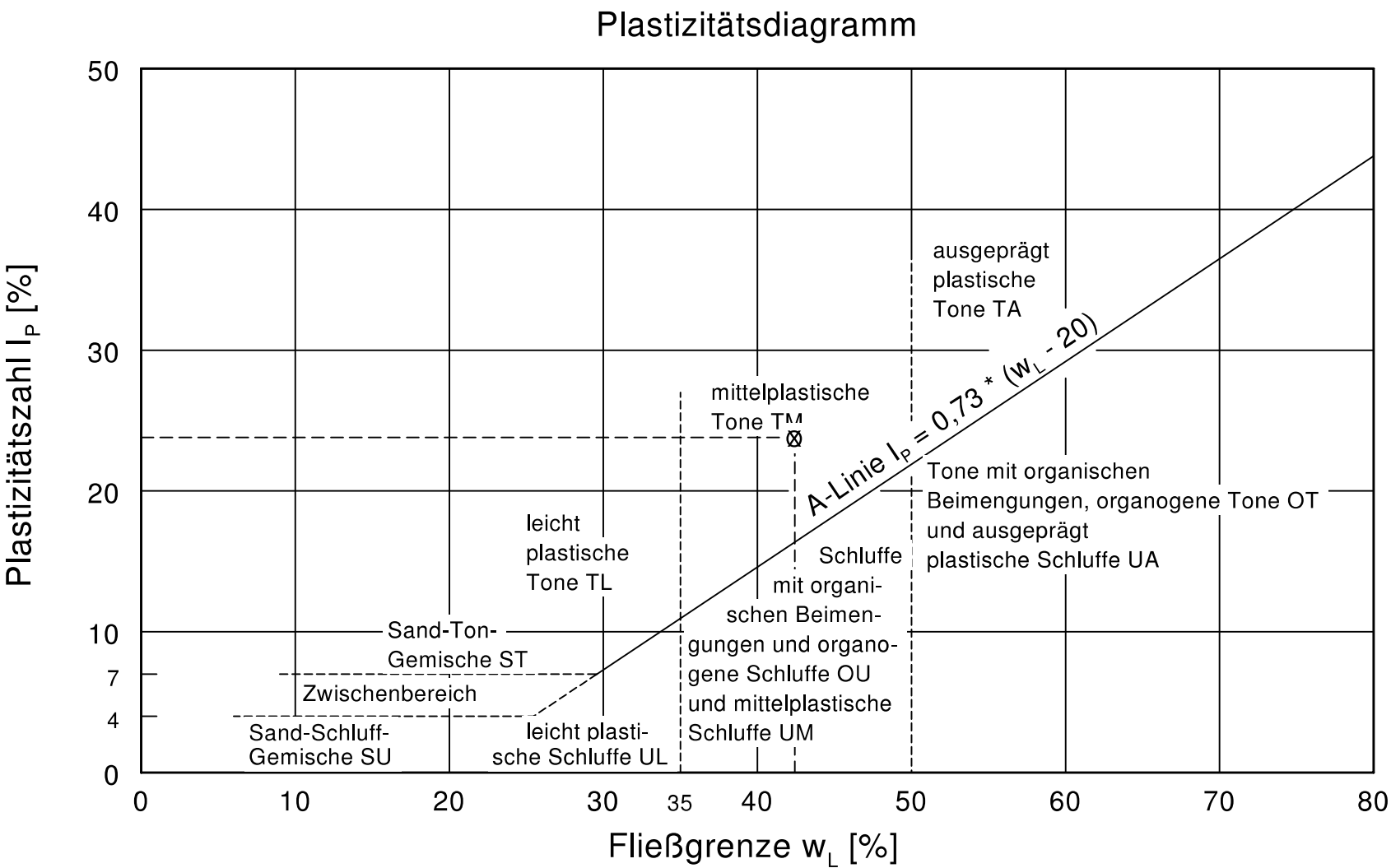
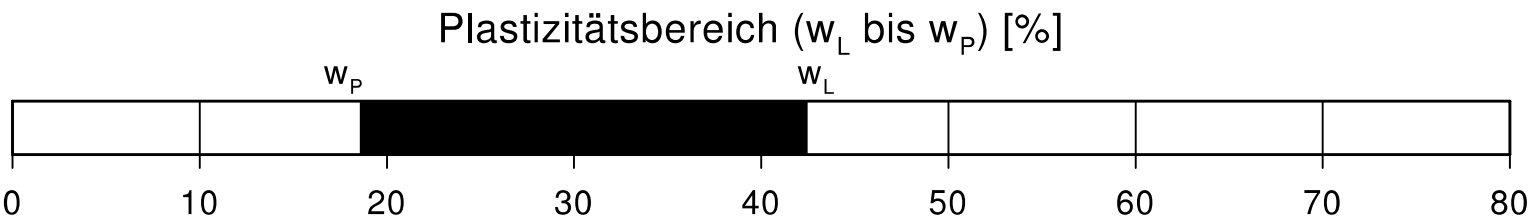
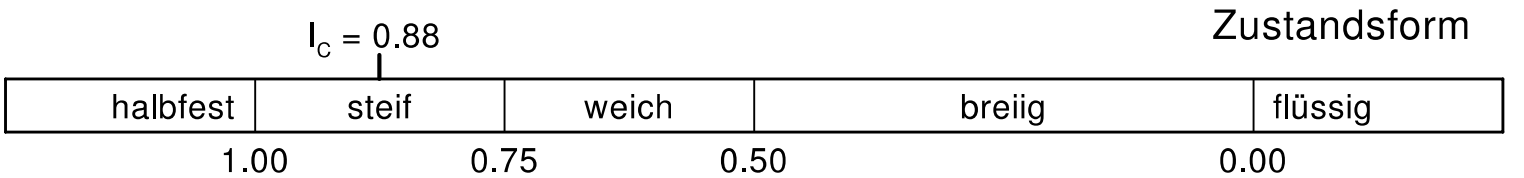
Bearbeiter: Bo.

Datum: 13.03.18

Prüfungsnummer: 181/18
Entnahmestelle: M 1001
Tiefe: 16,0 - 16,1 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 30.01.18



Wassergehalt w = 21.4 %
Fließgrenze w_L = 42.4 %
Ausrollgrenze w_P = 18.6 %
Plastizitätszahl I_P = 23.8 %
Konsistenzzahl I_C = 0.88
Anteil Überkorn \ddot{u} = 0.8 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = 0.0 %
Korr. Wassergehalt = 21.6 %



Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11802829

Prüfberichtsnummer: AR-18-JE-002581-01

Auftragsbezeichnung: Auftrags-Nr.: L17-II-56.36

Anzahl Proben: 1

Probenart: Wasser

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 06.02.2018

Prüfzeitraum: 06.02.2018 - 08.02.2018

Kommentar: Objekt: Bl. 4134

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. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Michael Gringel
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 22

Digital signiert, 09.02.2018
Katja Klisch
Prüfleitung



| | | | | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | AM 1001 |
|-----------|------|------|---------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|---------|-----------|
| | | | | | | | | Probennummer | | 118009792 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | nicht angrei- fend | schwach angrei- fend | stark angrei- fend | sehr stark angrei- fend | BG | Einheit | |

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|------|-----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|
| Färbung, qualitativ | FR | JE02 | DIN EN ISO 7887 | 1) | | | | | | farblos |
| Trübung, qualitativ | FR | JE02 | qualitativ | | | | | | | leicht |
| Geruch | FR | JE02 | DEV B 1/2 | 2) | | | | | | ohne |
| Geruch, angesäuert | FR | JE02 | DEV B 1/2 | 2) | | | | | | ohne |
| pH-Wert | FR | JE02 | DIN EN ISO 10523 (C5) | > 6,5 | > 5,5 | > 4,5 | > 4 | | | 7,7 |
| Temperatur pH-Wert | FR | JE02 | DIN 38404-C4 | | | | | | °C | 20,9 |
| Ammonium | FR | JE02 | DIN ISO 15923-1 | < 15 | 30 | 60 | 100 | 0,06 | mg/l | 1,3 |
| Ammonium-Stickstoff | FR | JE02 | DIN ISO 15923-1 | | | | | 0,05 | mg/l | 0,99 |
| Sulfat (SO4) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | < 200 | 600 | 3000 | 6000 | 1,0 | mg/l | 140 |
| Chlorid (Cl) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | < 500 | | | | 1,0 | mg/l | 110 |
| Magnesium (Mg) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | < 300 | 1000 | 3000 | | 0,02 | mg/l | 30 |
| Kalkaggressives Kohlendioxid | FR | JE02 | DIN 38404 C10-M4 | < 15 | 40 | 100 | | 5,0 | mg/l | < 5,0 |

Prüfungen auf Stahlaggressivität von Wässern

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|------|--------------------|--|--|--|--|------|--------|------|
| Chlorid (Cl) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | | | | | 0,1 | mmol/l | 3,2 |
| Sulfat (SO4) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | | | | | 0,1 | mmol/l | 1,4 |
| Neutralsalze, berechnet | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | | | | | 0,1 | mmol/l | 6,0 |
| Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert) | FR | JE02 | DIN 38409-H7 | | | | | 0,1 | mmol/l | 6,4 |
| Temperatur Säurekapazität pH 4,3 | FR | JE02 | DIN 38404-C4 | | | | | | °C | 20,9 |
| Calcium (Ca) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | | | | | 0,01 | mmol/l | 2,74 |

Anorganische Summenparameter

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|------|------------------|--|--|--|--|-----|--------|-----|
| Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe | FR | JE02 | DIN 38404 C10-M4 | | | | | 0,1 | mmol/l | 6,3 |
|----------------------------------|----|------|------------------|--|--|--|--|-----|--------|-----|

Elemente aus der filtrierten Probe

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----|------|--------------------|--|--|--|--|------|------|-----|
| Calcium (Ca) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | | | | | 0,02 | mg/l | 110 |
|--------------|----|------|--------------------|--|--|--|--|------|------|-----|

Erläuterungen

- BG - Bestimmungsgrenze
- Lab. - Kürzel des durchführenden Labors
- Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.
Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

- 1) Nach Absetzen farblos
- 2) Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Beurteilung der Betonaggressivität von Grundwasser

Bauvorhaben: 380kV-Ltg. Bischofsheim – Pkt. Griesheim, Bl. 4134

Auftragsnummer: L17-II-56.36

Probe-Nr.: M 1001

| Prüfergebnis | | Dim. | Grenzwerte nach DIN 4030 | | | | | |
|--|------------------|------|--------------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|--|
| pH-Wert | 7,7 | | 6,5 bis 5,5 | 5,5 bis 4,5 | ≤ 4,5 | | | |
| Magnesium | 30 | mg/l | 300 bis 1.000 | > 1.000 bis 3.000 | > 3.000 | | | |
| Ammonium | 1,3 | mg/l | 15 bis 30 | > 30 bis 60 | > 60 | | | |
| Sulfat | 140 | mg/l | 200 bis 600 | > 600 bis 3.000 | > 3.000 | | | |
| kalklösende Kohlensäure (CO ₂) | < 5,0 | mg/l | 15 bis 40 | > 40 bis 100 | > 100 | | | |
| | | | | | | | | |
| Beurteilung nach DIN 4030 | nicht angreifend | X | schwach angreifend | | stark angreifend | | sehr stark angreifend | |
| Beurteilung nach DIN EN 206-1 | | | XA1 schwach angreifend | | XA2 mäßig angreifend | | XA3 stark angreifend | |

Radefeld, den 09.02.2018



M.Sc. Geow. J. Trebeck
Bearbeiter

Anlage: Laborprüfbericht

| | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| <div>BUCHHOLZ + PARTNER</div> <div>Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von Wässern nach DIN 50929 gegenüber Stahl</div> | | | | | | |
| 1. Allgemeine Angaben | | | | | | |
| Auftraggeber: | | SPIE SAG GmbH Trier | | | | |
| Bauvorhaben: | | 380kV-Ltg. Bischofsheim - Pkt. Griesheim, Bl. 4134 | | | | |
| Projekt-Nr.: | | L17-II-56.36 | | | | |
| Art des Wassers: | | Grundwasser | | | | |
| Probenbezeichnung: | | M 1001 | | | | |
| Entnahmestelle: | | M 1001 | | | | |
| Entnahmetiefe: | | ~ 2,5 m unter GOK | | | | |
| Entnahmedatum: | | 30.01.2018 | | | | |
| 2. Angaben zur Beurteilung von Wässern | | | | | | |
| Nr. | Merkmal und Dimension | Analysen- ergebnis [mol/m³] | Bewertungsziffer für unlegiertes Eisen | verzinkten Stahl | Ergebnis unlegiertes Eisen | verzinkten Stahl |
| 1. | Wasserart | | N1 | M1 | N1 | M1 |
| | fließende Gewässer | x | 0 | -2 | 0 | -2 |
| | stehende Gewässer | | -1 | 1 | | |
| | Küste von Binnenseen | | -3 | -3 | | |
| | anerob. Moor, Meeresküste | | -5 | -5 | | |
| 2. | Lage des Objektes | | N2 | M2 | N2 | M2 |
| | Unterwasserbereich | | 0 | 0 | | |
| | Wasser / Luft-Bereich | x | 1 | -6 | 1 | -6 |
| | Spritzwasserbereich | | 0,3 | -2 | | |
| 3. | c (Chlorid) + 2c (Sulfat) | | N3 | M3 | N3 | M3 |
| | < 1 | | 0 | 0 | | |
| | > 1 – 5 | | -2 | 0 | | |
| | > 5 – 25 | 6 | -4 | -1 | -4 | -1 |
| | > 25 – 100 | | -6 | -2 | | |
| | > 100 – 300 | | -7 | -3 | | |
| | > 300 | | -8 | -4 | | |
| 4. | Säurekapazität bei pH 4,3 | | N4 | M4 | N4 | M4 |
| | < 1 | | 1 | -1 | | |
| | > 1 – 2 | | 2 | 1 | | |
| | > 2 – 4 | | 3 | 1 | | |
| | > 4 – 6 | | 4 | 0 | | |
| | > 6 | 6,4 | 5 | -1 | 5 | -1 |
| 5. | c (Ca ²⁺) | | N5 | M5 | N5 | M5 |
| | < 0,5 | | -1 | 0 | | |
| | > 0,5 – 2 | | 0 | 2 | | |
| | > 2 – 8 | 2,74 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| | > 8 | | 2 | 4 | | |
| 6. | pH-Wert | | N6 | M6 | N6 | M6 |
| | < 5,5 | | -3 | -6 | | |
| | > 5,5 – 6,5 | | -2 | -4 | | |
| | > 6,5 – 7 | | -1 | -1 | | |
| | > 7 – 7,5 | | 0 | 1 | | |
| | > 7,5 | 7,7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Die Auswertung / Bewertung erfolgt nach den Formeln und Tabellen der DIN 50929 und ist der nachfolgenden Seite zu entnehmen. | | | | | | |

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 5

$$WD = M1 + M3 + M4 + M5 + M6$$

(WD = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$WL = WD + M2$$

(WL = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analysenergebnissen der Wasserprobe M 1001 können folgende WD- bzw. WL-Werte ermittelt werden:

$WD =$

0

$WL =$

-6

| Tabelle 5 (DIN 50929): Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen | |
|---|------------------------|
| WD- bzw. WL-Werte | Güte der Deckschichten |
| ≥ 0 | sehr gut |
| - 1 bis - 4 | gut |
| - 5 bis - 8 | befriedigend |
| $< - 8$ | nicht ausreichend |

Die Güte der Deckschichten ist im **Unterwasserbereich** als **sehr gut**, im Bereich der **Wasser/Luft-Grenze** als **befriedigend** einzuschätzen.

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7

$$W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4$$

(W0 = freie Korrosion um Unterwasserbereich)

$$W1 = W0 - N1 + N2 * N3$$

(W1 = Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)

Aus den Analysenergebnissen der Wasserprobe M 1001 können folgende W0- bzw. W1-Werte ermittelt werden:

$W0 =$

$2,2$

$W1 =$

$-1,8$

| Tabelle 7 (DIN 50929):Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Wasser | | |
|---|---------------------------|------------------|
| W0- bzw. W1-Werte | Mulden- und Lochkorrosion | Flächenkorrosion |
| ≥ 0 | sehr gering | sehr gering |
| - 1 bis - 4 | gering | sehr gering |
| - 5 bis - 8 | mittel | gering |
| $< - 8$ | hoch | mittel |

Im **Unterwasserbereich** ist die Wahrscheinlichkeit für **Mulden- und Lochkorrosion sehr gering** und für **Flächenkorrosion sehr gering**. Im Bereich der **Wasser/Luft-Grenze** ist die Wahrscheinlichkeit für **Mulden- und Lochkorrosion gering** und für **Flächenkorrosion sehr gering**.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

Buchholz + Partner GmbH
Am Oberen Anger 9
04435 Schkeuditz OT Radefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11805456

Prüfberichtsnummer: AR-18-JE-005553-01

Auftragsbezeichnung: Auftrags-Nr.: L17-II-56.36

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 06.03.2018

Prüfzeitraum: 06.03.2018 - 13.03.2018

Kommentar: Objekt: UA Bischofsheim, Bl. 4143 Mast 1001

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. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Michael Gringel
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 22

Digital signiert, 13.03.2018
Katja Klisch
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | | | Probenbezeichnung | | M 1001 / GP1 |
|-----------|------|-------|---------|-----------------|---------------------|--------|-----|------|------|-------------------|----|--------------|
| | | | | Z0 Sand | Z0 Lehm/ Schluff | Z0 Ton | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 | BG | Einheit |

Probenvorbereitung

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|----|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | FR | | DIN 19747:2009-07 | | | | | | | | | kg | 1,3 |
| Fremdstoffe (Art) | FR | JE02 | DIN 19747:2009-07 | | | | | | | | | | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | FR | JE02 | DIN 19747:2009-07 | | | | | | | | | g | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | FR | JE02 | DIN 19747:2009-07 | | | | | | | | | | ja |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|-----|-------|------------------------------|
| Trockenmasse | FR | JE02 | DIN EN 14346 | | | | | | | | 0,1 | Ma.-% | 89,2 |
| Aussehen | FR | JE02 | DIN EN ISO 14688-1 | | | | | | | | | | Boden ohne Fremdbestandteile |
| Farbe | FR | JE02 | DIN EN ISO 14688-1 | | | | | | | | | | braun |
| Geruch | FR | JE02 | DIN EN ISO 14688-1 | | | | | | | | | | ohne |
| pH in CaCl2 | FR | JE02 | DIN ISO 10390 | | | | | | | | | | 6,6 |

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|------|--------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|------|------|----------|-------|
| Arsen (As) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 10 | 15 | 20 | 15 ²⁾ | 45 | 45 | 150 | 0,8 | mg/kg TS | 4,7 |
| Blei (Pb) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 40 | 70 | 100 | 140 | 210 | 210 | 700 | 2 | mg/kg TS | 12 |
| Cadmium (Cd) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 ³⁾ | 3 | 3 | 10 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 30 | 60 | 100 | 120 | 180 | 180 | 600 | 1 | mg/kg TS | 12 |
| Kupfer (Cu) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 | 120 | 400 | 1 | mg/kg TS | 6 |
| Nickel (Ni) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 15 | 50 | 70 | 100 | 150 | 150 | 500 | 1 | mg/kg TS | 12 |
| Quecksilber (Hg) | FR | JE02 | DIN EN ISO 12846 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 | 0,07 | mg/kg TS | 0,51 |
| Zink (Zn) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 60 | 150 | 200 | 300 | 450 | 450 | 1500 | 1 | mg/kg TS | 33 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | | | Probenbezeichnung | | M 1001 / GP1 |
|-----------|------|-------|---------|-----------------|---------------------|--------|-----|------|------|-------------------|----|--------------|
| | | | | Z0 Sand | Z0 Lehm/ Schluff | Z0 Ton | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 | BG | Einheit |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|------|------------------------------|-------------------|-------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----|----------|-------|
| TOC | FR | JE02 | DIN EN 13137 | 0,5 ⁴⁾ | 0,5 ⁴⁾ | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,4 |
| EOX | FR | JE02 | DIN 38414-S17 | 1 | 1 | 1 | 1 ⁵⁾ | 3 ⁵⁾ | 3 ⁵⁾ | 10 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | FR | JE02 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | 100 | 100 | 100 | 200 | 300 | 300 | 1000 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | FR | JE02 | DIN EN 14039 / LAGA KW 04 | | | | 400 | 600 | 600 | 2000 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|----|------|----------|-----------------------|
| Naphthalin | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthylene | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthen | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Phenanthren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Anthracen | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoranthren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Pyren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chrysen | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 3 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 ⁶⁾ | 3 ⁶⁾ | 30 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | FR | JE02 | DIN ISO 18287 | | | | | | | | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | | | Probenbezeichnung | | M 1001 / GP1 |
|-----------|------|-------|---------|-----------------|---------------------|--------|-----|------|------|-------------------|----|--------------|
| | | | | Z0 Sand | Z0 Lehm/ Schluff | Z0 Ton | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 | BG | Einheit |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----|------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|---|-------|------|
| pH-Wert | FR | JE02 | DIN 38404-C5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 | | | 6,7 |
| Temperatur pH-Wert | FR | JE02 | DIN 38404-C4: 1976-12 | | | | | | | | | °C | 22,1 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | JE02 | DIN EN 27888 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 | 5 | µS/cm | 19 |

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|------|--------------------|----|----|----|----|----|----|-------------------|-----|------|-------|
| Chlorid (Cl) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 ⁷⁾ | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO4) | FR | JE02 | DIN EN ISO 10304-1 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 200 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------------------|-----|------|-------|
| Arsen (As) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 20 | 60 ⁸⁾ | 1 | µg/l | 3 |
| Blei (Pb) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 80 | 200 | 1 | µg/l | 1 |
| Cadmium (Cd) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 | 0,3 | µg/l | < 0,3 |
| Chrom (Cr) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 | 1 | µg/l | < 1 |
| Kupfer (Cu) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 | 5 | µg/l | 8 |
| Nickel (Ni) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 70 | 1 | µg/l | 2 |
| Quecksilber (Hg) | FR | JE02 | DIN EN ISO 12846 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 | 0,2 | µg/l | < 0,2 |
| Zink (Zn) | FR | JE02 | DIN EN ISO 17294-2 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 600 | 10 | µg/l | < 10 |

Erläuterungen

- BG - Bestimmungsgrenze
- Lab. - Kürzel des durchführenden Labors
- Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 5) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 6) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Anlage 5

Protokoll zur Fremdkörperüberprüfung / Kampfmittelsondierung



(2 Seiten)

Protokoll Fremdkörperüberprüfung/ Kampfmittelsondierung

**BUCHHOLZ
+ PARTNER**



| | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|
| BUCHHOLZ + PARTNER GmbH Am oberen Anger 9 04435 Schkeuditz T: 034207-6430 F: 034207-64310 info@buchholz-und-partner.de www.buchholz-und-partner.de | | Verteiler: | | a) SPIE SAG b) c) |
| Feuerwerker Befähigungsscheininhaber §20 SprengG): | | L. Feustel | | Datum: 02.02.2018 |
| 1. Projektangaben | Baumaßnahme: | 380kV-Ltg.Bischhofsheim - Griesheim, Bl.4134 | | |
| | Auftraggeber: | SPIE SAG | Projekt-nummer: | L17-II-56.36 |
| | Ausführungs-zeitraum: | 30.01.2018 | | |
| 2. Aufgabenstellung | Veranlassung: | Baugrunduntersuchung | | |
| | Auftragsinhalt: | Überprüfung von Bohransatzpunkten | | |
| | vermutete Objekte: | Fundmunition 2. Weltkrieg | | |
| | | ferromagnetische Objekte jeglicher Art | | |
| 3. Angaben zur Räumstelle | Ort/Anschrift: | Kurt-Schumacher-Ring, 65428 Rüsselsheim am Main | | |
| | Luftbild-auswertung vorliegend: | <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja wenn ja: Aktenzeichen: | | |
| | Bohransatz-punkte: | 1 | | |
| | überprüfte Fläche [qm] | ca.1,0 | | |
| 4. Ausgeführte Arbeiten | <input type="checkbox"/> Ansatzpunkt mittels GPS eingemessen | | <input type="checkbox"/> Bohrlochsondierung | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Oberflächensondierung | | <input checked="" type="checkbox"/> Fotodokumentation Messstellen | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrpunktfreigabe | | <input type="checkbox"/> Auswertung mittels Magneto-Software | |
| 5. verwendete Sonde | Sensys SBL 10 | | | |
| 6. Ergebnis | Die o.g. Räumstelle (Kartenauszug / Lageplan mit Angabe der Koordinaten/ Eckpunkte gemäß Anlage) wurde hinsichtlich Fremdkörpern/Kampfmitteln gem. Aufgabenstellung sondiert. Die Überprüfung erfolgte nach dem Stand der Technik. | | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| 6. Ergebnis | besondere Ereignisse/ Feststellungen | Die Freigabe gilt für eine Kreisfläche mit einem Meter Durchmesser um den Pflock! | | |
| | Freigabe erteilt für die Fläche/ Punkte: | Bohransatzpunkt: M1001 | | |
| | keine Freigabe für die Fläche/Punkte: | | | |
| | weiterer Handlungsbedarf: | <input type="checkbox"/> Nachsondierung nach Beräumung <input type="checkbox"/> kampfmitteltechnische Baubegleitung <input checked="" type="checkbox"/> ohne | | |
| | Es kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass sich Kampfmittel aus Besonderheiten, die mit dem Magnetfeld zusammenhängen, einer Detektion entziehen. Erd-und Bauarbeiten sind mit der notwendigen Vorsicht durchzuführen. Bei Auffinden unbekannter, kampfmittelverdächtiger Gegenstände ist der zuständige Kampfmittelräumdienst unverzüglich hinzuzuziehen. | | | |
| 7. Ergänzende Hinweise | Die vorliegende Überprüfung ist keine Freigabe hinsichtlich unterirdischer Versorgungsleitungen jeglicher Art und ersetzt keine Spartenerhebung/Leitungsermittlung! Nicht ferromagnetische Leitungen wie Aluminium, Glasfaser, Kupfer o.ä. werden von der Sonde nicht erfasst. Die durchgeführten Sondierungen gelten allein für die gemessenen Bohransatzpunkte. | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>aufgestellt:</p> <p>L. Feustel</p> <p>Feuerwerker</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Unterschrift</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Stempel Firma</p> </div> </div> | | | | |