

Bericht zur Orientierenden Altlastenuntersuchung

Projekt-Nr. 22508-aln

**Projekt: GRAFENWÖHR PN 62380
Training Support / Aid Center**

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

Bearbeiter: Anja Strauß, M.Sc.

Bayreuth, den 29.11.2016

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Vorbemerkungen	3
2. Unterlagen	3
3. Situation	4
3.1 Lage und bisherige Nutzung	4
3.2 Geologie und Hydrologie	4
3.3 Darstellung und Begründung des Untersuchungsprogramms	5
4. Felduntersuchungen	5
5. Laboruntersuchungen	7
6. Bewertungsgrundlagen	8
7. Ergebnisse der Laboruntersuchungen	12
7.1 Bodenproben	12
7.2 Wasserproben	12
8. Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	13
9. Zusammenfassung	14

Anlage 1:	Lageplan
Anlagen 2.1 bis 2.5:	Schnitte
Anlage 3:	Analysenergebnisse der Bodenmischproben
Anlagen 4 bis 9:	Analysenergebnisse der Bodeneinzelpuben
Anlagen 10 bis 13:	Analysenergebnisse der Wasserprobe
Anlage 14:	Original-Analysenberichte

1. Vorbemerkungen

Die U.S. Army beabsichtigt auf dem Truppenübungsplatz in Grafenwöhr den Neubau eines Schulungshilfszentrums. Das 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 13917-bgr vom 28.11.2016 dargestellt.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der orientierenden Erkundung des Untergrundes zusammen und bewertet sie.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden verwendet:

- Geologische Karte von Bayern M 1 : 25 000
Blatt 6337 Kaltenbrunn
- Vom Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach:
 - Luftbilder ohne Maßstab
 - Lageplan M 1 : 500
- Geotechnischer Bericht 13917-bgr vom 28.11.2016 des Ing.-Büros Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth
- Ergebnisse von Kleinrammbohrungen 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 Untersuchungsgebiet befindet sich im südlichen Teil des Truppenübungsplatzes unmittelbar nördlich der Zufahrtsstraße zum Camp Normandy. Es umfasst eine Fläche von etwa 2,6 ha und befindet sich in Nachbarschaft zur ehemaligen Schießbahn 2 der Deutschen Wehrmacht. Daher ist hier mit Überresten von Kampfmitteln oder Blindgängern zu rechnen.

Das vorgesehene Baufeld ist derzeit komplett bewaldet. Die Geländeoberfläche weist keine markanten Höhenunterschiede auf. Das Geländeniveau liegt insgesamt etwas tiefer als das der südlich und östlich entlang des Baufeldes verlaufenden Straßen.

Kenntnisse über eine vormals anderweitige Nutzung der Fläche liegen uns nicht vor.

3.2 Geologie und Hydrologie

Unter oberflächennahen Deckschichten sind entsprechend der Geologischen Karte zunächst jungdiluviale Ablagerungen in Form von Terrassen- und Hangsanden 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, die von Arkosen mit vereinzelt Quarz- und Quarzitgeröllen unterlagert werden. Zur Oberfläche hin sind die Festgesteine bis in wechselnde Tiefen unterschiedlich stark verwittert.

Nordwestlich des Untersuchungsgebiets entspringt ein verzweigtes Grabensystem, das insbesondere das nördliche Baufeld quert und insgesamt in Richtung Norden entwässert. Dementsprechend wird eine nördlich auf das Grabensystem orientierte Grundwasserfließrichtung des obersten Grundwasserleiters abgeleitet.

Entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunduntersuchungen beträgt der Flurabstand des obersten Aquifers im Mittel etwa einen bis zwei Meter. In unmittelbarer Nähe des Grabensystems ist mit einem geringeren Flurabstand zu rechnen.

3.3 Darstellung und Begründung des Untersuchungsprogramms

Entsprechend der bisher nicht bekannten Nutzung des Geländes liegen zunächst keine konkreten Verdachtsmomente hinsichtlich einer Schadstoffbelastung des Untergrunds vor. Aufgrund der Nachbarschaft zur ehemaligen Schießbahn 2 der Deutschen Wehrmacht können eventuell Munitionsreste vorhanden sein. Daher wurden im Zuge der Baugrunduntersuchung aus den anstehenden Böden tiefen- und schichtendifferenzierte Bodenproben entnommen. Diese wurden abschnittsweise und tiefendifferenziert als Mischproben auf die Parameter der LAGA-Richtlinie untersucht. Des Weiteren wurden ausgewählte Bodenproben auf spezifische Schadstoffe wie Schwermetalle, sprengstofftypische Verbindungen (STV), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), Methyl-tert-butylether (MTBE) sowie auf die aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole hin untersucht.

Außerdem wurden während der Feldarbeiten Grundwasserschöpfproben entnommen, die ebenfalls chemisch untersucht wurden. Während der Probenvorbereitung im Labor sind einige der Probenflaschen zu Bruch gegangen, sodass das Untersuchungsprogramm aufgrund der geringeren Probenmenge reduziert werden musste.

4. Felduntersuchungen

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden insgesamt 21 Kleinrammbohrungen (Ø 80 mm, KRB1 bis KRB21) rasterförmig im Untersuchungsgebiet ausgeführt.

Die Lage der Kleinrammbohrungen ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Profile sind entsprechend den Kennzeichnungen der DIN 4023 in fünf von Nordwest nach Südost verlaufenden Schnitten (s. Anlagen 2.1 bis 2.5) dargestellt.

Unter etwa 0,10 m bis 0,40 m mächtigen Mutterbodenschichten stehen zunächst hellgefärbte Sande mit unterschiedlichen Feingehaltsanteilen an. In diese Sande können schluffige, sandige Tone von überwiegend rotbrauner Färbung und steifer Konsistenz eingeschaltet sein. Die Tone treten mit Mächtigkeiten in einer Größenordnung von wenigen Dezimetern auf.

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

Grundwasser wurde während der Feldarbeiten in allen ausgeführten Kleinrammbohrungen in folgender Tiefe unter den Ansatzpunkten angetroffen:

Aufschluss	GW angetroffen	Aufschluss	GW angetroffen
KRB1	1,20 m (417,50 m NN)	KRB12	1,10 m (418,30 m NN)
KRB2	1,30 m (417,90 m NN)	KRB13	0,95 m (418,15 m NN)
KRB3	1,30 m (417,80 m NN)	KRB14	0,80 m (418,35 m NN)
KRB4	1,20 m (417,90 m NN)	KRB15	0,95 m (417,75 m NN)
KRB5	1,40 m (418,00 m NN)	KRB16	1,70 m (417,50 m NN)
KRB6	1,10 m (417,45 m NN)	KRB17	1,00 m (418,15 m NN)
KRB7	1,00 m (417,55 m NN)	KRB18	0,80 m (418,45 m NN)
KRB8	1,20 m (417,35 m NN)	KRB19	0,35 m (418,35 m NN)
KRB9	1,50 m (417,75 m NN)	KRB20	0,85 m (418,45 m NN)
KRB10	1,60 m (417,70 m NN)	KRB21	0,95 m (418,70 m NN)
KRB11	1,05 m (417,65 m NN)		

Bei dem angetroffenen Wasser handelt es sich um ständig drückendes Grundwasser. Die Wasserstände werden mittel- und unmittelbar von der Wasserführung des im nördlichen Baufeld fließenden Grabensystems beeinflusst. Sie sind witterungsabhängig und unterliegen jahreszeitlich bedingten Schwankungen.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden tiefen- und schichtendifferenzierte Bodenproben sowie Grundwasserschöpfproben entnommen, die dem SGS Institut Fresenius, Bayreuth, zur Analyse auf nutzungsspezifische Schadstoffe überstellt wurden.

5. Laboruntersuchungen

Die folgenden Proben wurden entsprechend dem festgelegten Untersuchungsprogramm untersucht:

Aufschluss und Entnahmetiefe	Untersuchungsparameter
MP1: Mischprobe aus KRB1 (1,4 m), KRB2 (1,9 m) und KRB3 (1,8 m)	LAGA
MP2: Mischprobe aus KRB6 (2,4 m), KRB7 (1,7 m) und KRB8 (1,9 m)	LAGA
MP3: Mischprobe aus KRB10 (1,8 m), KRB11 (2,6 m) und KRB12 (2,4 m)	LAGA
MP4: Mischprobe aus KRB10 (1,4 m), KRB11 (1,5 m) und KRB12 (0,6 m)	LAGA
MP5: Mischprobe aus KRB12 (2,7 m), KRB13 (2,7 m), KRB14 (2,7 m) und KRB14 (3,0 m)	LAGA
MP6: Mischprobe aus KRB14 (0,4 m), KRB15 (0,8 m) und KRB16 (1,0 m)	LAGA
MP7: Mischprobe aus KRB15 (1,3 m), KRB15 (2,5 m), KRB16 (1,8 m) und KRB17 (1,9 m)	LAGA
MP8: Mischprobe aus KRB17 (0,6 m), KRB18 (0,5 m) und KRB19 (0,4 m)	LAGA
MP9: Mischprobe aus KRB19 (1,6 m), KRB19 (1,8 m) und KRB20 (1,7 m)	LAGA
MP10: Mischprobe aus KRB19 (2,3 m), KRB20 (3,0 m) und KRB21 (2,8 m)	LAGA

Aufschluss und Entnahmetiefe	Untersuchungsparameter
KRB2 (1,9 m)	PAK, MKW, Schwermetalle
KRB10 (0,9 m)	PAK, MKW, MTBE, LHKW, BTEX, STV, Schwermetalle
KRB14 (3,0 m)	PAK, MKW, Schwermetalle
KRB14 (GW)	LHKW, BTEX, MTBE, Schwermetalle
KRB20 (0,5 m)	PAK, MKW, MTBE, LHKW, BTEX, STV, Schwermetalle
KRB21 (2,8 m)	PAK, MKW, Schwermetalle

6. 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.

7. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

7.1 Bodenproben

Gemäß dem LfW-Merkblatt 3.8/1 bzw. in Bezug auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser wurden in den untersuchten **Bodeneinzelproben** keine Überschreitungen der jeweiligen Hilfswerte 1 festgestellt. Hinsichtlich der LAGA-Richtlinie werden in der Probe der KRB14 aus einer Tiefe von ca. 3,0 m unter dem Ansatzpunkt der Z0-Zuordnungswert für Zink und der Z1.1-Zuordnungswert für Cadmium überschritten.

In den beiden exemplarisch untersuchten Einzelproben KRB10 (0,9 m) und KRB20 (0,5 m) konnten keine sprengstofftypischen Verbindungen nachgewiesen werden.

In den hinsichtlich der LAGA-Richtlinie untersuchten **Bodenmischproben** konnten keine Überschreitungen der jeweiligen Z0-Zuordnungswerte festgestellt werden. Die überwiegende Anzahl der Mischproben wiesen jedoch sowohl im Feststoff als auch Eluat niedrige pH-Werte auf. Niedrige pH-Werte allein stellen allerdings kein Ausschlusskriterium dar. Die festgestellten, niedrigen pH-Werte sind wahrscheinlich auf die hohen SiO₂-Gehalte der anstehenden Sandsteine zurückzuführen.

7.2 Wasserproben

In der aus der Kleinrammbohrung KRB14 entnommenen Wasserprobe konnten gemäß des LfW-Merkblatts 3.8/1 keine Überschreitungen der jeweiligen Stufe-1-Werte für die leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe, die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol sowie die Xylole und Methyl-tert-butylether nachgewiesen werden. Jedoch wurde eine Kupfer-Konzentration von 79 µg/l und damit eine Stufe-1-Wert-Überschreitung sowie ein Zink-Gehalt von 14.000 µg/l und dementsprechend eine Stufe-2-Wert-Überschreitung ermittelt.

8. Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Die im Folgenden beschriebene Belastungssituation stützt sich auf die in Kap. 7 beschriebenen Untersuchungsergebnisse. Aufgrund des stichprobenartigen Charakters der Untersuchungsmethoden kann die Existenz möglicher weiterer Belastungen im Untersuchungsgebiet grundsätzlich nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Sowohl in Bezug auf den **Wirkungspfad Boden – Grundwasser** als auch hinsichtlich der LAGA-Richtlinie wurden keine Überschreitungen der jeweiligen Hilfswerte bzw. nur in einer der untersuchten Proben Z0- und Z1.1-Zuordnungswert-Überschreitungen festgestellt. In den untersuchten Bodenproben konnten keine sprengstofftypischen Verbindungen nachgewiesen werden. Das Emissions- und Transportpotenzial wird anhand dieser Ergebnisse trotz der ungehinderten Sickerwasserneubildung als gering eingestuft. Bei einer Versiegelung der Fläche durch den Neubau des Schulungshilfszentrums kann sich das Transportpotenzial aufgrund der dann behinderten Sickerwasserneubildung noch verringern.

Die Grundwasserschöpfprobe wies Stufe-1-Wert- sowie Stufe-2-Wert-Überschreitungen für die Schwermetalle Kupfer und Zink auf. Es muss jedoch eingeschränkt werden, dass es sich bei einer Schöpfprobenahme nicht um eine repräsentative Grundwasserprobenahme handelt. Im Falle von Schwermetallbelastungen ist hier mit gewissen Mehrbefunden zu rechnen, da die Wasserproben vor dem Aufschluss und der Analyse nicht filtriert wurden. Sowohl Kupfer als auch Zink wurden in keiner der untersuchten Bodenproben in auffälligen Konzentrationen nachgewiesen, sodass im Untersuchungsbereich eine Verfrachtung aus den Böden durch Niederschlags- und Sickerwässer eher unwahrscheinlich ist. Die erhöhten Schwermetallkonzentrationen sind daher wahrscheinlich auf eine anstromige Ursache zurückzuführen.

Entsprechend den vorliegenden stichprobenartigen Ergebnisse kann zum jetzigen Zeitpunkt eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung, d. h. dem Eintrittsort des Sickerwassers in das Grundwasser, nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Zur abschließenden Beurteilung einer möglichen Grundwasserbelastung durch Schwermetalle werden daher die Einrichtung einer (temporären) 2"-Grundwassermessstelle und die anschließende Durchführung eines Pumpversuchs zur Wasserprobenahme empfohlen. Ob weiterführende Erkundungen oder Sanierungsmaßnahmen notwendig sind, hängt dann von den Ergebnissen der qualifizierten Grundwasseruntersuchung ab.

Anhand der stichprobenartigen Untersuchungen wird abgeschätzt, dass die eventuell beim Aushub anfallenden Böden gemäß **LAGA** als Z0-Material einzustufen sind. An einen direkten, offenen Wiedereinbau wären dann keine besonderen Bedingungen geknüpft. Eine endgültige Bewertung der Wiederverwertbarkeit kann jedoch erst nach Aushub und repräsentativer Beprobung entsprechend der anfallenden Kubatur stattfinden.

9. Zusammenfassung

Die U.S. Army beabsichtigt den Neubau eines Schulungszentrums auf dem Truppenübungsplatz in Grafenwöhr. Im Rahmen einer kombinierten Baugrund- und orientierenden Altlastenerkundung wurden 21 Kleinrammbohrungen ausgeführt, aus denen Boden- und Grundwasserproben entnommen wurden. In den anstehenden Böden wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt. Die Grundwasserschöpfprobe wies erhöhte Gehalte der Schwermetalle Kupfer und Zink auf.

Eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht vollständig 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 als Z0-Material einzustufen.

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: 22508-aln Anlage 1
Projekt: Training Support / Aid Center
Ort: Grafenwöhr

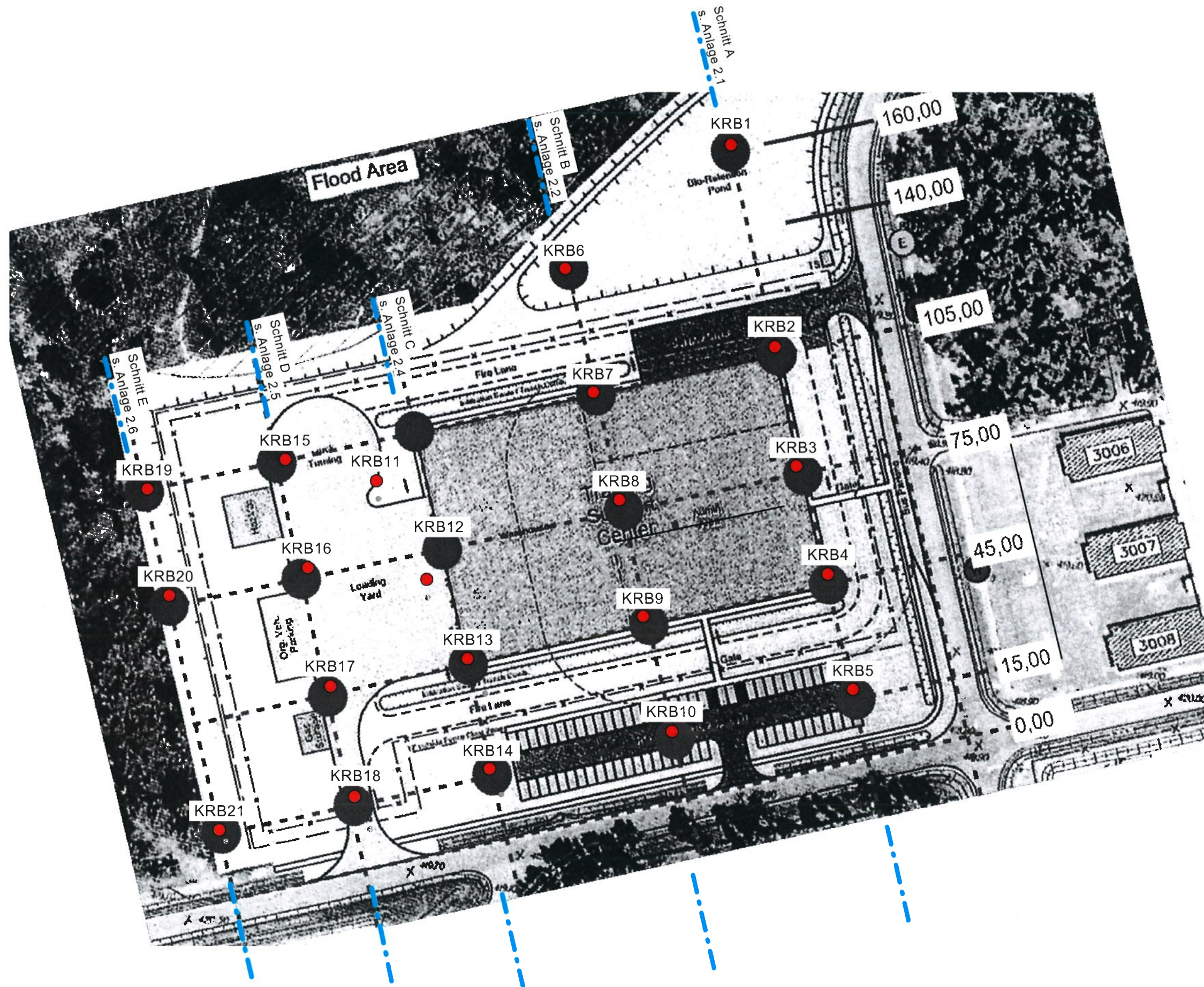
Lageplan



M 1 : 1.000

● KRB Kleinrammbohrung

gez.: mp



Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

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

Auftrag: 22508-ain Anlage 2.1

Projekt: Training Support / Aid Center

Ort: Grafenwöhr

NORTHWEST - SÜDOST

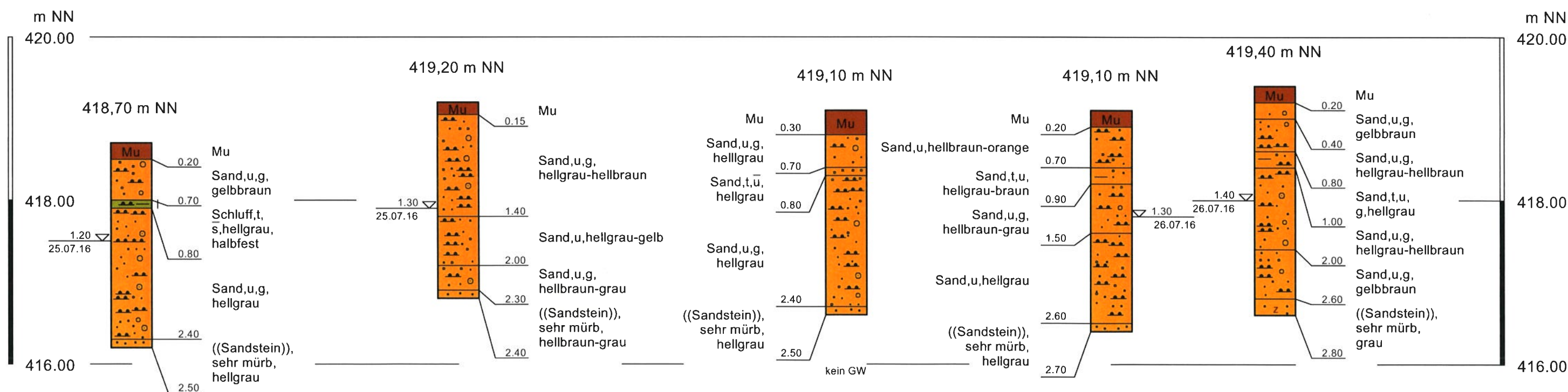
KRB1

KRB2

KRB4

KRB3

KRB5 Schnitt A



M.d.H. 1 : 50

M.d.L. 1 : 200

Lage siehe Anlage 1
gez.: mp

Schnitt B

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

steif	T (Ton)	S (Sand)	Mu (Mutterboden)
t (tonig)	s (sandig)	Sst (Sandstein)	
U (Schluff)	G (Kies)		
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)

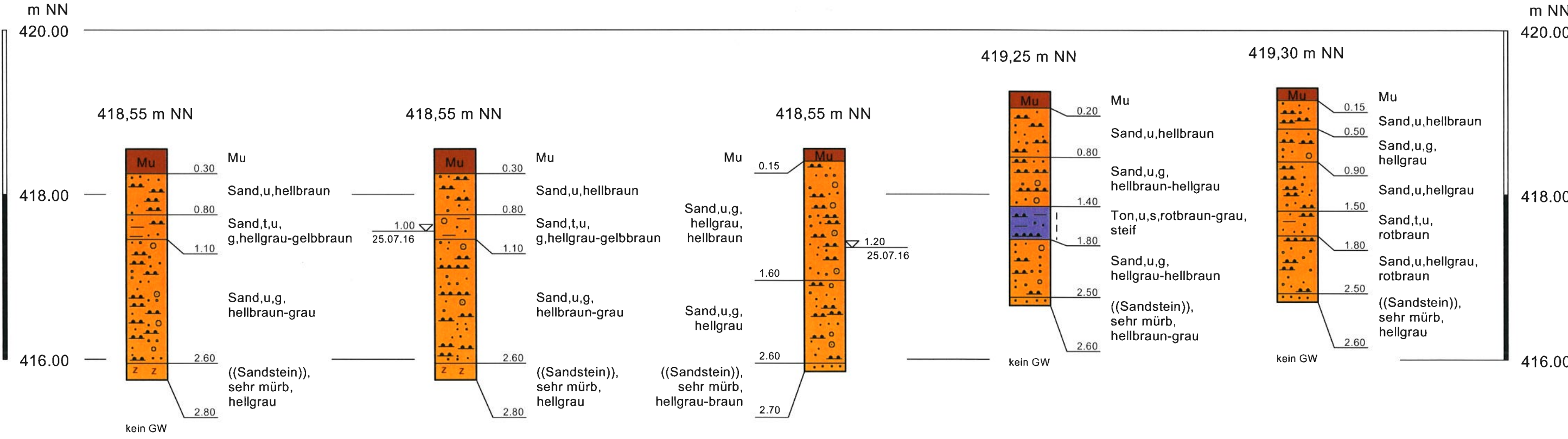
KRB6

KRB7

KRB8

KRB9

KRB10



M.d.H. 1 : 50
M.d.L. 1 : 200

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 GW angetroffen
Tiefe ∇ Datum GW Ruhe

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

Labor Nr. ☐ Bohrprobe (gestört)

Auftrag: 22508-ain Anlage 2.3

Projekt: Training Support / Aid Center

Ort: Grafenwöhr

NORDWEST - SÜDOST

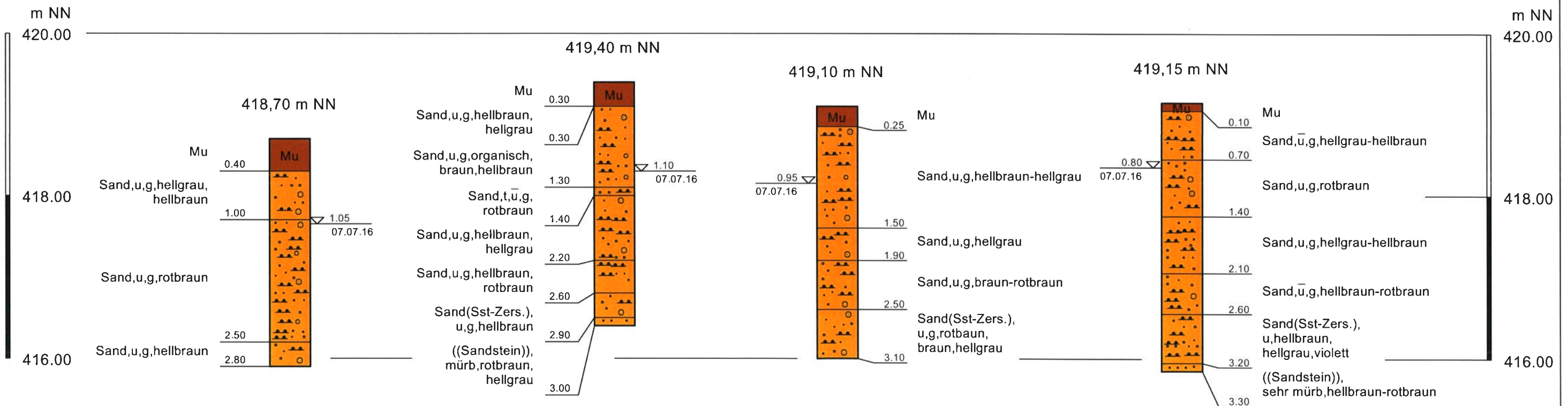
KRB11

KRB12

KRB13

KRB14

Schnitt C



M.d.H. 1 : 50

M.d.L. 1 : 200

Lage siehe Anlage 1
gez.: mp

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

steif	T (Ton)	S (Sand)	Mu (Mutterboden)
t (tonig)	s (sandig)	Sst (Sandstein)	
U (Schluff)	G (Kies)		
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)

Auftrag: 22508-aln Anlage 2.4

Projekt: Training Support / Aid Center

Ort: Grafenwöhr

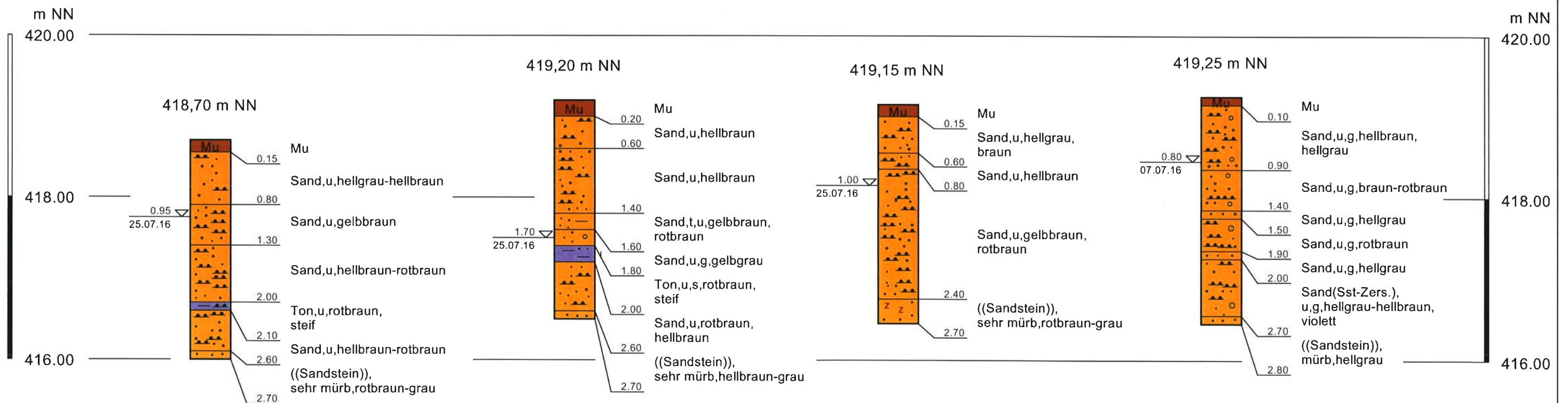
NORTHWEST - SÜDOST

KRB15

KRB16

KRB17

KRB18 Schnitt D



M.d.H. 1 : 50
 M.d.L. 1 : 200

Lage siehe Anlage 1
 gez.: mp

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

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

Tiefe
 Datum
 Tiefe
 Datum

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

Labor Nr. ☐ Bohrprobe (gestört)

Auftrag: 22508-aln Anlage 2.5

Projekt: Training Support / Aid Center

Ort: Grafenwöhr

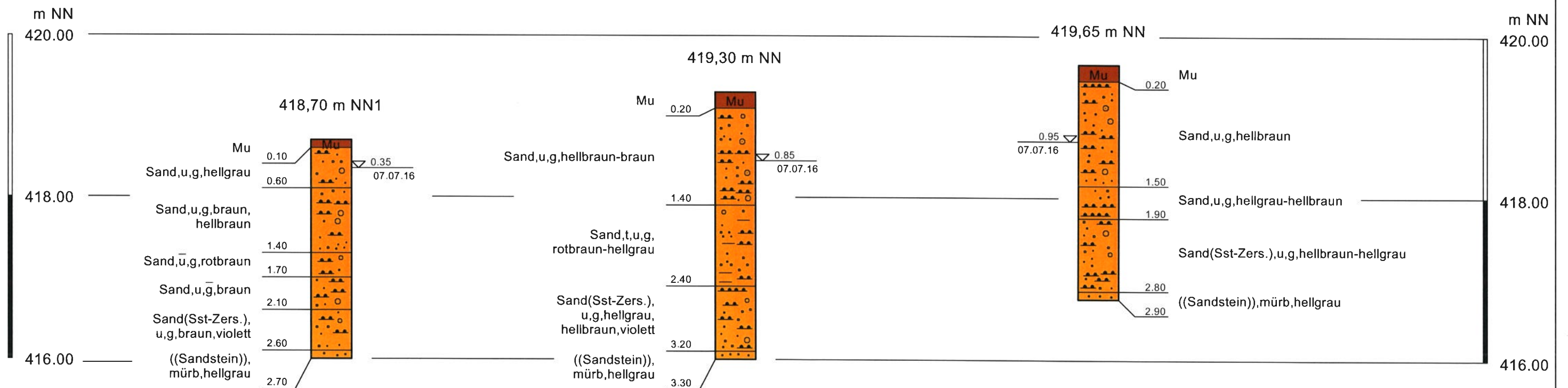
NORTHWEST - SÜDOST

KRB19

KRB20

KRB21

Schnitt E



M.d.H. 1 : 50

M d L 1 : 200

Lage siehe Anlage 1
gez.: mp

					PN 22508-aln-01				
					GRAFENWÖHR				
					Training Support / Aid Center				
					Anlage 3.1.1				
Schadstoffparameter nach LAGA (Feststoff)									
Probenahme:		07.07.2016							
		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	4,4	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP2	4,7	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP3	4,1	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP4	5,1	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP5	5,9	<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	
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert		100	1	1	3			0,05	
Z 1.1-Wert		300	3	10	5			0,1	
Z 1.2-Wert		500	10	30	15			0,5	
Z 2-Wert		1000	15	100	20			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	<2	<0,2	6	3	3	<0,1	<0,2	30
MP2	<2	<2	<0,2	5	3	3	<0,1	<0,2	21
MP3	<2	3	<0,2	11	5	4	<0,1	<0,2	78
MP4	<2	5	<0,2	15	4	15	<0,1	<0,2	27
MP5	<2	<2	0,4	6	4	4	<0,1	<0,2	68
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
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert (Lehm/Schluff)	20	70	1	60	40	50	0,5		150
Z 1.1-Wert	30	140	2	120	80	100	1		300
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3		500
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10		1500

						PN 22508-aln-01 GRAFENWÖHR Training Support / Aid Center Anlage 3.1.2			
Schadstoffparameter nach LAGA (Eluat)									
Probenahme:		07.07.2016							
		Parameter:							
Probe:	pH	elektr. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanide ges.	Phenol- index			
		[µS/cm]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
MP1	6,0	13	1,1	<1	<0,005	<0,01			
MP2	6,2	9	1,1	<1	<0,005	<0,01			
MP3	5,8	20	1,6	2	<0,005	<0,01			
MP4	6,8	15	1,3	<1	<0,005	<0,01			
MP5	6,9	18	2,5	2	<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			
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert	6,5-9	500	10	50	<0,01	<0,01			
Z 1.1-Wert	6,5-9	500 (2000)	10 (125)	50 (250)	0,01	0,01			
Z 1.2-Wert	6-12	1000 (2500)	20 (125)	100 (300)	0,05	0,05			
Z 2-Wert	5,5-12	1500 (3000)	30 (150)	150 (600)	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	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP3	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<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
MP5	<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
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002		0,1
Z 1.1-Wert	0,01	0,025	0,002	0,03 (0,05)	0,05	0,05	0,0002		0,1
Z 1.2-Wert	0,05	0,1	0,005	0,075	0,15	0,15	0,001		0,3
Z 2-Wert	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002		0,6

					PN 22508-aln-01				
					GRAFENWÖHR				
					Training Support / Aid Center				
					Anlage 3.2.1				
Schadstoffparameter nach LAGA (Feststoff)									
Probenahme:		07.07.2016							
Parameter:									
Probe	pH-Wert	MKW	EOX	Cyanide (ges.)	PAK	LHKW	BTEX	PCB	
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
MP6	4,8	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP7	4,3	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP8	4,5	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP9	4,2	<10	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,01	<0,003	
MP10	4,5	<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	
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert		100	1	1	3			0,05	
Z 1.1-Wert		300	3	10	5			0,1	
Z 1.2-Wert		500	10	30	15			0,5	
Z 2-Wert		1000	15	100	20			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]
MP6	<2	21	<0,2	9	5	4	<0,1	<0,2	24
MP7	<2	2	0,5	7	6	5	<0,1	<0,2	83
MP8	<2	22	<0,2	7	4	3	<0,1	<0,2	17
MP9	<2	4	<0,2	13	4	5	<0,1	<0,2	75
MP10	<2	3	<0,2	9	4	4	<0,1	<0,2	70
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
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert (Lehm/Schluff)	20	70	1	60	40	50	0,5		150
Z 1.1-Wert	30	140	2	120	80	100	1		300
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3		500
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10		1500

						PN 22508-aln-01 GRAFENWÖHR Training Support / Aid Center Anlage 3.2.2			
Schadstoffparameter nach LAGA (Eluat)									
Probenahme:		07.07.2016							
		Parameter:							
Probe:	pH	elektr. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanide ges.	Phenol- index			
		[µS/cm]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
MP6	5,9	10	0,6	1	<0,005	<0,01			
MP7	5,6	14	1,3	2	<0,005	<0,01			
MP8	5,7	15	1,6	<1	<0,005	<0,01			
MP9	8,3	22	2,3	2	<0,005	<0,01			
MP10	6,3	16	2,8	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			
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert	6,5-9	500	10	50	<0,01	<0,01			
Z 1.1-Wert	6,5-9	500 (2000)	10 (125)	50 (250)	0,01	0,01			
Z 1.2-Wert	6-12	1000 (2500)	20 (125)	100 (300)	0,05	0,05			
Z 2-Wert	5,5-12	1500 (3000)	30 (150)	150 (600)	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]
MP6	<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
MP8	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,01
MP9	<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
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
Eckpunktepapier:									
Z 0-Wert	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002		0,1
Z 1.1-Wert	0,01	0,025	0,002	0,03 (0,05)	0,05	0,05	0,0002		0,1
Z 1.2-Wert	0,05	0,1	0,005	0,075	0,15	0,15	0,001		0,3
Z 2-Wert	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002		0,6

PN 22508-aln-01					
GRAFENWÖHR					
Training Support / Aid Center					
Anlage 4					
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [EPA Liste]					
in Bodenproben [mg/kg]					
(nach DIN ISO 18287)					
Probenahme: 07.09.2016					
	KRB2	KRB10	KRB14	KRB20	KRB 21
	1,9 m	0,9 m	3,0 m	0,5 m	2,8 m
Naphtalin (Napht.)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-a-anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-b-fluoranthren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-k-fluoranthren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-a-pyren (BaP)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo-a,h-anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo-g,h,i-perylen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno-1,2,3-cd-pyren	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PAK EPA(15)-Summe	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LfW-Merkblatt 3.8/1					
Hilfswert 1	5				
Hilfswert 2	25				
LAGA-Richtlinie:					
Z 0-Wert	1				
Z 1.1-Wert	5				
Z 1.2-Wert	15				
Z 2-Wert	20				
Deponieverordnung:					
DK 0	<30				

		PN 22508-aln-01	
		GRAFENWÖHR	
		Training Support / Aid Center	
		Anlage 5	
Kohlenwasserstoffe in Bodenproben [mg/kg]			
(gemäß DIN EN 14039)			
Probennahme:	07.09.2016		
Probe			
KRB2 - 1,9 m	<10		
KRB10 - 0,9 m	<10		
KRB14 - 3,0 m	<10		
KRB20 - 0,5 m	<10		
KRB21 - 2,8 m	<10		
LfW-Merkblatt 3.8/1:			
Hilfswert 1	100		
Hilfswert 2	1000		
LAGA-Richtlinie:			
Z 0-Wert	100		
Z 1.1-Wert	300		
Z 1.2-Wert	500		
Z 2-Wert	1000		
Deponieverordnung:			
Zuordnungswert DK 0	<500		

PN 22508-aln-01			
GRAFENWÖHR			
Training Support / Aid Center			
Anlage 6			
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)			
in Bodenproben			
(DIN ISO 22155)			
Probenahme: 07.09.2016			
Probe	KRB10	KRB21	
	0,9 m	2,8 m	
	[mg/kg]	[mg/kg]	
BTEX			
Benzol	<0,01	<0,01	
Toluol	<0,01	<0,01	
Ethylbenzol	<0,01	<0,01	
1,3+1,4-Dimethylbenzol	<0,02	<0,02	
1,2-Dimethylbenzol	<0,01	<0,01	
Xylole	<0,02	<0,02	
Summe BTEX	<0,02	<0,02	
LfW-Merkblatt 3.8/1			
Hilfswert 1 (BTEX-Summe)	10		
Hilfswert 2 (BTEX-Summe)	100		
LAGA-Richtlinie (BTEX-Summe):			
Z 0-Wert	<1		
Z 1.1-Wert	<		
Z 1.2-Wert	3		
Z 2-Wert	5		

PN 22508-aln-01				
GRAFENWÖHR				
Training Support / Aid Center				
Anlage 7				
LHKW im Boden [mg/kg]				
(gemäß DIN EN ISO 10301)				
Probenahme: 07.09.2016				
Probe	KRB10 0,9 m	KRB21 2,8 m		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,005	<0,005		
Dichlormethan	<0,005	<0,005		
Tetrachlormethan	<0,005	<0,005		
1,1,1-Trichlorethen	<0,005	<0,005		
Trichlorethen	<0,005	<0,005		
Tetrachlorethen	<0,005	<0,005		
Trichlormethan	<0,005	<0,005		
Summe LHKW	<0,005	<0,005		
LfW-Merkblatt 3.8/1				
Hilfswert 1	0,1			
Hilfswert 2	--			
LAGA:				
Z 0-Wert	<1			
Z 1.1-Wert	1			
Z 1.2-Wert	3			
Z 2-Wert	5			

PN 22508-aln-01								
GRAFENWÖHR								
Training Support / Aid Center								
Anlage 8								
Schwermetall-Konzentrationen in Bodenproben [mg/kg]								
(im Feststoff)								
(nach DIN EN ISO 11885, DIN EN 1483)								
Probenahme: 07.09.2016								
	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Probe:								
KRB2 - 1,9 m	<2	<2	<0,2	6	3	2	<0,1	32
KRB10 - 0,9 m	<2	5	<0,2	6	5	3	<0,1	27
KRB14 - 3,0 m	<2	3	2,2	14	9	13	<0,1	240
KRB20 - 0,5 m	<2	19	<0,2	5	5	3	<0,1	14
KRB21 - 2,8 m	<2	16	<0,2	5	4	3	<0,1	11
LfW-Merkblatt 3.8/1								
Hilfswert 1	10	100	10	50	100	100	2	500
Hilfswert 2	50	500	50	1000	500	500	10	2500
LAGA-Richtlinie:								
Z 0-Wert	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120
Z 1.1-Wert	30	200	1	100	100	100	1	300
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3	500
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10	1500

PN 22508-aln-01				
GRAFENWÖHR				
Training Support / Aid Center				
Anlage 9				
Untersuchung auf sprengstofftypische Verbindungen (STV)				
Probenbezeichnung		KRB10 (0,9 m)	KRB20 (0,5 m)	Grenzwerte gem. LfU-Arbeitshilfe für die Unter- suchung von Sprengplätzen für Industrie- und Gewerbe- grundstücke
		07.09.2016	07.09.2016	
	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-Dinitroluol (2,4-DNT)	mg/kg OS	<0,1	<0,1	
2,6-Dinitroluol (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	
Summe	mg/kg OS	-	-	

PN 22508-aln-01								
GRAFENWÖHR								
Training Support / Aid Center								
Anlage 10								
Schwermetall-Konzentrationen in Wasser [µg/l]								
(nach DIN EN ISO 11885, DIN EN 1483)								
Probenahme: 07.09.2016								
	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Probe:								
KRB14	<5	8	<1	<5	79	7	<0,1	14000
LfW-Merkblatt 3.8/1								
Stufe-1 Wert	10	25	5	50	50	50	1	500
Stufe-2 Wert	40	100	20	200	200	200	4	2000

PN 22508-aln-01			
GRAFENWÖHR			
Training Support / Aid Center			
Anlage 11			
Mineralölkohlenwasserstoffe im Grundwasser [mg/l]			
(gemäß DIN EN ISO 9377-2)			
Probenahme: 07.09.2016			
Probe	KW-Index		
KRB14	<0,1		
LfW-Merkblatt 3.8/1:			
Prüfwert:	0,2		
Stufe 1-Wert:	0,2		
Stufe 2--Wert:	1		

		PN 22508-aln-01		
		GRAFENWÖHR		
		Training Support / Aid Center		
		Anlage 12		
LHKW in Wasser [µg/l]				
(gemäß DIN EN ISO 10301)				
Probenahme: 07.09.2016				
Probe	KRB14			
cis-1,2-Dichlorethen	<1			
Dichlormethan	<1			
Tetrachlormethan	<0,2			
1,1,1-Trichlorethan	<0,2			
Trichlorethen	<0,1			
Tetrachlorethen	<0,1			
Trichlormethan	<0,5			
Summe LHKW	<1			
LFW-Merkblatt 3.8/1				
Stufe-1-Wert	10			
Stufe-2-Wert	40			

			PN 22508-aln-01			
			GRAFENWÖHR			
			Training Support / Aid Center			
			Anlage 13			
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)						
im Grundwasser [µg/l]						
(gemäß DIN 38407-9-1)						
Probenahme: 07.09.2016						
			KRB14			
	Einheit					
Benzol	µg/l	<1				
Toluol	µg/l	1				
Ethylbenzol	µg/l	<1				
o-Xylol	µg/l	<1				
m-,p-Xylol	µg/l	<2				
Summe BTEX	µg/l	1				
LfW-Merkblatt 3.8/1:						
Prüfwert:	µg/l	20				
Stufe 1-Wert:	µg/l	20				
Stufe 2-Wert:	µg/l	100				

PN 22508-aln-01
GRAFENWÖHR
Training Support / Aid Center

Anlage 14

ORIGINAL-ANALYSENBERICHTE

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnorsreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

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

Prüfbericht 3074602

Auftrags Nr. 3872365

Kunden Nr. 5266700

Frau Waltraud Verhoeven
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 921/53049-35

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnorsreutherstr. 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 09.09.2016

Ihr Auftrag/Projekt: 50417 Herr Dr. Ruppert
Ihr Bestellzeichen: 13917-bgr Grafenwöhr
Ihr Bestelldatum: 02.09.2016

Prüfzeitraum von 03.09.2016 bis 08.09.2016
erste laufende Probenummer 160921574
Probeneingang am 02.09.2016

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie die Analyseergebnisse 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

W. Verhoeven

Annegret Lehmann-Melzer
Customer Service

A. E. Sebold

Seite 1 von 13

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 2 von 13
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer
Bezeichnung

160921574
MP 1

160921575
MP 2

160921576
MP 3

Eingangsdatum:

02.09.2016

02.09.2016

02.09.2016

Parameter

Einheit

Bestimmungsmethode
-grenze

Lab

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,6	90,0	89,5	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl ₂)		4,4	4,7	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	< 2	< 2	3	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	5	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	3	3	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	3	3	4	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	30	21	78	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 3 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921574	160921575	160921576			
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3			
BTEX Headspace :						
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
PAK (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
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
PCB :						
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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 4 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921574	160921575	160921576
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	6,0	6,2	5,8		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	13	9	20	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l	1,1	1,1	1,6	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat mg/l	< 1	< 1	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

Metalle im Eluat :

Metalle	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 5 von 13
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer
Bezeichnung

160921577
MP 4

160921578
MP 5

160921579
MP 6

Eingangsdatum:

02.09.2016

02.09.2016

02.09.2016

Parameter

Einheit

Bestimmungs Methode
-grenze

Lab

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,4	90,9	90,6	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl ₂)		5,1	5,9	4,8		ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß

Arsen	mg/kg TR	< 2	< 2	< 2	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	5	< 2	21	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,4	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	15	6	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	4	4	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	15	4	4	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	27	68	24	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40

mg/kg TR

< 10

< 10

< 10

10

DIN EN 14039

HE

KW-Chromatogramm

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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 6 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921577	160921578	160921579				
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6				
BTEX Headspace :							
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
PAK (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
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
PCB :							
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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 7 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921577	160921578	160921579
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz							
pH-Wert	6,8	6,9	5,9			DIN EN 12457-4	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	15	18	10	1		DIN 38404-5	HE
Chlorid mg/l	1,3	2,5	0,6	0,5		DIN EN 27888	HE
Sulfat mg/l	< 1	2	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	< 0,005	< 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	< 0,005	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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 8 von 13
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden					
Probennummer		160921580	160921581	160921582			
Bezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9			
Eingangsdatum:		02.09.2016	02.09.2016	02.09.2016			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	89,6	90,8	89,8	0,1	DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl2)		4,3	4,5	4,2		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	2	22	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	7	7	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	4	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	5	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	83	17	75	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 9 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921580	160921581	160921582				
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9				
BTEX Headspace :							
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
PAK (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
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
PCB :							
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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 10 von 13
09.09.2016

Probennummer	160921580	160921581	160921582
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz							
pH-Wert	5,6	5,7	8,3		DIN EN 12457-4	HE	
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	14	15	22	1	DIN 38404-5	HE	
Chlorid mg/l	1,3	1,6	2,3	0,5	DIN EN 27888	HE	
Sulfat mg/l	2	< 1	2	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	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 11 von 13
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 160921583
Bezeichnung MP 10

Eingangsdatum: 02.09.2016

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	87,8	0,1 DIN EN 14346	HE
pH-Wert (CaCl ₂)		4,5	ISO 10390	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1 DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :				
Königswasseraufschluß				
Arsen	mg/kg TR	< 2	2 DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	3	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	4	1 DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	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	70	1 DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10 DIN EN 14039	HE
KW-Chromatogramm				HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5 DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005 DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	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
1,1,1-Trichlorethan	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
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005 DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		HE

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 12 von 13
09.09.2016

Probennummer 160921583
Bezeichnung MP 10

BTEX Headspace :

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
1,2-Dimethylbenzol	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
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 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	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
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
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 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	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 118	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 153	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
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074602
Auftrag Nr. 3872365

Seite 13 von 13
09.09.2016

Probennummer 160921583
Bezeichnung MP 10

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz

pH-Wert	6,3		DIN EN 12457-4	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	16		DIN 38404-5	HE
Chlorid mg/l	2,8	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat mg/l	1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
		0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

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	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium mg/l	< 0,0005	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink mg/l	< 0,01	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
		0,01	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 Oberkonnorsreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

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

Prüfbericht 3074605

Auftrags Nr. 3872365

Kunden Nr. 5266700

Frau Waltraud Verhoeven
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 921/53049-35

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnorsreutherstr. 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 09.09.2016

Ihr Auftrag/Projekt: 50417 Herr Dr. Ruppert
Ihr Bestellzeichen: 13917-bgr Grafenwöhr
Ihr Bestelldatum: 02.09.2016

Prüfzeitraum von 03.09.2016 bis 07.09.2016
erste laufende Probenummer 160921584
Probeneingang am 02.09.2016

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

W. Verhoeven

Annegret Lehmann-Melzer
Customer Service

A. E. Sebald

Seite 1 von 5

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074605
Auftrag Nr. 3872365

Seite 2 von 5
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer		160921584	160921585	160921586			
Bezeichnung		KRB 14 3,0 m	KRB 20 0,5 m	KRB 21 2,8 m			
Eingangsdatum:		02.09.2016	02.09.2016	02.09.2016			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	89,9	92,4	92,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß							
Arsen	mg/kg TR	< 2	< 2	< 2	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	3	19	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	14	5	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	9	5	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	13	3	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	240	14	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	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
1,1,1-Trichlorethan	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
Trichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074605
Auftrag Nr. 3872365

Seite 3 von 5
09.09.2016

Probennummer	160921584	160921585	160921586				
Bezeichnung	KRB 14	KRB 20	KRB 21				
	3,0 m	0,5 m	2,8 m				
BTEX Headspace :							
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
1,2-Dimethylbenzol	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
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-	-	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-	-	-	HE
Methyl-tert.-butylether	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
PAK (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
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

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074605
Auftrag Nr. 3872365

Seite 4 von 5
09.09.2016

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden				
Probennummer		160921587	160921588			
Bezeichnung		KRB 2 1,9 m	KRB 10 0,9 m			
Eingangsdatum:		02.09.2016	02.09.2016			
Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	91,0	95,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß						
Arsen	mg/kg TR	< 2	< 2	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	< 2	5	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	6	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	3	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	2	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	32	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
LHKW Headspace :						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	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
1,1,1-Trichlorethan	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
Trichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE

50417 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3074605
Auftrag Nr. 3872365

Seite 5 von 5
09.09.2016

Probennummer	160921587	160921588
Bezeichnung	KRB 2	KRB 10
	1,9 m	0,9 m

BTEX Headspace :

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
1,2-Dimethylbenzol	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
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-			HE
Methyl-tert.-butylether	mg/kg TR	-	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	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

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 · 95448 Bayreuth

Annegret Lehmann-Melzer

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

Tel. ++49 921/53049-34

Fax ++49 921/53049-35

annegret.lehmann-melzer@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 12.09.2016

SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT50417_1
SGS/IF-Auftrags-Nr. 3872365
SGS/IF-Probennummern 160921585/88

Probeneingang 02.09.2016
Prüfzeitraum 02.09.2016 - 12.09.2016

Eingangsart überbracht
Probennahme -

Ihr Auftrag/Projekt 13917-bgr Grafenwöhr
Ihr Bestelldatum 02.09.2016

Prüfgegenstand 2 Bodenproben
Prüfziel Sprengstofftypische Verbindungen in Boden
Prüfverfahren DIN EN ISO 11916-1

Ergebnisse siehe Seite 3

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

SGS Institut Fresenius GmbH

i.A.E. Sebold
i.A. Annegret Lehmann-Melzer
Customer Service

W. Verhoeven
i.V. Waltraud Verhoeven
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.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. BT50417_1
 SGS/IF-Auftrags-Nr. 3872365
 Ihr Auftrag/Projekt 13917-bgr Grafenwöhr
 Datum des Berichts 12.09.2016

Matrix: Boden

Probennummer			160921585	160921588
Probenbezeichnung			KRB20 0,5m	KRB10 0,9m
Parameter	Einheit	BG	Analysenergebnisse	
2-Nitrotoluol (2-NT)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
3-Nitrotoluol (3-NT)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
4-Nitrotoluol (4-NT)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
1,3-Dinitrobenzol (1,3-DNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
1,3,5-Trinitrobenzol (1,3,5-TNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
2,4-Dinitrobenzol (2,4-DNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dinitrobenzol (2,6-DNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,6-Trinitrobenzol (2,4,6-TNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrobenzol (2-A-4,6-DNB)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluol (2-A-4,6-DNT)	mg/kg OS	0,1	< 0,1	< 0,1
Oktogen (HMX)	mg/kg OS	0,2	< 0,2	< 0,2
Hexogen (RDX)	mg/kg OS	0,2	< 0,2	< 0,2
Pikrinsäure	mg/kg OS	0,2	< 0,2	< 0,2
Nitroglycerin	mg/kg OS	0,5	< 0,5	< 0,5
EGDN	mg/kg OS	0,5	< 0,5	< 0,5
DEGN	mg/kg OS	0,5	< 0,5	< 0,5
Tetryl	mg/kg OS	1	< 1	< 1
Hexyl	mg/kg OS	1	< 1	< 1
Nitropenta (PETN)	mg/kg OS	0,5	< 0,5	< 0,5
Diphenylamin (DPA)	mg/kg OS	1	< 1	< 1
Summe	mg/kg OS		-	-

- 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 3084464
Auftrags Nr. 3878580
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

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 19.09.2016

Ihr Auftrag/Projekt: 50501 Herr Dr. Ruppert
Ihr Bestellzeichen: 13917-bgr Grafenwöhr
Ihr Bestelldatum: 08.09.2016

Prüfzeitraum von 07.09.2016 bis 13.09.2016
erste laufende Probenummer 160938746
Probeneingang am 08.09.2016

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 2

50501 Herr Dr. Ruppert
13917-bgr Grafenwöhr

Prüfbericht Nr. 3084464
Auftrag Nr. 3878580

Seite 2 von 2
19.09.2016

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer 160938746
Bezeichnung KRB14

Eingangsdatum: 08.09.2016

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode	Lab
Metalle :				
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005 DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	0,008	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	0,079	0,005 DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	0,007	0,005 DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001 DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	14	0,01 DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1 DIN EN ISO 9377-2	HE
LHKW Headspace :				
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	1 DIN EN ISO 10301	HE
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	1 DIN EN ISO 10301	HE
Dichlormethan	µg/l	< 1	1 DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,2	0,2 DIN EN ISO 10301	HE
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,2	0,2 DIN EN ISO 10301	HE
Trichlorethen	µg/l	< 0,1	0,1 DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1	0,1 DIN EN ISO 10301	HE
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5 DIN EN ISO 10301	HE
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	-		HE
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	< 1	1 DIN 38407-9-1	HE
Toluol	µg/l	1	1 DIN 38407-9-1	HE
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1 DIN 38407-9-1	HE
o-Xylol	µg/l	< 1	1 DIN 38407-9-1	HE
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2 DIN 38407-9-1	HE
Summe BTEX	µg/l	1		HE
Methyl-tert.-butylether	µg/l	< 0,5	0,5 DIN 38407-9-1	HE