

## **Bericht zur Orientierenden Altlastenuntersuchung**

**Projekt-Nr. 22651-aln**

**Projekt: GRAFENWÖHR PN 61201 T 0063  
Truppenübungsplatz Grafenwöhr – Ostlager  
TrübPI GOI, Veh. Maint. Shop-EAS Ph. 1**

**Auftraggeber: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach  
Archivstraße 1  
92224 Amberg**

**Bearbeiter: Anja Strauß, M.Sc.**

**Bayreuth, den 23.05.2017**

## INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Vorbemerkungen	3
2. Unterlagen	3
3. Situation	4
4. Feld- und Laboruntersuchungen	5
5. Bewertungsgrundlagen	7
6. Ergebnisse der Laboruntersuchungen	11
7. Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	13
7.1 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser	13
7.2 Bewertung hinsichtlich einer Wiederverwertung der Böden	14
8. Zusammenfassung	15

Anlage 1:	Lageplan
Anlagen 2.1 bis 2.9:	Schnitte
Anlagen 3 und 4:	Ergebnisse der chemischen Analysen
Anlage 5:	Original-Analysenberichte

## 1. Vorbemerkungen

Die US-Streitkräfte beabsichtigen auf dem Truppenübungsplatz in Grafenwöhr den Neubau einer Werkstatt, eines Lagergebäudes sowie von Stellflächen und Parkplätzen. Das mit der Planung betraute Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach beauftragte daher das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth, im Zuge der Baugrunduntersuchungen eine orientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind im Bericht PN 14295-bgr vom 16.05.2017 dargestellt.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der orientierenden Altlastenerkundung zusammen und bewertet sie.

## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden verwendet:

- Geologische Karte von Bayern M 1 : 25 000  
Blatt 6237 Grafenwöhr
- Vom Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach:
  - Übersichtslageplan M 1 : 2.500 (Stand: 30.09.2016)
  - Lagepläne M 1 : 1.000 (Stand: 30.09.2016)
  - Geländeschnitte M 1 : 1.000 (Stand: 30.09.2016)
- Geotechnischer Bericht 14295-bgr vom 16.05.2017 des Ing.-Büros Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth
- Ergebnisse von Rammkernbohrungen und Schürfgrubenaufnahmen durch das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth
- Ergebnisse von Laboruntersuchungen durch das SGS Institut Fresenius, Bayreuth
- Ergebnisse von Ortsbesichtigungen und Besprechungen zwischen Vertretern des Staatlichen Bauamts Amberg-Sulzbach und dem Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder

### 3. Situation

#### 3.1 Lage und bisherige Nutzung

Der Truppenübungsplatz Grafenwöhr befindet sich südlich der Stadt Grafenwöhr. Das vorgesehene Baufeld befindet sich im östlichen Teil des Truppenübungsplatzes im Bereich der Tower Barracks. Das Gelände wird im Norden und Süden von zwei bereits bestehenden Straßen begrenzt und umfasst eine Fläche von etwa 10 ha.

Das vorgesehene Baufeld ist derzeit nahezu komplett bewaldet. Das Gelände steigt in Richtung Südwesten an und weist im unmittelbaren Baubereich einen Höhenunterschied von ca. sechs Metern auf. Das Geländeniveau liegt insgesamt etwas tiefer als das der südlich und nördlich entlang des Baufeldes verlaufenden Straßen.

Aufgrund der Nutzung des Geländes als Truppenübungsplatz bereits zu Zeiten der kaiserlichen Armee Anfang des 20. Jahrhunderts sowie der Wehrmacht in den 1930er und 1940er Jahren ist mit Überresten von Kampfmitteln oder Blindgängern zu rechnen. Kenntnisse über die genaue Nutzung der Fläche liegen uns nicht vor.

#### 3.2 Geologie und Hydrologie

Unter oberflächennahen Deckschichten sind entsprechend der **Geologischen Karte** zunächst alluviale Talbodensedimente und diluviale Ablagerungen in Form von **Terrassen- und Hangsand** zu erwarten. Dabei handelt es sich erfahrungsgemäß um hellgefärbte gemischtkörnige Quarz-Feldspat-Sande mit geringem Geröllanteil. Darunter folgen dann die Verwitterungsprodukte und Festgesteine des **Oberen Buntsandsteins** aus dem Erdzeitalter der Trias. Diese bestehen überwiegend aus Quarz-Feldspat-Sanden mit Zwischenlagen bunter Tone und Tonsande, in die Karneole und verkieselte Schichten eingelagert sein können. Diese werden von Arkosen mit vereinzelt Quarz- und Quarzgeröll unterlagert. Zur Oberfläche hin sind die Festgesteine bis in wechselnde Tiefen unterschiedlich stark verwittert.

Grundwasser wurde während der Feldarbeiten mit Ausnahme der Aufschlüsse KRB5, KRB13, Sch1, Sch2 und Sch8 in allen ausgeführten Aufschlüssen angetroffen.



Westlich des Untersuchungsgebiets befindet sich ein Grabensystem, das etwa 200 m nördlich des Baufelds in den von West nach Ost fließenden Schaumbach mündet. Dementsprechend wird eine nördlich auf den Schaumbach orientierte Grundwasserfließrichtung des obersten Grundwasserleiters abgeleitet. Der mittlere Flurabstand des obersten Grundwasserleiters wird entsprechend den durchgeführten Aufschlüssen mit etwa einem bis zwei Metern abgeschätzt.

### **3.3 Darstellung und Begründung des Untersuchungsprogramms**

Entsprechend der bisher nicht näher bekannten Nutzungsgeschichte des Geländes liegen zunächst keine konkreten Verdachtsmomente hinsichtlich einer Schadstoffbelastung des Untergrunds vor. Aufgrund der bereits über 100 Jahre währenden Nutzung des Gebiets als Truppenübungsplatz können eventuell Munitionsreste vorhanden sein. Daher wurden im Zuge der Baugrunduntersuchung aus den anstehenden Böden tiefen- und schichtendifferenzierte Bodenproben entnommen. Diese wurden bereichsweise als Mischproben auf die Parameter der LAGA-Richtlinie untersucht. Des Weiteren wurden ausgewählte Bodenproben auf sprengstofftypische Verbindungen (STV) hin analysiert.

## **4. Feld- und Laboruntersuchungen**

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden insgesamt 16 im Rammkernbohrverfahren ausgeführte Bohrungen (KRB1 bis KRB16) mit einem Außendurchmesser von DN 100 mm sowie acht Schürfgruben (Sch1 bis Sch8) ausgeführt.

Die Lage der Kleinrammbohrungen ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Profile sind entsprechend den Kennzeichnungen der DIN 4023 in neun Schnitten (s. Anlagen 2.1 bis 2.9) dargestellt.

Unter etwa 10 cm bis 40 cm mächtigen Mutterbodenschichten stehen zunächst vorwiegend hellgefärbte Sande mit unterschiedlichen Feingehaltsanteilen an. In diese Sande können schluffige, sandige Tone von rotbrauner bis grüngrauer Färbung und überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz eingeschaltet sein. Die Tone treten nur lokal mit Mächtigkeiten in einer Größenordnung von wenigen Dezimetern auf. Des Weiteren wurde im Bereich der Bohrung KRB10 eine etwa 40 cm mächtige Torflage angetroffen.

Einzig im Schurf Sch1, der im Bereich eines durch das Waldgebiet verlaufenden Wirtschaftswegs ausgeführt wurde, wurden oberflächennah zunächst künstliche Auffüllungen in Form von steinigigen Kiesen mit Beimengungen von Ziegel-, Holz- und Ascheresten angetroffen. Unterhalb der Auffüllungen stehen dann wieder die natürlich gewachsenen Sande an.

Darunter folgen dann die stark bis schwach verwitterten, mürben Sandsteine des Oberen Buntsandsteins. Diese wurden mit den Aufschlussentiefen überall erreicht.

Grundwasser wurde während der Feldarbeiten mit Ausnahme der Aufschlüsse KRB5, KRB13, Sch1, Sch2 und Sch8 in allen ausgeführten Aufschlüssen in folgender Tiefe unter den Ansatzpunkten angetroffen:

Aufschluss	GW angetroffen	Aufschluss	GW angetroffen
KRB1	1,65 m (411,45 m NN)	KRB12	0,65 m (416,35 m NN)
KRB2	2,40 m (413,45 m NN)	KRB14	1,40 m (416,10 m NN)
KRB3	0,90 m (412,00 m NN)	KRB15	1,05 m (414,65 m NN)
KRB4	0,75 m (413,20 m NN)	KRB16	0,50 m (415,15 m NN)
KRB6	1,10 m (414,55 m NN)	Sch3	1,80 m (414,20 m NN)
KRB7	1,15 m (414,80 m NN)	Sch4	1,70 m (412,80 m NN)
KRB8	0,70 m (413,30 m NN)	Sch5	2,30 m (416,05 m NN)
KRB9	0,50 m (413,65 m NN)	Sch6	2,20 m (413,25 m NN), angestiegen bis 1,40 m (414,05 m NN)
KRB10	0,70 m (413,75 m NN)		
KRB11	0,55 m (413,10 m NN)	Sch7	1,30 m (414,50 m NN)

Die Wasserstände werden mittel- und unmittelbar von der Wasserführung des Schaumbachs und dessen Zuflüssen beeinflusst. Sie sind witterungsabhängig und unterliegen jahreszeitlich bedingten Schwankungen.

Der in Tiefen zwischen 1,40 m und 3,00 m unter der Geländeoberfläche anstehende Sandstein ist als undurchlässig anzusehen und bildet damit einen Wasserstauer.

Aus den Bohrungen sowie den Baggerschürfen wurden tiefen- und schichtendifferenzierte Bodenproben entnommen, die dem SGS Institut Fresenius, Bayreuth, zur Analyse auf die Parameter der LAGA-Richtlinie sowie auf sprengstofftypische Verbindungen (STV) überstellt wurden.

Die folgenden Proben wurden entsprechend dem festgelegten Untersuchungsprogramm untersucht:

Aufschluss und Entnahmetiefe	Untersuchungsparameter
<b>Sch1 A</b> (Auffüllungen): 0,2 m – 0,6 m	LAGA
<b>KRB6 (0,5 m)</b>	STV
<b>KRB10 (1,7 m)</b>	STV
<b>KRB11 (0,5 m)</b>	STV
<b>Sch1 A (0,5 m)</b>	STV
<b>Sch8 (1,0 m)</b>	STV

Des Weiteren wurden aus den Einzelproben der Bohrungen KRB1 bis KRB8 sowie KRB10 bis KRB16 zu den Mischproben MP1 bis MP8 und MP10 bis MP16 vereinigt und auf die Parameter der LAGA-Richtlinie hin analysiert.

## 5. Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in Boden- und Grundwasserproben nachgewiesenen Schadstoffgehalte in Bezug auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser erfolgt gemäß dem LfW-Schreiben 3.8/1 vom 31.10.01 bzw. entsprechend der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV).

Im LfW-Schreiben werden Hilfswerte, Prüf- und Stufenwerte für Stoffgehalte in Boden, Grund- und Sickerwasser genannt. Hierbei ist die Ermittlung der Schadstoffkonzentration am Ort der Beurteilung von zentraler Bedeutung. Dies ist bei Kontaminationen oberhalb der Grundwasseroberfläche der Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Zone, d.h. der Eintrittsort des Sickerwassers in das Grundwasser.

Bei Kontaminationen im Grundwasserbereich ist der Ort der Beurteilung das Kontaktgrundwasser, d.h. das die Kontamination durchströmende Grundwasser.

Die Ermittlung der Schadstoffkonzentration am Ort der Beurteilung kann über Bodenuntersuchungen, Grundwasseruntersuchungen oder in-situ-Untersuchungen (Bodenluft, Sickerwasser) mit Hilfe einer Sickerwasserprognose erfolgen. Für die einzelnen Matrices werden entsprechende Grenzwerte angegeben, mit deren Hilfe dann auf die Konzentrationen am Ort der Beurteilung rückgeschlossen werden kann.

#### Hilfswerte bei Bodenbelastungen:

##### < Hilfswert 1:

Bei Unterschreitung des Hilfswertes 1 besteht i.d.R. keine Gefahr einer erheblichen Grundwassergefährdung. Weitere Untersuchungen sind dann i.d.R. nicht erforderlich.

##### > Hilfswert 1:

Bei Überschreitung des Hilfswertes 1 sind relevante Belastungen des Sickerwassers am Ort der Probenahme zu befürchten (d.h. Überschreitungen des Prüfwertes für Sickerwässer): Weitere Untersuchungen zur Emissionsabschätzung und damit zur Sickerwasserprognose sind notwendig.

> Hilfswert 2:

Bei Überschreitung des Hilfswertes 2 ist von einer Belastung des Sickerwassers über dem Prüfwert auszugehen. Weitere Untersuchungen zur Emissionsabschätzung und damit zur Sickerwasserprognose sind notwendig.

Stufenwerte für Grundwasserbelastungen:

< Stufe 1-Wert

Bei Unterschreitung des Stufe 1-Wertes ist i.d.R. nicht von einer Überschreitung des Prüfwertes am Ort der Beurteilung auszugehen, wenn die geogene Hintergrundkonzentration nicht überschritten wird.

> Stufe 1-Wert

Bei Überschreitung des Stufe 1-Wertes ist eine erhebliche Grundwasserverunreinigung nachgewiesen. Es ist dann durch weitere Untersuchungen rückzuschließen, ob eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung vorliegt.

> Stufe 2-Wert

Bei Überschreitung des Stufe 2-Wertes ist von einer Überschreitung des Stufe 2-Wertes auch am Ort der Beurteilung auszugehen. Sanierungsmaßnahmen sind i.d.R. angezeigt.

Stoffkonzentrationen am Ort der Beurteilung:

< Prüfwert

Ergeben die Sickerwasserprognosen mithilfe der oben genannten Untersuchungsverfahren Unterschreitungen des Prüfwertes am Ort der Beurteilung, sind i.d.R. weiterführende Maßnahmen nicht erforderlich.

> Prüfwert

Bei Überschreitung des Prüfwertes am Ort der Beurteilung sind weiterführende Gefährdungsabschätzungen (Ausdehnung, Frachten) zur Beurteilung von Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen.

>Stufe 2-Wert

Bei Überschreitung des Stufe 2-Wertes am Ort der Beurteilung sind i.d.R. Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Für die **Bewertung der Wiederverwertbarkeit** von Bodenaushub bzw. Bauschutt sind die Zuordnungswerte (Z-Werte) der Technischen Regeln für Verwertung mineralischer Reststoffe / Abfälle (LAGA) vom Nov. 1997 heranzuziehen. Die Grenzwerte sind in den Anlagen genannt.

Zuordnungswert 0 (Z0-Wert):

max. zulässige Konzentration, die einen uneingeschränkten Einbau des Bodens ermöglichen, d.h. die Schadstoffgehalte in den Reststoffen/Abfällen sind mit dem regional vorkommenden natürlichen Boden/Gestein vergleichbar.

Zuordnungswert 1 (Z1-Wert):

max. zulässige Konzentration, die einen uneingeschränkten offenen Einbau des Bodens unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen ermöglicht. Grundsätzlich gelten die Z1.1-Werte, bei deren Einhaltung selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen keine nachteiligen Verschlechterungen des Grundwassers auftreten. Die Z1.2-Werte gelten für hydrogeologisch günstige Gebiete, die bereits eine Vorbelastung des Bodens aufweisen.

**Zuordnungswert 2 (Z2-Wert):** max. zulässige Konzentration, die einen eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen ermöglicht, wodurch der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden soll (z.B. im Straßenbau unter versiegelten bzw. wenig durchlässigen Flächen).

Für die **Bewertung der Entsorgung** auf einer DK0-Inertabfalldeponie sind die Zuordnungswerte bzw. Richtwerte der Deponieverordnung heranzuziehen.

**Zuordnungswert DK0:** Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes ist eine Ablagerung auf einer Inertabfalldeponie (DK0-Deponie) möglich. Bei Überschreitung der DK0-Werte ist das Material auf einer Deponie der Klasse 1 (oder höher) zu verbringen.

## 6. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

In Bezug auf die **LAGA-Richtlinie** werden in der untersuchten Mischprobe MP2 der Z1.1-Zuordnungswert für Chlorid im Eluat sowie der Z1.2-Zuordnungswert für Blei im Feststoff überschritten. In der Mischprobe MP7 wurde ebenfalls eine Überschreitung des Z1.2-Zuordnungswerts für Blei im Feststoff ermittelt. Die Mischprobe MP10 wies eine Überschreitung des Z0-Zuordnungswerts für Kupfer im Feststoff auf. Bei der Mischprobe MP14 wurde eine Überschreitung des Z0-Zuordnungswerts für Blei im Feststoff festgestellt. In der Mischprobe MP16 werden der Z0-Zuordnungswert für Blei im Eluat sowie der Z1.1-Zuordnungswert für Blei im Feststoff überschritten. Die teilweise erhöhten Blei-Gehalte können aller Wahrscheinlichkeit nach auf im Untergrund vorhandene Munitionsreste zurückgeführt werden.

Bei den übrigen Mischproben konnten keine Überschreitungen der jeweiligen Z0-Zuordnungswerte nachgewiesen werden. In der überwiegenden Anzahl der untersuchten Mischproben wurden jedoch sowohl im Feststoff als auch im Eluat niedrige pH-Werte ermittelt.



Niedrige pH-Werte allein stellen allerdings kein Ausschlusskriterium dar. Die festgestellten, niedrigen pH-Werte sind wahrscheinlich auf die hohen SiO<sub>2</sub>-Gehalte der anstehenden Sandsteine und deren Verwitterungsprodukte zurückzuführen.

Gemäß der LAGA-Richtlinie ergibt sich zusammenfassend die folgende Einstufung der einzelnen Mischproben:

Probenbezeichnung und Entnahmestelle	Einstufung gemäß LAGA
<b>MP1:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB1	Z0
<b>MP2:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB2	Z2
<b>MP3:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB3	Z0
<b>MP4:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB4	Z0
<b>MP5:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB5	Z0
<b>MP6:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB6	Z0
<b>MP7:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB7	Z2
<b>MP8:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB8	Z0
<b>MP10:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB10	Z1.1
<b>MP11:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB11	Z0
<b>MP12:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB12	Z0
<b>MP13:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB13	Z0
<b>MP14:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB14	Z1.1
<b>MP15:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB15	Z0
<b>MP16:</b> Mischprobe aus Einzelproben der KRB16	Z1.2
<b>Sch1 A (Auffüllungen):</b> 0,2 m – 0,6 m	Z0



Hinsichtlich des **LfW-Merkblatts 3.8/1** bzw. bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser wurden in den Mischproben MP7, MP14 und MP16 Blei-Gehalte zwischen 200 mg/kg und 310 mg/kg und damit Hilfswert-1-Überschreitungen ermittelt. In der Mischprobe MP16 wurde mit einem Blei-Gehalt von 36 µg/l im Eluat zudem der Stufe-1-Wert für Blei überschritten. In der Mischprobe MP2 handelt es sich mit der festgestellten Blei-Konzentration von 550 mg/kg um eine Überschreitung des Hilfswerts 2.

In den fünf untersuchten Einzelproben konnten keine sprengstofftypischen Verbindungen nachgewiesen werden.

## 7. Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Die im Folgenden beschriebene Belastungssituation stützt sich auf die in Kap. 6 beschriebenen Untersuchungsergebnisse. Aufgrund des stichprobenartigen Charakters der Untersuchungsmethoden kann die Existenz möglicher weiterer Belastungen im Untersuchungsgebiet grundsätzlich nicht vollständig ausgeschlossen werden.

### 7.1 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

In Bezug auf den **Wirkungspfad Boden – Grundwasser** wurde in den drei Mischproben MP7, MP14 und MP16 jeweils eine Überschreitung des Hilfswerts 1 für Blei festgestellt. In der Mischprobe MP2 liegt eine Hilfswert-2-Überschreitung für Blei vor. Die Anlaysen der Eluate waren mit Ausnahme der Mischprobe MP16 unauffällig. Hier liegt eine Stufe-1-Wert-Überschreitung ebenfalls für Blei vor.

Die Löslichkeit von Bleiverbindungen im Boden ist bei pH-Werten zwischen 6,5 und 8,5 am geringsten und erhöht sich bei niedrigeren pH-Werten. Daher wird das Emissionspotenzial trotz der lokal eng begrenzten Bereiche mit erhöhten Blei-Gehalten aufgrund der festgestellten Blei-Konzentrationen von bis zu 550 mg/kg als mittelhoch eingeschätzt. Da außerdem in einer Probe eine Prüfwertüberschreitung im Eluat vorliegt, ist hier von einer Prüfwertüberschreitung am Ort der Probenahme auszugehen.

Des Weiteren handelt es sich beim Untersuchungsgebiet um eine unversiegelte Fläche, sodass die Sickerwasserneubildung nicht behindert wird. Außerdem sind die sandigen Böden als durchlässig zu charakterisieren. Ein bedeutendes Rückhalte- bzw. Adsorptionsvermögen wird den Sanden deshalb nicht zuerkannt. Auch aufgrund der niedrigen pH-Werte ist eine Mobilisierung in tiefere Schichten möglich. Die Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung ist entsprechend der angetroffenen Wasserstände gering. Das Transportpotential wird daher als mittel bis hoch eingeschätzt. Dementsprechend kann eine Prüfwertüberschreitung bezüglich Blei am Ort der Beurteilung nicht ausgeschlossen werden.

Der Verdacht einer Grundwassergefährdung kann auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse noch nicht ausgeräumt werden. **Eine Gefährdung des Grundwassers ist zu besorgen.**

Zur Abklärung einer möglichen Grundwasserverunreinigung durch das Schwermetall Blei wird die Einrichtung einer temporären Grundwassermessstelle im Abstrom der KRB16 und einer repräsentativen Grundwasserprobenahme mittels Pumpversuchen empfohlen. Ob weiterführende Erkundungen oder Sanierungsmaßnahmen notwendig sind, hängt von den Ergebnissen der qualifizierten Grundwasseruntersuchung ab.

## 7.2 Bewertung hinsichtlich einer Wiederverwertung der Böden

Entsprechend den vorliegenden Ergebnissen der stichprobenartigen Untersuchungen sind die im Zuge der Erdbaumaßnahmen anfallenden Böden größtenteils als Z0-Material einzustufen. Bereichsweise wurden erhöhte Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen, sodass dann eine Einstufung von Z1.1- bis hin zu Z2-Material erwartet werden kann. Die im Bereich des Wirtschaftswegs (Sch1) angetroffenen Auffüllungen sind gemäß den durchgeführten Analysen als Z0-Material einzustufen.

Zur endgültigen Festlegung der möglichen Wiederverwertungswege empfehlen wir nach Aushub die repräsentative Beprobung entsprechend der anfallenden Kubatur. Bei einer repräsentativen Beprobung der Kubatur aus der gesamten Aushubmaßnahme ist voraussichtlich mit niedrigeren Blei-Gehalten zu rechnen, da die erhöhten Konzentrationen nur lokal auftreten.

## 8. Zusammenfassung

Die US-Streitkräfte beabsichtigen auf dem Truppenübungsplatz in Grafenwöhr den Neubau einer Werkstatt, eines Lagergebäudes sowie von Stellflächen und Parkplätzen. Im Rahmen einer kombinierten Baugrund- und orientierenden Altlastenerkundung wurden 16 Bohrungen und acht Baggerschürfen ausgeführt, aus denen Bodenproben entnommen wurden. In den Bodenproben wurden erhöhte Schwermetallgehalte, insbesondere für Blei, festgestellt.

Eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Zur abschließenden Beurteilung werden die Einrichtung einer Grundwassermessstelle und die Durchführung von Pumpversuchen empfohlen. Im Zuge der Baumaßnahme wären die eventuell beim Aushub anfallenden Böden vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung entsprechend der anfallenden Kubatur überwiegend als Z0-Material einzustufen. Aufgrund der lokal erhöhten Blei-Gehalte können Überschreitungen der zulässigen Z0-Zuordnungswerte nicht ausgeschlossen werden.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Die Bearbeiterin

Anja Strauß, M.Sc.

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH

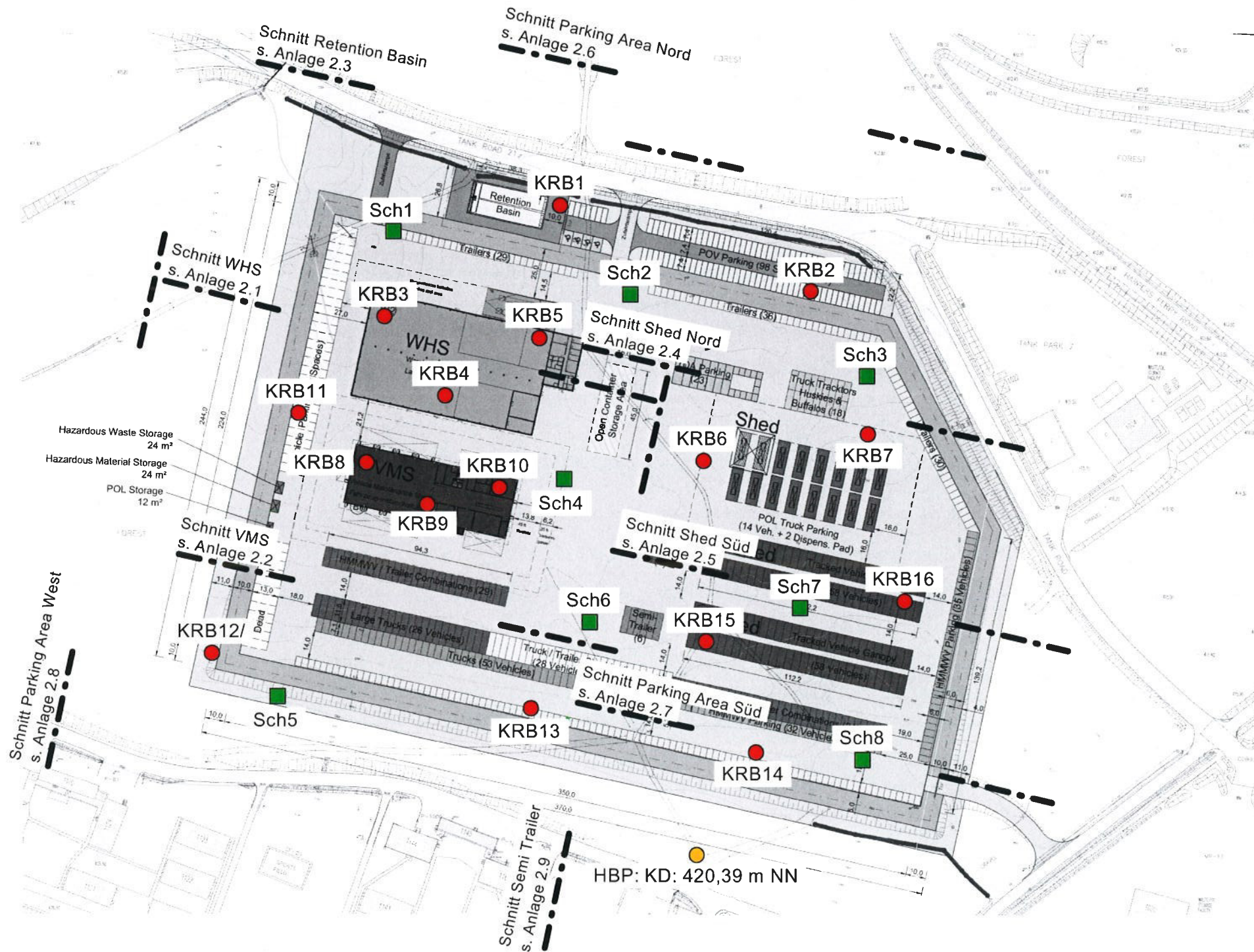
Dr. rer. nat. Ruppert





Auftrag: 22651-aln      Anlage 1  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort:      Grafenwöhr

# Lageplan



M 1 : 2.500

 KRB Kleinrammbohrung

 Sch Schürfgrube

● HBP Höhenbezugspunkt

gez.: pr

Auftrag: 22651-aln Anlage 2.1  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr

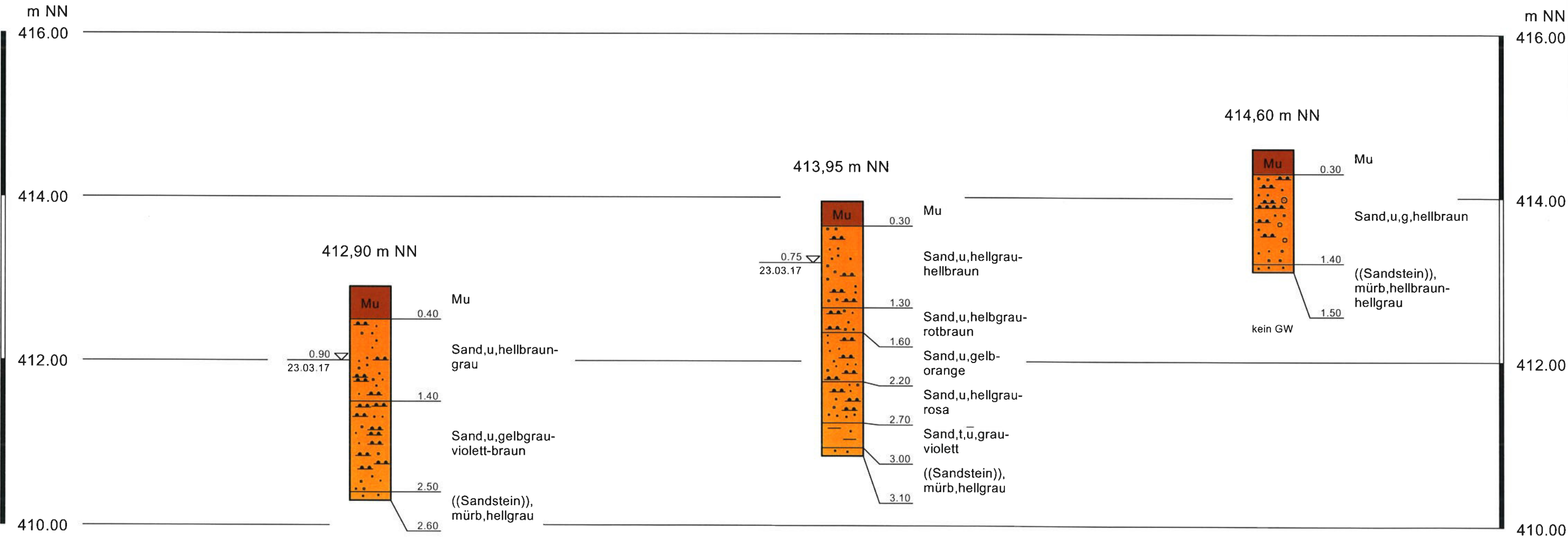
NORDWEST - SÜDOST

Schnitt WHS

KRB3

KRB4

KRB5



M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 400

Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr



Auftrag: 22651-aln Anlage 2.2  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr  
  
NORDWEST - SÜDOST

Schnitt VMS

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

weich	T (Ton)	S (Sand)	Mu (Mutterboden)
	t (tonig)	s (sandig)	H (Torf)
	U (Schluff)	G (Kies)	Sst (Sandstein)
	u (schluffig)	g (kiesig)	

Tiefe ▽ Datum GW angetroffen

Tiefe ▽ Datum GW Ruhe

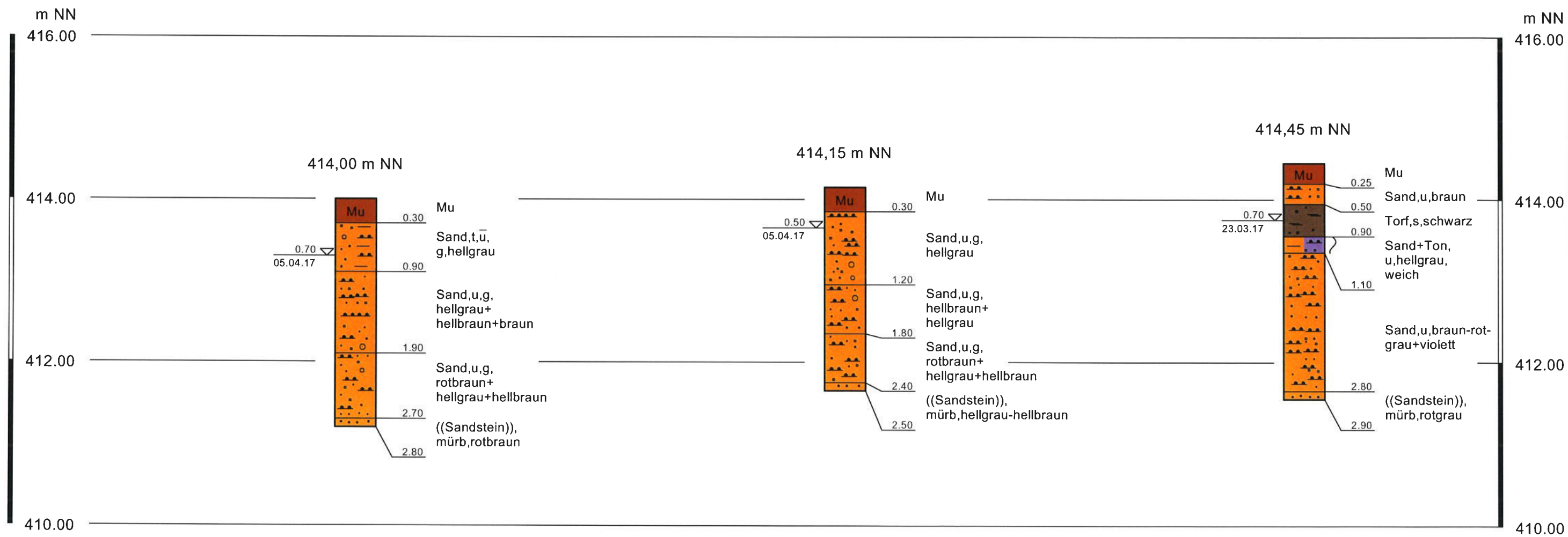
(Fels) schwach verwittert  
((Fels)) stark verwittert  
entfestigt  
S(Fels) Sand (Felszersatz)

Labor Nr. □ Bohrprobe (gestört)

KRB8

KRB9

KRB10



M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 200  
  
Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr

Schnitt Retention Basin

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 500  
  
Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

T (Ton)

t (tonig)

U (Schluff)

u (schluffig)

S (Sand)

s (sandig)

G (Kies)

g (kiesig)

A (Auffüllung)

Mu (Mutterboden)

Sst (Sandstein)

Tiefe Datum GW angetroffen

Tiefe Datum GW Ruhe

(Fels) schwach verwittert

((Fels)) stark verwittert

S(Fels) Sand (Felszersatz)

Labor Nr. ☐ Bohrprobe (gestört)

Sch1

KRB1

The diagram shows a geological cross-section with two boreholes, Sch1 and KRB1, plotted against a vertical elevation scale from 410.00 m NN to 414.00 m NN. The ground surface is at 413.10 m NN.

**Borehole Sch1 (Left):**

- Elevation: 412.40 m NN
- 0.15 m: Mu (Mutterboden)
- 0.60 m: A, Kies, t, u, s, x, Ziegel, Asche, Holz, dunkelgrau
- 1.80 m: Sand, t, u, graubraun-braun
- 1.90 m: ((Sandstein)), mürb, grau, rotbraun, gelbbraun
- Bottom: kein GW

**Borehole KRB1 (Right):**

- Elevation: 413.10 m NN
- 0.15 m: Mu (Mutterboden)
- 0.80 m: Sand, u, g, hellbraun-orange
- 1.30 m: Sand, u, hellbraun-gelb
- 1.70 m: Sand, u, hellbraun-grau
- 1.80 m: ((Sandstein)), mürb, hellgrau-hellbraun
- 1.65 m: GW angetroffen (23.03.17)

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder | Geotechnik | Altlasten | Bauwerksuntersuchung | BAYREUTH

Auftrag: 22651-aln Anlage 2.4  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr

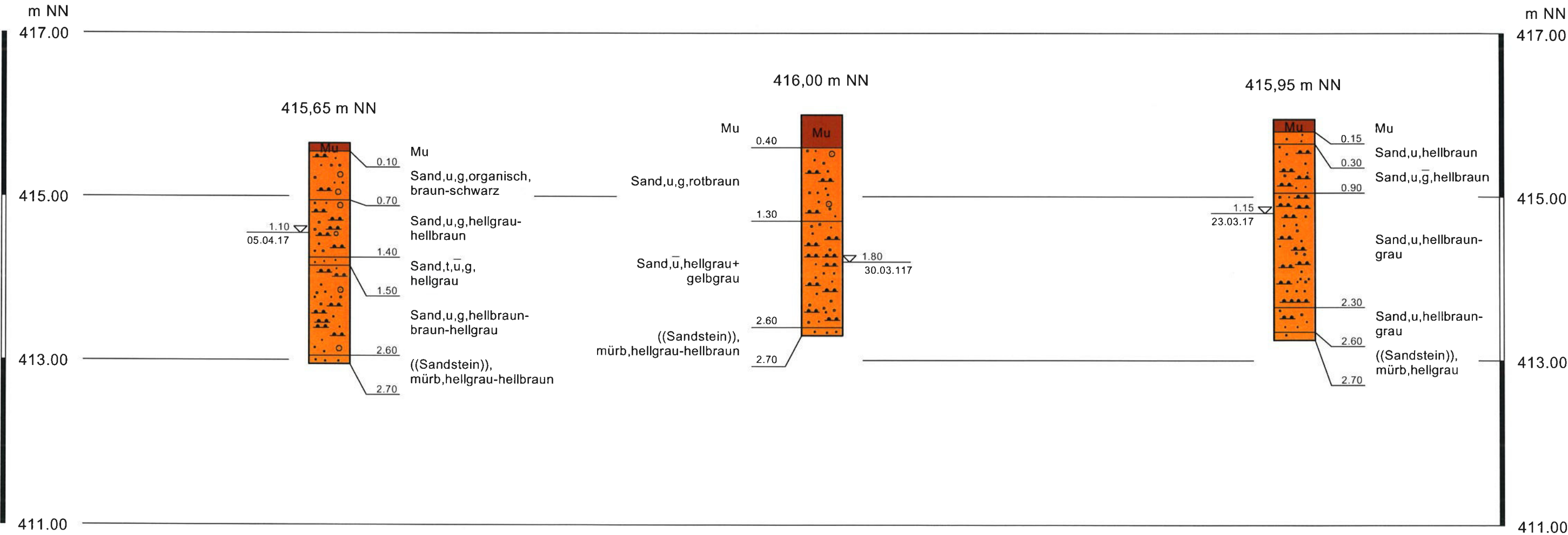
NORDWEST - SÜDOST

Schnitt Shed Nord

KRB7

Sch3

KRB6



M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 250

Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr



Auftrag: 22651-aln Anlage 2.5  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr

NORDWEST - SÜDOST

Schnitt Shed Süd

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 500

Lage siehe Anlage 1  
gez.: mp

Legende für Untergundaufschlüsse nach DIN 4023

T (Ton)

t (tonig)

U (Schluff)

u (schluffig)

S (Sand)

s (sandig)

G (Kies)

g (kiesig)

Mu (Mutterboden)

Sst (Sandstein)

Tiefe Datum

Tiefe Datum

GW angetroffen

GW Ruhe

((Fels)) schwach verwittert

((Fels)) stark verwittert

S(Fels) Sand (Felszersatz)

Labor Nr.

Bohrprobe (gestört)

KRB15

Sch7

KRB16

The diagram shows a geological cross-section with three boreholes. The vertical axis represents elevation in meters above sea level (m NN), ranging from 412.00 to 416.00. The horizontal axis represents the ground surface profile.

**Borehole KRB15 (Left):**

- Surface elevation: 415,70 m NN
- Soil profile (from top to bottom):
  - Mu (Mutterboden): 0.20 m
  - Sand, u.g., organisch, dunkelbraun-grau: 1.10 m
  - Sand, u.g., hellgrau-hellbraun: 1.90 m
  - Sand, t, u, g, rotbraun-hellgrau: 2.30 m
  - ((Sandstein)), mürb, braun-grau: 2.40 m
- Groundwater level (GW angetroffen): 1.05 m, dated 05.04.17

**Borehole Sch7 (Middle):**

- Surface elevation: 415,80 m NN
- Soil profile (from top to bottom):
  - Mu (Mutterboden): 0.40 m
  - Sand, t, u, gelbbraun-hellgrau: 1.30 m
  - ((Sandstein)), mürb, hellgrau-hellbraun: 2.20 m
  - 2.30 m
- Groundwater level (GW angetroffen): 1.30 m, dated 30.03.17

**Borehole KRB16 (Right):**

- Surface elevation: 415,65 m NN
- Soil profile (from top to bottom):
  - Mu (Mutterboden): 0.25 m
  - Sand, u, gelbbraun: 0.50 m
  - Sand, u, g, hellbraun: 0.70 m
  - Sand, t, u, hellgrau: 0.90 m
  - Sand, u, hellbraun: 2.00 m
  - Sand, u, orangebraun: 2.40 m
  - ((Sandstein)), mürb, hellbraun: 2.50 m
- Groundwater level (GW angetroffen): 0.50 m, dated 23.03.17

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder | Geotechnik | Altlasten | Bauwerksuntersuchung | BAYREUTH

NORDWEST - SÜDOST

Schnitt Parking Area Nord

Legende für Untergundaufschlüsse nach DIN 4023

halbfest

T (Ton)

S (Sand)

X (Steine)

t (tonig)

s (sandig)

x (steinig)

U (Schluff)

G (Kies)

Mu (Mutterboden)

u (schluffig)

g (kiesig)

Sst (Sandstein)

Tiefe

GW angetroffen

Datum

Tiefe

GW Ruhe

Datum

(Fels)

schwach verwittert

((Fels))

stark verwittert

entfestigt

S(Fels)

Sand (Felszersatz)

Labor Nr.

Bohrprobe (gestört)

Sch2

KRB2

The diagram shows a geological cross-section with two boreholes, Sch2 and KRB2, plotted against elevation (m NN) from 412.00 to 416.00. The boreholes are represented by vertical bars with different colors and patterns corresponding to the legend. The soil layers are labeled with their names and depths. The groundwater level is indicated by a horizontal line with a triangle symbol.

Borehole	Depth (m)	Soil Layer
Sch2	0.30	Mu
	1.30	Sand, u, g, x, rotbraun
	1.90	Sand, t, u, grau+rotbraun
	2.00	((Sandstein)), mürb, hellgrau, hellbraun
	2.00	kein GW
KRB2	0.20	Mu
	0.90	Sand, t, u, g, hellbraun-gelbbraun
	1.90	Sand, u, hellbraun
	2.00	Ton, u, s, hellgrau, halbfest
	2.40	Sand, u, hellgrau-braun
	2.70	((Sandstein)), mürb, hellgrau
	2.80	kein GW

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 250

Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder | Geotechnik | Altlasten | Bauwerksuntersuchung | BAYREUTH

Auftrag: 22651-aln Anlage 2.7  
Projekt: Vehivle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr

NORDWEST - SÜDOST

Schnitt Parking Area Süd

Sch8

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 750  
Lage siehe Anlage 1  
gez.: pr

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

steif - halbfest

T (Ton)

t (tonig)

U (Schluff)

u (schluffig)

S (Sand)

s (sandig)

G (Kies)

g (kiesig)

Mu (Mutterboden)

Sst (Sandstein)

Tiefe GW angetroffen

Tiefe GW Ruhe

(Fels) schwach verwittert

((Fels)) stark verwittert

S(Fels) Sand (Felszersatz)

Labor Nr. ☐ Bohrprobe (gestört)

KRB13

KRB14

The diagram illustrates a geotechnical cross-section with three boreholes. The vertical axis represents elevation in meters above sea level (m NN), ranging from 413.00 to 419.00. The horizontal axis shows the profile of the ground and the locations of the boreholes.

**Borehole KRB13 (Left):** Elevation 417,10 m NN. Soil layers from top to bottom: Mu (0.10 m), Sand, t, u, g, braun (0.50 m), Sand, u, hellbraun, Ton, u, s, grau-violett, steif-halbfest (1.95 m), Sand, u, rotbraun, grau, violett (2.00 m), ((Sandstein)), mürb, rotbraun (2.60 m), and ((Sandstein)), mürb, rotbraun (2.70 m). No groundwater (kein GW) was encountered.

**Borehole KRB14 (Middle):** Elevation 417,50 m NN. Soil layers from top to bottom: Mu (0.20 m), Sand, u, g, braun (0.80 m), Sand, u, g, hellbraun, ((Sandstein)), mürb, hellbraun (2.00 m), and ((Sandstein)), mürb, hellbraun (2.10 m). Groundwater (GW) was encountered at 1.40 m on 05.04.2017. No groundwater (kein GW) was encountered below 2.10 m.

**Borehole Sch8 (Right):** Elevation 417,55 m NN. Soil layers from top to bottom: Mu (0.15 m), Sand, u, g, gelbbraun, hellbraun, ((Sandstein)), mürb, hellbraun (2.30 m), and ((Sandstein)), mürb, hellbraun (2.40 m). No groundwater (kein GW) was encountered.

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder | Geotechnik | Altlasten | Bauwerksuntersuchung | BAYREUTH

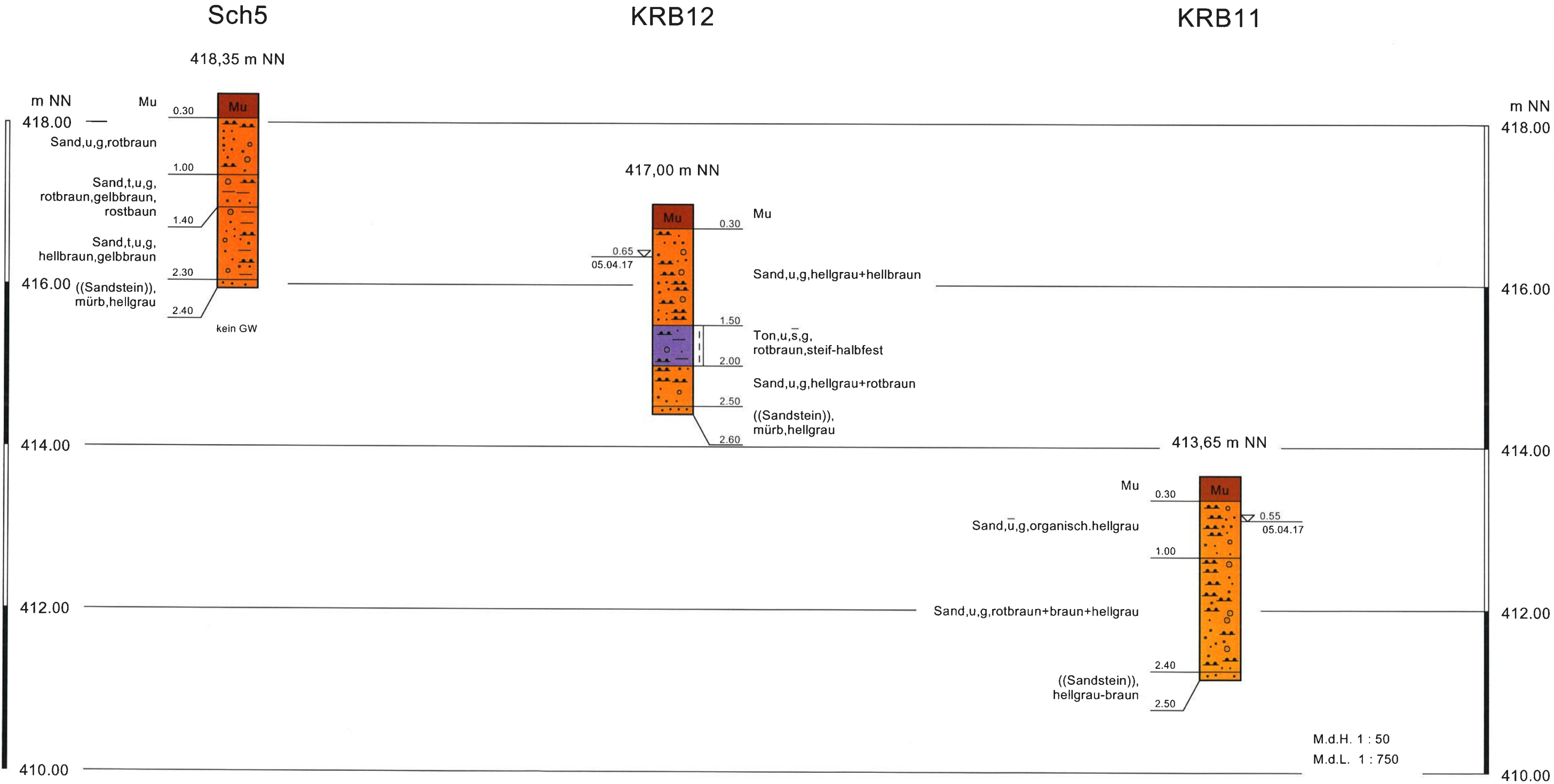
Schnitt Parking Area West  
KRB11

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 750  
  
Lage siehe Anlage 1  
gez.: mp

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

	steif - halbfest		T (Ton)		S (Sand)		A (Auffüllung)	<div><div>Tiefe ↘</div><div>Datum</div></div>	GW angetroffen
	t (tonig)		s (sandig)		Mu (Mutterboden)		Sst (Sandstein)	<div><div>Tiefe ↘</div><div>Datum</div></div>	GW Ruhe
	U (Schluff)		G (Kies)						(Fels) schwach verwittert
	u (schluffig)		g (kiesig)						((Fels)) stark verwittert
									entfestigt
									S(Fels) Sand (Felszersatz)
								<div><div>Labor Nr.</div><div><input type="checkbox"/></div></div>	Bohrprobe (gestört)

Schnitt Parking Area West  
KRB12



Auftrag: 22651-aln Anlage 2.9  
Projekt: Vehicle Maintenance Shop  
Ort: Grafenwöhr

SÜDWEST - NORDOST

Schnitt Semi Trailer

T (Ton)

t (tonig)

U (Schluff)

u (schluffig)

S (Sand)

s (sandig)

G (Kies)

g (kiesig)

Mu (Mutterboden)

Sst (Sandstein)

Tiefe

Datum

Tiefe

Datum

GW angetroffen

GW Ruhe

(Fels) schwach verwittert

((Fels)) stark verwittert

entfestigt

S(Fels) Sand (Felszersatz)

Labor Nr.

Bohrprobe (gestört)

Sch6

Sch4

The diagram illustrates a geological cross-section with two boreholes, Sch6 and Sch4, showing soil layers and groundwater levels. The vertical axis represents elevation in meters above sea level (m NN), ranging from 412.00 to 416.00.

**Borehole Sch6 (Left):**

- Top elevation: 415,45 m NN
- Soil layers (from top to bottom):
  - Mu (Mutterboden): 0.40 m
  - Sand, t, u, grau-hellbraun-gelbbraun: 1.30 m
  - Sand, t, u, g, rotbraun: 1.30 m
  - ((Sandstein)), mürb, rotbraun: 2.50 m
- Groundwater levels (GW angetroffen):
  - 1.40 m (30.03.17)
  - 2.20 m (30.03.17)

**Borehole Sch4 (Right):**

- Top elevation: 414,50 m NN
- Soil layers (from top to bottom):
  - Mu (Mutterboden): 0.20 m
  - Sand, t, u, grau: 0.40 m
  - Sand, u, braun: 0.90 m
  - Sand, t, u, g, rotbraun+gelbbraun: 1.70 m
  - ((Sandstein)), mürb, gelbbraun: 1.80 m
- Groundwater level (GW angetroffen):
  - 1.70 m (30.03.17)

M.d.H. 1 : 50  
M.d.L. 1 : 500

Lage siehe Anlage 1  
gez.: mp

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder | Geotechnik | Altlasten | Bauwerksuntersuchung | BAYREUTH



						PN 22651-aln			
						GRAFENWÖHR			
						Vehicle Maintenance Shop			
						Anlage 3.1.1			
Schadstoffparameter nach LAGA (Feststoff)									
Probenahme:		23.03.2017							
		Parameter:							
Probe	pH-Wert	MKW	EOX	Cyanide	PAK	LHKW	BTEX	PCB	
				(ges.)					
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
MP1	8,1	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP2	4,2	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP3	3,9	67	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP4	4,2	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP7	4,9	<10	<0,5	<0,1	0,62	<0,005	<0,01	<0,003	
MP10	4,1	80	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP13	4,0	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP16	5,1	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
LAGA:									
Z 0-Wert	5,5-8	100	1	1	1	<1	<1	0,02	
Z 1.1-Wert	5,5-8	300	3	10	5	1	1	0,1	
Z 1.2-Wert	5-9	500	10	30	15	3	3	0,5	
Z 2-Wert	-	1000	15	100	20	5	5	1	
Parameter:									
	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
MP1	<2	7	<0,2	6	16	4	<0,1	<0,2	33
MP2	2	550	<0,2	10	29	5	<0,1	<0,2	48
MP3	<2	14	<0,2	6	27	3	<0,1	<0,2	54
MP4	<2	14	<0,2	8	17	4	<0,1	<0,2	44
MP7	2	310	<0,2	7	14	4	<0,1	<0,2	40
MP10	<2	41	<0,2	11	45	5	<0,1	<0,2	88
MP13	<2	38	<0,2	8	28	4	<0,1	<0,2	80
MP16	2	280	<0,2	7	18	4	<0,1	<0,2	32
LAGA:									
Z 0-Wert	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120
Z 1.1-Wert	30	200	1	100	100	100	1	1	300
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3	3	500
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10	10	1500

						PN 22651-ain			
						GRAFENWÖHR			
						Vehicle Maintenance Shop			
						Anlage 3.1.2			
Schadstoffparameter nach LAGA (Eluat)									
Probenahme:		23.03.2017							
		Parameter:							
Probe:	pH	elektr.	Chlorid	Sulfat	Cyanide	Phenol-			
		Leitf.			ges.	index			
		[µS/cm]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
MP1	8,3	52	7,0	5	<0,005	<0,01			
MP2	5,6	91	17	4	<0,005	<0,01			
MP3	5,4	11	0,8	<1	<0,005	<0,01			
MP4	5,6	14	1,2	1	<0,005	<0,01			
MP7	5,9	15	1,1	3	<0,005	<0,01			
MP10	6,0	10	<0,5	<1	<0,005	<0,01			
MP13	6,1	6	<0,5	<1	<0,005	<0,01			
MP16	5,7	17	1,2	4	<0,005	<0,01			
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	6,5-9	500	10	50	<0,01	<0,01			
Z 1.1-Wert	6,5-9	500	10	50	0,01	0,01			
Z 1.2-Wert	6-12	1000	20	100	0,05	0,05			
Z 2-Wert	5,5-12	1500	30	150	0,1	0,1			
		Parameter:							
Probe:	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
MP1	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP2	<0,005	0,006	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP3	<0,005	<0,005	<0,001	0,012	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP4	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP7	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP10	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP13	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP16	<0,005	0,036	<0,001	0,011	0,008	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002	<0,001	0,1
Z 1.1-Wert	0,01	0,04	0,002	0,03	0,05	0,05	0,0002	0,001	0,1
Z 1.2-Wert	0,04	0,1	0,005	0,075	0,15	0,15	0,001	0,003	0,3
Z 2-Wert	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002	0,005	0,6

						PN 22651-aln			
						GRAFENWÖHR			
						Vehicle Maintenance Shop			
						Anlage 3.2.1			
Schadstoffparameter nach LAGA (Feststoff)									
Probenahme:		30.03.2017 / 05.04.2017							
		Parameter:							
Probe	pH-Wert	MKW	EOX	Cyanide	PAK	LHKW	BTEX	PCB	
				(ges.)					
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
Sch1 A	7,2	47	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP5	4,1	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP6	3,9	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP8	4,0	12	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP11	4,5	25	<0,5	<0,1	0,62	<0,005	<0,01	<0,003	
MP12	5,9	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP14	3,9	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP15	3,9	16	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
LAGA:									
Z 0-Wert	5,5-8	100	1	1	1	<1	<1	0,02	
Z 1.1-Wert	5,5-8	300	3	10	5	1	1	0,1	
Z 1.2-Wert	5-9	500	10	30	15	3	3	0,5	
Z 2-Wert	-	1000	15	100	20	5	5	1	
		Parameter:							
	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Sch1 A	2	14	0,3	11	11	8	<0,1	<0,2	32
MP5	<2	6	<0,2	7	33	4	<0,1	0,4	24
MP6	<2	47	<0,2	5	25	3	<0,1	<0,2	27
MP8	<2	7	<0,2	11	35	5	<0,1	<0,2	110
MP11	<2	2	0,2	8	21	4	<0,1	<0,2	46
MP12	<2	<2	0,2	7	21	3	<0,1	<0,2	69
MP14	<2	200	<0,2	10	18	5	<0,1	<0,2	41
MP15	<2	55	<0,2	9	33	5	<0,1	<0,2	77
LAGA:									
Z 0-Wert	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120
Z 1.1-Wert	30	200	1	100	100	100	1	1	300
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3	3	500
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10	10	1500



						PN 22651-aln			
						GRAFENWÖHR			
						Vehicle Maintenance Shop			
						Anlage 3.2.2			
Schadstoffparameter nach LAGA (Eluat)									
Probenahme:		30.03.2017 / 05.04.2017							
		Parameter:							
Probe:	pH	elektr.	Chlorid	Sulfat	Cyanide	Phenol-			
		Leitf.			ges.	index			
		[µS/cm]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
Sch1 A	8,5	85	<0,5	<1	<0,005	<0,01			
MP5	5,4	13	<0,5	2	<0,005	<0,01			
MP6	5,6	12	1,6	3	<0,005	<0,01			
MP8	5,5	16	1,0	2	<0,005	<0,01			
MP11	5,2	16	1,6	1	<0,005	<0,01			
MP12	6,0	51	1,3	10	<0,005	<0,01			
MP14	5,1	12	0,7	1	<0,005	<0,01			
MP15	5,1	11	1,1	1	<0,005	<0,01			
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	6,5-9	500	10	50	<0,01	<0,01			
Z 1.1-Wert	6,5-9	500	10	50	0,01	0,01			
Z 1.2-Wert	6-12	1000	20	100	0,05	0,05			
Z 2-Wert	5,5-12	1500	30	150	0,1	0,1			
		Parameter:							
Probe:	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Sch1 A	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP5	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP6	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP8	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	0,01
MP11	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	0,007	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP12	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	0,05
MP14	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP15	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002	<0,001	0,1
Z 1.1-Wert	0,01	0,04	0,002	0,03	0,05	0,05	0,0002	0,001	0,1
Z 1.2-Wert	0,04	0,1	0,005	0,075	0,15	0,15	0,001	0,003	0,3
Z 2-Wert	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002	0,005	0,6

PN 22651-aln				
GRAFENWÖHR				
Vehicle Maintenance Shop				
Anlage 4.1				
<b>Untersuchung auf sprengstofftypische Verbindungen (STV)</b>				
Probenbezeichnung		<b>Sch1 A 0,5 m</b>	<b>Sch8 1,0 m</b>	Grenzwerte gem. LfU-Arbeitshilfe für die Unter- suchung von Sprengplätzen für Industrie- und Gewerbe- grundstücke
Entnahmedatum		30.03.2017	30.03.2017	
	Einheit			
2-Nitrotoluol (2-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
3-Nitrotoluol (3-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
4-Nitrotoluol (4-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
1,3-Dinitrobenzol (1,3-DNB)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(150)
1,3,5-Trinitrobenol (1,3,5-TNB)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
2,4-Dinitrolool (2,4-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
2,6-Dinitrolool (2,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	5
2,4,6-Trinitrotoluol (2,4,6-TNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	200
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(200)
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(200)
Oktogen (HMX)	mg/kg OS	<0,2	<0,2	
Hexogen (RDX)	mg/kg OS	<0,2	<0,2	500
Pikrinsäure	mg/kg OS	<0,2	<0,2	
Nitroglycerin	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
EGDN	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
DEGN	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
Tetryl	mg/kg OS	<1	<1	(2000)
Hexyl	mg/kg OS	<1	<1	(1500)
Nitropenta (PETN)	mg/kg OS	<0,5	<0,5	5000
Diphenylamin (DPA)	mg/kg OS	<1	<1	
<b>Summe</b>	<b>mg/kg OS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

PN 22651-aln				
GRAFENWÖHR				
Vehicle Maintenance Shop				
Anlage 4.2				
<b>Untersuchung auf sprengstofftypische Verbindungen (STV)</b>				
Probenbezeichnung		<b>KRB10 1,70 m</b>	<b>KRB6 0,50 m</b>	Grenzwerte gem. LfU-Arbeitshilfe für die Unter- suchung von Sprengplätzen für Industrie- und Gewerbe- grundstücke
Entnahmedatum		30.03.2017	05.04.2017	
	Einheit			
2-Nitrotoluol (2-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
3-Nitrotoluol (3-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
4-Nitrotoluol (4-NT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
1,3-Dinitrobenzol (1,3-DNB)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(150)
1,3,5-Trinitrobenol (1,3,5-TNB)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
2,4-Dinitrolool (2,4-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
2,6-Dinitrolool (2,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	5
2,4,6-Trinitrotoluol (2,4,6-TNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	200
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(200)
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	(200)
Oktogen (HMX)	mg/kg OS	<0,2	<0,2	
Hexogen (RDX)	mg/kg OS	<0,2	<0,2	500
Pikrinsäure	mg/kg OS	<0,2	<0,2	
Nitroglycerin	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
EGDN	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
DEGN	mg/kg OS	<0,5	<0,5	
Tetryl	mg/kg OS	<1	<1	(2000)
Hexyl	mg/kg OS	<1	<1	(1500)
Nitropenta (PETN)	mg/kg OS	<0,5	<0,5	5000
Diphenylamin (DPA)	mg/kg OS	<1	<1	
<b>Summe</b>	<b>mg/kg OS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

PN 22651-aln				
GRAFENWÖHR				
Vehicle Maintenance Shop				
Anlage 4.3				
<b>Untersuchung auf sprengstofftypische Verbindungen (STV)</b>				
Probenbezeichnung		<b>KRB11 0,50 m</b>		Grenzwerte gem. LfU-Arbeitshilfe für die Unter- suchung von Sprengplätzen für Industrie- und Gewerbe- grundstücke
Entnahmedatum		05.04.2017		
	Einheit			
2-Nitrotoluol (2-NT)	mg/kg OS	<0,1		
3-Nitrotoluol (3-NT)	mg/kg OS	<0,1		
4-Nitrotoluol (4-NT)	mg/kg OS	<0,1		
1,3-Dinitrobenzol (1,3-DNB)	mg/kg OS	<0,1		(150)
1,3,5-Trinitrobenol (1,3,5-TNB)	mg/kg OS	<0,1		
2,4-Dinitrolool (2,4-DNT)	mg/kg OS	<0,1		
2,6-Dinitrolool (2,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1		5
2,4,6-Trinitrotoluol (2,4,6-TNT)	mg/kg OS	<0,1		200
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1		(200)
2-Amino-4,6-dinirotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	<0,1		(200)
Oktogen (HMX)	mg/kg OS	<0,2		
Hexogen (RDX)	mg/kg OS	<0,2		500
Pikrinsäure	mg/kg OS	<0,2		
Nitroglycerin	mg/kg OS	<0,5		
EGDN	mg/kg OS	<0,5		
DEGN	mg/kg OS	<0,5		
Tetryl	mg/kg OS	<1		(2000)
Hexyl	mg/kg OS	<1		(1500)
Nitropenta (PETN)	mg/kg OS	<0,5		5000
Diphenylamin (DPA)	mg/kg OS	<1		
<b>Summe</b>	<b>mg/kg OS</b>	<b>-</b>		

PN 22651-aln  
GRAFENWÖHR  
Vehicle Maintenance Shop

Anlage 5

## ORIGINAL-ANALYSENBERICHTE

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH  
Gottlieb-Keim-Str. 23  
95448 Bayreuth

**Prüfbericht 3314018**  
**Auftrags Nr. 4105587**  
**Kunden Nr. 5266700**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Frau Waltraud Verhoeven  
Telefon +49 921/53049-34  
Fax +49 921/53049-35  
waltraud.verhoeven@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 29.03.2017

Ihr Auftrag/Projekt: 53057 Herr Dr. Ruppert  
Ihr Bestellzeichen: 14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance  
Ihr Bestelldatum: 23.03.2017

Prüfzeitraum von 24.03.2017 bis 29.03.2017  
erste laufende Probenummer 170292781  
Probeneingang am 23.03.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Waltraud Verhoeven  
Customer Service

Annegret Lehmann-Melzer  
Customer Service

Seite 1 von 10

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 2 von 10  
29.03.2017

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden					
Probennummer		170292781	170292782	170292783			
Bezeichnung		MP1	MP2	MP3			
Eingangsdatum:		23.03.2017	23.03.2017	23.03.2017			
Parameter	Einheit				Bestimmungsgrenze	Bestimmungsmethode	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	93,0	91,4	88,1	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl2)		8,1	4,2	3,9		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	2	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	7	550	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	6	10	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	16	29	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	5	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	33	48	54	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	67	10	DIN EN 14039	HE
KW-Chromatogramm							HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
<b>LHKW Headspace :</b>							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE



53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 3 von 10  
29.03.2017

Probennummer		170292781	170292782	170292783			
Bezeichnung		MP1	MP2	MP3			
<b>BTEX Headspace :</b>							
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-	-	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>							
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE



53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 4 von 10  
29.03.2017

Probennummer	170292781	170292782	170292783
Bezeichnung	MP1	MP2	MP3

## Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz							
pH-Wert	8,3	5,6	5,4			DIN EN 12457-4	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	52	91	11	1		DIN 38404-5	HE
Chlorid mg/l	7,0	17	0,8	0,5		DIN EN 27888	HE
Sulfat mg/l	5	4	< 1	1		DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		DIN EN ISO 10304-1	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		DIN EN ISO 14403-2	HE
						DIN EN ISO 14402	HE

## Metalle im Eluat :

Metalle	mg/l						
Arsen	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		DIN EN ISO 11885	HE
Blei	< 0,005	0,006	< 0,005	0,005		DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001		DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	< 0,005	< 0,005	0,012	0,005		DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002		DIN EN 1483	HE
Thallium	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005		DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		DIN EN ISO 11885	HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 5 von 10  
29.03.2017

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden					
Probennummer		170292784	170292785	170292786			
Bezeichnung		MP4	MP7	MP10			
Eingangsdatum:		23.03.2017	23.03.2017	23.03.2017			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	86,3	89,6	87,5	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl2)		4,2	4,9	4,1		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	2	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	310	41	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	8	7	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	17	14	45	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	4	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	44	40	88	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	80	10	DIN EN 14039	HE
KW-Chromatogramm							HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	-		HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 6 von 10  
29.03.2017

Probennummer	170292784	170292785	170292786				
Bezeichnung	MP4	MP7	MP10				
<b>BTEX Headspace :</b>							
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-	-	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,20	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,25	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,17	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	0,62	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>							
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 7 von 10  
29.03.2017

Probennummer	170292784	170292785	170292786
Bezeichnung	MP4	MP7	MP10

## Eluatuntersuchungen :

### Eluatansatz

	170292784	170292785	170292786			
pH-Wert	5,6	5,9	6,0		DIN EN 12457-4	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	14	15	10	1	DIN 38404-5	HE
Chlorid mg/l	1,2	1,1	< 0,5	0,5	DIN EN 27888	HE
Sulfat mg/l	1	3	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 10304-1	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14403-2	HE
					DIN EN ISO 14402	HE

## Metalle im Eluat :

	170292784	170292785	170292786			
Arsen mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,005	< 0,005	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Thallium mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 8 von 10  
29.03.2017

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 170292787 170292788  
Bezeichnung MP13 MP16

Eingangsdatum: 23.03.2017 23.03.2017

Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	92,2	88,1	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl2)		4,0	5,1		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß						
Arsen	mg/kg TR	< 2	2	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	38	280	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	8	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	28	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	80	32	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Chromatogramm						HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-			HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 9 von 10  
29.03.2017

Probennummer	170292787	170292788
Bezeichnung	MP13	MP16

## BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-	-			HE

## PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-		DIN ISO 18287	HE

## PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-			HE

53057 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr, Maintenance

Prüfbericht Nr. 3314018  
Auftrag Nr. 4105587

Seite 10 von 10  
29.03.2017

Probennummer	170292787	170292788
Bezeichnung	MP13	MP16

## Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz					
pH-Wert	6,1	5,7		DIN EN 12457-4	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	6	17	1	DIN 38404-5	HE
Chlorid mg/l	< 0,5	1,2	0,5	DIN EN 27888	HE
Sulfat mg/l	< 1	4	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 10304-1	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14403-2	HE
				DIN EN ISO 14402	HE

## Metalle im Eluat :

Metalle	mg/l				
Arsen	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	< 0,005	0,036	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	< 0,005	0,011	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	< 0,005	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	DIN EN 1483	HE
Zink	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2	HE
				DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH  
Gottlieb-Keim-Str. 23  
95448 Bayreuth

## Prüfbericht 3325554

Auftrags Nr. 4114960

Kunden Nr. 5266700

Frau Waltraud Verhoeven  
Telefon +49 921/53049-34  
Fax +49 921/53049-35  
waltraud.verhoeven@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
D-95448 Bayreuth

**DAkkS**

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Bayreuth, den 07.04.2017

Ihr Auftrag/Projekt: 53197 Herr Dr. Ruppert  
Ihr Bestellzeichen: 14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc  
Ihr Bestelldatum: 30.03.2017

Prüfzeitraum von 31.03.2017 bis 05.04.2017  
erste laufende Probenummer 170338127  
Probeneingang am 30.03.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

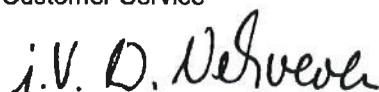
anbei erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Waltraud Verhoeven  
Customer Service



Annegret Lehmann-Melzer  
Customer Service

Seite 1 von 3

53197 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3325554  
Auftrag Nr. 4114960

Seite 2 von 3  
07.04.2017

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 170338127  
Bezeichnung SCH 1 A  
0,5 m

Eingangsdatum: 30.03.2017

Parameter	Einheit		Bestimmungs -grenze	Methode	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	90,9	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,2		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	47	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Arsen	mg/kg TR	2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	32	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>LHKW im Feststoff</b>					
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
<b>BTEX im Feststoff</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE

53197 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3325554  
Auftrag Nr. 4114960

Seite 3 von 3  
07.04.2017

Probennummer 170338127  
Bezeichnung SCH 1 A  
0,5 m

## PAK nach EPA

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

## PCB im Feststoff :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

## Eluatuntersuchungen :

pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		85	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH · Oberkonnersreutherstr. 3 · 95448 Bayreuth

Waltraud Verhoeven

**Ing.-Büro Dr. Ruppert Felder GmbH**  
**Gottlieb-Keim-Str. 23**  
**95448 Bayreuth**

Tel. ++49 921/53049-34

Fax ++49 921/53049-35

[waltraud.verhoeven@sgs.com](mailto:waltraud.verhoeven@sgs.com)

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
95448 Bayreuth

**(( DAkkS**

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

**Bayreuth, den** 07.04.2017

**SGS/IF-Prüfberichts-Nr.** BT53197\_1  
**SGS/IF-Auftrags-Nr.** 4114960  
**SGS/IF-Probennummern** 170338127

**Probeneingang** 30.03.2017  
**Prüfzeitraum** 30.03.2017 - 07.04.2017

**Eingangsart** überbracht  
**Probennahme** -

**Ihr Auftrag/Projekt** 14295-bgr Grafenwöhr  
**Ihr Bestelldatum** 30.03.2017

**Prüfgegenstand** 1 Bodenprobe  
**Prüfziel** Sprengstofftypische Verbindungen in Boden  
**Prüfverfahren** DIN EN ISO 22478

**Ergebnisse** siehe Seite 2

**Bemerkungen** Die Analysen wurden in der SGS Institut Fresenius GmbH - Labor Dresden durchgeführt.

**SGS Institut Fresenius GmbH**

  
**i.V. Waltraud Verhoeven**  
**Customer Service**

**i.A. Annegret Lehmann-Melzer**  
**Customer Service**

Seite 1 von 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744 - 0 f +49 6128 744 - 130 [www.institut-fresenius.sgs-group.de](http://www.institut-fresenius.sgs-group.de)

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.

Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellomans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT53197\_1  
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 4114960  
 Ihr Auftrag/Projekt 14295-bgr Grafenwöhr  
 Datum des Berichts 07.04.2017

Matrix: Boden

Probennummer			170338127
Probenbezeichnung			Vehicle Maintenance Shop-EAS Ph. 1 SCH 1 A, 0,5 m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse
2-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg	0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg	0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg	0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg	0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg	1	< 1
Hexyl	mg/kg	1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg	0,5	< 0,5
Diphenylamin	mg/kg	1	< 1
Summe	mg/kg		-

- Ende des Prüfberichts -



**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH · Oberkonnersreutherstr. 3. 95448 Bayreuth

Waltraud Verhoeven

**Ing.-Büro Dr. Ruppert Felder GmbH**  
**Gottlieb-Keim-Str. 23**  
**95448 Bayreuth**

Tel. ++49 921/53049-34

Fax ++49 921/53049-35

[waltraud.verhoeven@sgs.com](mailto:waltraud.verhoeven@sgs.com)

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
95448 Bayreuth

**(( DAKKS**

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

**Bayreuth, den** 11.04.2017

**SGS/IF-Prüfberichts-Nr.** BT53237\_1  
**SGS/IF-Auftrags-Nr.** 4118453  
**SGS/IF-Probennummern** 170338966-67

**Probeneingang** 03.04.2017  
**Prüfzeitraum** 03.04.2017 - 11.04.2017

**Eingangsart** überbracht  
**Probennahme** -

**Ihr Auftrag/Projekt** 14295-bgr Grafenwöhr  
**Ihr Bestelldatum** 03.04.2017

**Prüfgegenstand** 2 Bodenproben  
**Prüfziel** Sprengstofftypische Verbindungen in Boden  
**Prüfverfahren** DIN EN ISO 22478

**Ergebnisse** siehe Seite 2

**Bemerkungen** Die Analysen wurden in der SGS Institut Fresenius GmbH - Labor Dresden durchgeführt.

**SGS Institut Fresenius GmbH**

  
**i.V. Waltraud Verhoeven**  
**Customer Service**

**i.A. Annegret Lehmann-Melzer**  
**Customer Service**

Seite 1 von 3

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744 - 0 f +49 6128 744 - 130 www.institut-fresenius.sgsgroup.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.

Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellmanns, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT53237\_1  
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 4118453  
 Ihr Auftrag/Projekt 14295-bgr Grafenwöhr  
 Datum des Berichts 11.04.2017

Matrix: Boden

Probennummer			170338966
Probenbezeichnung			Vehicle Maintenance Shop-EAS Ph. 1 SCH8, 1,0 m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse
2-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg	0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg	0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg	0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg	0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg	1	< 1
Hexyl	mg/kg	1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg	0,5	< 0,5
Diphenylamin	mg/kg	1	< 1
Summe	mg/kg		-



SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT53237\_1  
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 4118453  
 Ihr Auftrag/Projekt 14295-bgr Grafenwöhr  
 Datum des Berichts 11.04.2017

Matrix: Boden

Probennummer			170338967
Probenbezeichnung			Vehicle Maintenance Shop-EAS Ph. 1 KRB10 1,70 m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse
2-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg	0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg	0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg	0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg	0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg	1	< 1
Hexyl	mg/kg	1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg	0,5	< 0,5
Diphenylamin	mg/kg	1	< 1
Summe	mg/kg		-

- Ende des Prüfberichts -

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH  
Gottlieb-Keim-Str. 23  
95448 Bayreuth

## Prüfbericht 3331271

Auftrags Nr. 4123257

Kunden Nr. 5266700

Frau Waltraud Verhoeven  
Telefon +49 921/53049-34  
Fax +49 921/53049-35  
waltraud.verhoeven@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
D-95448 Bayreuth



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Bayreuth, den 12.04.2017

Ihr Auftrag/Projekt: 53312 Herr Dr. Ruppert  
Ihr Bestellzeichen: 14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc  
Ihr Bestelldatum: 06.04.2017

Prüfzeitraum von 07.04.2017 bis 12.04.2017  
erste laufende Probenummer 170366541  
Probeneingang am 06.04.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Waltraud Verhoeven  
Customer Service

Annegret Lehmann-Melzer  
Customer Service

53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 2 von 7  
12.04.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Boden

Probennummer	170366541	170366542	170366543
Bezeichnung	MP5	MP6	MP8

Eingangsdatum:	06.04.2017	06.04.2017	06.04.2017
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

#### Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	92,2	89,7	86,9	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		4,1	3,9	4,0		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	12	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	< 2	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	47	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	7	5	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	33	25	35	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	3	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	24	27	110	1	DIN EN ISO 11885	HE

#### LHKW im Feststoff

Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE

#### BTEX im Feststoff

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE

53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 3 von 7  
12.04.2017

Probennummer	170366541	170366542	170366543			
Bezeichnung	MP5	MP6	MP8			
<b>PAK nach EPA</b>						
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287 HE
<b>PCB im Feststoff :</b>						
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20 HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20 HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>						
pH-Wert		5,4	5,6	5,5		DIN 38404-5 HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		13	12	16	1	DIN EN 27888 HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	1,6	1,0	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	2	3	2	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 HE
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483 HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 4 von 7  
12.04.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer	170366544	170366545	170366546
Bezeichnung	MP11	MP12	MP14

Eingangsdatum:	06.04.2017	06.04.2017	06.04.2017
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit					Bestimmungs Methode	Lab
						-grenze	

#### Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	86,7	89,0	90,4	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		4,5	5,9	3,9		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	25	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	< 2	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	2	< 2	200	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	8	7	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	21	21	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	3	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	46	69	41	1	DIN EN ISO 11885	HE

#### LHKW im Feststoff

Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE

#### BTEX im Feststoff

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE



53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 5 von 7  
12.04.2017

Probennummer	170366544	170366545	170366546
Bezeichnung	MP11	MP12	MP14

## PAK nach EPA

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

## PCB im Feststoff :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE

## Eluatuntersuchungen :

pH-Wert		5,2	6,0	5,1		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		16	51	12	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,6	1,3	0,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	1	10	1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,007	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,05	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 6 von 7  
12.04.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 170366547  
Bezeichnung MP15

Eingangsdatum: 06.04.2017

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--------------------------------	-----

## Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	88,3	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		3,9		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	16	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	55	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	77	1	DIN EN ISO 11885	HE

## LHKW im Feststoff

Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE

## BTEX im Feststoff

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE

53312 Herr Dr. Ruppert  
14295-bgr Grafenwöhr Veh.Maintenanc

Prüfbericht Nr. 3331271  
Auftrag Nr. 4123257

Seite 7 von 7  
12.04.2017

Probennummer 170366547  
Bezeichnung MP15

## PAK nach EPA

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

## PCB im Feststoff :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

## Eluatuntersuchungen :

pH-Wert		5,1		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		11	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH · Oberkonnersreutherstr. 3 · 95448 Bayreuth

Waltraud Verhoeven

**Ing.-Büro Dr. Ruppert Felder GmbH**  
**Gottlieb-Keim-Str. 23**  
**95448 Bayreuth**

Tel. ++49 921/53049-34

Fax ++49 921/53049-35

[waltraud.verhoeven@sgs.com](mailto:waltraud.verhoeven@sgs.com)

Environment, Health and Safety

**(( DAkKS**

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Oberkonnersreutherstr. 3  
95448 Bayreuth

**Bayreuth, den** 20.04.2017

**SGS/IF-Prüfberichts-Nr.** BT53312\_1  
**SGS/IF-Auftrags-Nr.** 4123257  
**SGS/IF-Probennummern** 170366548-49

**Probeneingang** 06.04.2017  
**Prüfzeitraum** 06.04.2017 - 20.04.2017

**Eingangsart** überbracht  
**Probennahme** -

**Ihr Auftrag/Projekt** 14295-bgr Grafenwöhr  
**Ihr Bestelldatum** 06.04.2017

**Prüfgegenstand** 2 Bodenproben  
**Prüfziel** Sprengstofftypische Verbindungen in Boden  
**Prüfverfahren** DIN EN ISO 22478

**Ergebnisse** siehe Seite 2

**Bemerkungen** Die Analysen wurden in der SGS Institut Fresenius GmbH - Labor Dresden durchgeführt.

**SGS Institut Fresenius GmbH**

  
**i.V. Waltraud Verhoeven**  
**Customer Service**

**i.A. Annegret Lehmann-Melzer**  
**Customer Service**

Seite 1 von 3

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744 - 0 f +49 6128 744 - 130 [www.institut-fresenius.sgsgroup.de](http://www.institut-fresenius.sgsgroup.de)

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.

Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT53312\_1  
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 4123257  
 Ihr Auftrag/Projekt 14295-bgr Grafenwöhr  
 Datum des Berichts 20.04.2017

Matrix: Boden

Probennummer			170366548
Probenbezeichnung			Vehicle Maintenance Shop-EAS Ph. 1 KRB6 0,50 m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse
2-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg	0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg	0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg	0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg	0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg	1	< 1
Hexyl	mg/kg	1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg	0,5	< 0,5
Diphenylamin	mg/kg	1	< 1
Summe	mg/kg		-



SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT53312\_1  
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 4123257  
 Ihr Auftrag/Projekt 14295-bgr Grafenwöhr  
 Datum des Berichts 20.04.2017

Matrix: Boden

Probennummer			170366549
Probenbezeichnung			Vehicle Maintenance Shop-EAS Ph. 1 KRB11 0,50 m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse
2-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	mg/kg	0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg	0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg	0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg	0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg	0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg	0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg	1	< 1
Hexyl	mg/kg	1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg	0,5	< 0,5
Diphenylamin	mg/kg	1	< 1
Summe	mg/kg		-

- Ende des Prüfberichts -