

**Detaillierende Altlasten- und
abfalltechnische Untersuchungen
auf ehemaligen Bahnbetriebsflächen
in Garmisch-Partenkirchen**

**Teilfläche Olympiastraße
IBB 37000013**

27 Seiten, 9 Tabellen, 8 Anlagen

Auftraggeber :

aurelis Asset GmbH
Hopfenstr. 6
80335 München

Gutachtenersteller :

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Straße 205
81249 München
Tel.: 089 / 863 000-0
Fax: 089 / 863 000-88

Projektbearbeitung :

Alexander Scheller, Dipl.-Geoökologe

Projektnummer :

1000005-1

München, 15.02.2010

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	5
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
1.2	Voruntersuchungen, verwendete Unterlagen	5
2	Gelände- und Nutzungsbeschreibung.....	6
3	Ergebnisse der Voruntersuchungen	6
3.1	Historische Erkundung	6
3.2	Orientierende Untersuchung	7
3.3	Untersuchungen Blasy + Mader 1999	8
3.4	Geotechnische Untersuchungen DE-Consult 2005	9
4	Durchgeführte Untersuchungen	11
4.1	Untersuchungskonzept	11
4.2	Geländearbeiten	11
4.3	Probenzusammenstellung und Analysenumfang	12
4.4	Probenahmetechnik	12
5	Untersuchungsergebnisse der Untersuchungen	13
5.1	Geologische Verhältnisse.....	13
5.2	Hydrogeologie	14
5.3	Organoleptischer Befund der aktuellen Untersuchungen.....	14
5.4	Chemisch-analytische Befunde der Einzelproben.....	15
5.5	Chemisch-analytische Befunde der Mischproben	16
6	Bewertung der Ergebnisse.....	18
6.1	 Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	18
6.1.1	ALVF 19, (Lagerplatz ehem. Fa. Dengg)	18
6.1.2	ALVF 20, Schrottplatz Fa. Bald.....	21
6.1.3	ALVF 21, 23, 24	21
6.1.4	Sondierung RKS8, DE-Consult 2005	21
6.1.5	Sondierung RKS10, DE-Consult 2005	22
6.1.6	Aktuelle Untersuchungen SP13-SP18, SP20, SP27 Verdichtung Sondiernetz.....	23
6.2	 Wirkungspfad Boden-Mensch	23
6.3	 Abfalltechnische Bewertung	24
7	Zusammenfassung und Empfehlungen	25

Anlagen

- Anlage 1:** Übersichtslageplan, Lage der Untersuchungsfläche (1 Plan, Maßstab 1 : 50.000)
- Anlage 2:** Lageplan mit Umgriff der Untersuchungsfläche, IBB37000013, Olympiastraße (1 Plan; ohne Maßstab)
- Anlage 3:** Lagepläne der Sondieransatzpunkte
- Anlage 3.1: Lageplan der Sondierpunkte, (1 Plan, Maßstab 1:750)
 - Anlage 3.2: Lageplan der Sondierpunkte mit Ergebnisdarstellung der altlastenrechtlich relevanten Untersuchungsergebnisse (1 Plan, Maßstab 1:750)
 - Anlage 3.3: Lageplan der Sondierpunkte mit Darstellung der abfalltechnischen Untersuchungsergebnisse, (1 Plan, Maßstab 1:750)
 - Anlage 3.4: Ergebnislageplan der Orientierenden Untersuchung 1998, Anlage 10.2.7/1 aus [2] , (1 Plan, Maßstab 1:1.000)
- Anlage 4:** Bohrprofile gemäß DIN 4023 (17 Seiten)
14 Bohrprofile der aktuellen Untersuchungen
2 Bohrprofile RKS8, RKS10 (DE-Consult)
1 Bohrprofil RKS 1 (Blasy+Mader)
- Anlage 5:** Analysenberichte der aktuellen Untersuchungen: Analysenergebnisse, Analysemethoden und Bestimmungsgrenzen: Prüfberichte der Dr. Graner & Partner GmbH Nr. 1000692, 1000716, 1000939, 1001072, 1001226 (54 Seiten)
- Anlage 6:** Analysenergebnisse der orientierenden Untersuchung (4 Seiten)
- Anlage 7:** PAK-Profile (14 Seiten)
- Anlage 8:** Bewertungskriterien (3 Seiten)

Abkürzungen:

AG	Auftraggeber
ALVF	Altlastenverdachtsfläche
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung [5]
DU	Detailuntersuchung
EPA	Environmental Protection Agency
GOK	Geländeoberkante
HE	Historische Erkundung, PLASA [1]
Hilfswert 1	Hilfswert 1 gem. LfW-MB 3.8/1 [3]
Hilfswert 2	Hilfswert 2 gem. LfW-MB 3.8/1 [3]
k.A.	keine Angaben
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LfW	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
mNN	Meter Normalnull
n.a.	nicht analysiert
NN	Normalnull
o.b.W.	ohne besondere Wahrnehmung
OU	Orientierende Untersuchung, PLASA 1998/2000 [2]
Prüfwert	Prüfwert gem. LfW-MB 3.8/1 [3]
SP	Sondierpunkt
u.d.B.	unter der Bestimmungsgrenze
US-EPA	United States- Environmental Protection Agency
As	Arsen
BaP	Benzo(a)pyren
BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol); auch als LAKW bezeichnet
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
LAKW	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe; auch BTEX
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	unpolare Kohlenwasserstoffe, Mineralölkohlenwasserstoffe
Ni	Nickel
PAK 15	Summe der PAK nach EPA ohne Naphthalin
PAK 16	Summe der 16 PAK nach EPA
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	polychlorierte Biphenyle
SM	Schwermetalle
TOC	Total Organic Carbon = Gesamt-Kohlenstoff
Zn	Zink

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die aurelis Asset GmbH ist Eigentümerin der ehemals bahnbetrieblich genutzten Flächen an der Olympiastraße sowie des ehemaligen Lokschuppens in Garmisch-Partenkirchen. Sie beabsichtigt, das zur Disposition stehende Gelände einer neuen Nutzung zuzuführen.

Ergänzend zu den bereits vorliegenden Ergebnissen sollen nun zum Zwecke des Vertriebes die vorhandenen Gutachten gesichtet und aufbauend auf ggf. vorhandenen Defiziten ergänzende Detailuntersuchungen des Untergrundes vorgenommen werden.

Die aurelis Asset GmbH, vertreten durch die aurelis Real Estate GmbH & Co. KG, Region Süd (in der Folge Auftraggeber, AG), beauftragte die SakostaCAU GmbH, München, mit Schreiben vom 13.01.2010 mit der Durchführung dieser Arbeiten.

Folgende Leistungen sollten ausgeführt werden:

- Sichtung vorhandener, vom AG zur Verfügung gestellter Unterlagen; Erstellung eines Untersuchungskonzeptes und Abstimmung mit dem AG,
- Abteufen von Rammkernsondierungen, Entnahme von Bodenproben und laboranalytische Untersuchungen an Bodeneinzel- und Mischproben,
- Darstellung der Ergebnisse in einem Bericht unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorhandener Voruntersuchungen.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Auswertung vorhandener Untersuchungen sowie der aktuell durchgeführten Untersuchungen für die Teilfläche Olympiastraße (IBB-Flächen-Nr. 37000013).

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf der Teilfläche Lokschuppen/Gleisdreieck (IBB-Flächen-Nr. 37000014) werden in einem gesonderten Bericht dokumentiert.

1.2 Voruntersuchungen, verwendete Unterlagen

Der SakostaCAU GmbH waren vor Untersuchungsbeginn vom AG Auszüge aus folgenden Berichten zu Voruntersuchungen auf dem Untersuchungsgelände überlassen worden:

- [1] Historische Erkundung, Standort 6177 Garmisch-Partenkirchen, PLASA, Februar 1998
- [2] Orientierende Untersuchung, Standort 6177 Garmisch-Partenkirchen, PLASA, Februar 2000
- [3] Boden- und Bodenluftuntersuchung Kino-Center, BLASY+MADER, 13.04.1999
- [4] Geotechnischer Bericht, DE-Consult, 05.08.2005

Des Weiteren wurden folgende Unterlagen bei der Bearbeitung herangezogen:

- [5] Merkblatt Nr. 3.8/1 „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer“ des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft, Stand 31.10.2001
- [6] Eckpunktepapier – Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – des bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (Stand: 09.12.2005)

[7] Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999

Zusätzlich wurde der SakostaCAU GmbH ein Lageplan mit dem Umgriff der Untersuchungsfläche überlassen, welcher in Anlage2 enthalten ist.

2 Gelände- und Nutzungsbeschreibung

Die Untersuchungsfläche trägt die IBB-Nr. IBB37000013. Sie liegt westlich und südwestlich des Bahnhofes Garmisch-Partenkirchen. An der Westgrenze verlaufen die Schienenstränge der Zugspitzbahn. Der Umgriff der Untersuchungsfläche ist aus dem Lageplan in Anlage 2 ersichtlich.

Die Untersuchungsfläche wurde früher als Rangier- und Abstellfläche für Waggons genutzt. Es waren zudem Lagerplätze, Verladerampen sowie Abstelle- und Reinigungsanlagen vorhanden.

Die Untersuchungsfläche ist weitgehend eben.

Während der aktuellen Untersuchungen waren die ehemaligen bahntechnischen Einrichtungen, soweit ersichtlich, nicht mehr in Betrieb. Die Gleise und Bahnschwellen waren komplett rückgebaut. Die Fahrleitungsmasten waren mit Ausnahme der Fundamente ebenfalls nicht mehr vorhanden. Der Gleisschotter ist gemäß mündlicher Auskunft eines früheren Bahnmitarbeiters ebenfalls bereits ausgebaut worden. Zum Niveaueausgleich wurde daraufhin stellenweise Kies wieder angeschüttet. Aufgrund der Schneebedeckung während der aktuellen Untersuchungen konnte dies nicht überprüft werden. In der Sondieraufschlüssen wurde jedoch nur vereinzelt noch Gleisschotter festgestellt.

Am westlichen Rand der Untersuchungsfläche sind noch einzelne Kleingärten vorhanden. Soweit ersichtlich, wird die Fläche derzeit sonst nicht genutzt, ist aber frei zugänglich.

Im nördlichen Bereich ist eine Fußgängerunterführung vorhanden. Dort ist eine ca. 3 m hohe Böschung vorhanden.

Hinsichtlich weiterer Angaben zur Historie und Geländebeschreibung wird auf die Ausführungen in [1] und [2] verwiesen.

3 Ergebnisse der Voruntersuchungen

3.1 Historische Erkundung

In der historischen Erkundung [1] wurden nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführte Altlastenverdachtsflächen (ALVF) für die Untersuchungsfläche "Olympiastraße" IBB37000013 ausgewiesen.

Tabelle 1: ALVF auf der Untersuchungsfläche "Olympiastraße" IBB37000013

006177-019	Lagerplatz (ehem. Fa. Dengg)
006177-020	Schrottplatz, Fa. Bald
006177-021	Abstellanlage für Reisewagen u. Skl
006177-023	Trafo
006177-024	Lagerplatz m. Lager f. Reinigungsmittel

3.2 Orientierende Untersuchung

Im Jahre 1998 wurde eine orientierende Untersuchung [2] auf den in der historischen Erkundung ausgewiesenen ALVF durchgeführt. Es wurden 10 Rammkernsondierungen abgeteuft und es wurden Boden- und Bodenluftproben für laboranalytische Untersuchungen entnommen.

Die Analysenergebnisse der orientierenden Untersuchung sind in Anlage 6 enthalten. Die Ergebnisse wurden anhand des aktuellen LfW-Merkblattes 3.8/1 [5] hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser erneut bewertet sowie anhand des Bayerischen Eckpunkt-papiers [6] abfalltechnisch eingestuft. Die Einstufungen sind unter dem Vorbehalt zu bewerten, dass die damaligen laboranalytischen Untersuchungen im Gesamtkorn erfolgten, während die oben erwähnten Richtlinien eine Untersuchung vorzugsweise im Feinkorn < 2 mm vorsehen. Durch eine Untersuchung im Gesamtkorn wird erfahrungsgemäß, insbesondere bei kiesigen Bodenarten, ein geringerer Schadstoffgehalt ermittelt, da die Schadstoffe überwiegend am Feinkorn gebunden bzw. im Feinkorn enthalten sind. Des Weiteren wurden Eluatuntersuchungen auf PAK vorgenommen. Die Elution erfolgte vermutlich mittels des damals üblichen S4-Eluates und nicht als Säulenversuch. Die Ergebnisse liefern daher nur erste orientierende Anhaltspunkte. Der Prüfbericht zu den Eluatuntersuchungen lag der SakostaCAU GmbH bei der Erstellung des vorliegenden Berichtes nicht vor.

Die im Bericht zur Orientierenden Untersuchung [2] dargestellten umweltrelevanten Ergebnisse und Bewertungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 2: Ergebnisse und Bewertung der Orientierenden Untersuchung

ALVF	Umweltrelevante Ergebnisse und Bewertung gemäß [2]
006177-019 Lagerplatz (ehem. Fa. Dengg)	<p>Überschreitungen des Hilfswertes 2 bei PAK in KRB 18 (0-0,5 m: 31,934 mg/kg PAK und 1-2 m: 30,457 mg/kg PAK). Keine vertikale Abgrenzung erfolgt.</p> <p>Hinweis auf Überschreitung des Prüfwertes für PAK im Eluat am Ort der Probenahme in KRB19 (1-2 m: 11,7 µg/l).</p> <p>Überschreitungen des Hilfswertes 1 in KRB 19 bei Blei (0,5-1 m: 330 mg/kg) und Chrom (0,5-1 m: 56 mg/kg).</p> <p>Überschreitungen des Hilfswertes 1 in KRB 20 bei MKW (0-0,5 m: 663 mg/kg) und Blei (0-0,5 m: 110 mg/kg).</p> <p>Grundwassergefährdung wird als unwahrscheinlich angesehen.</p> <p>Empfehlung der Eingrenzung im Rahmen einer Detailuntersuchung.</p>

ALVF	Umweltrelevante Ergebnisse und Bewertung gemäß [2]
006177-020 Schrottplatz, Fa. Bald	Überschreitungen des Hilfswertes 2 in KRB 18 bei Blei (0-0,5 m: 750 mg/kg). Vertikal abgegrenzt (0,5-1 m: 27 mg/kg Blei). Überschreitungen des Hilfswertes 1 in KRB 21 bei MKW (0-0,5 m: 260 mg/kg), PAK (0-0,5 m: 21,202 mg/kg) und Zink (0-0,5 m: 580 mg/kg). Vertikale Abgrenzung jeweils bei 1-2 m u. GOK erfolgt. Überschreitungen des Hilfswertes 1 in KRB 22 bei MKW (0-0,5 m: 211 mg/kg und 0,5-1 m: 132 mg/kg), Arsen (0-0,5 m: 11 mg/kg und 0,5-1 m: 13 mg/kg), Blei (0-0,5 m: 130 mg/kg), Kupfer (0-0,5 m: 140 mg/kg) und Zink (0-0,5 m: 810 mg/kg und 0,5-1 m: 870 mg/kg). Vertikale Abgrenzung jeweils bei 1-2 m u. GOK erfolgt. Überschreitungen des Hilfswertes 1 in KRB 23 bei MKW (0-0,5 m: 118 mg/kg und 0,5-1 m: 122 mg/kg) und PAK (0,5-1 m: 7,269 mg/kg). Vertikale Abgrenzung für jeweils bei 1-2 m u. GOK erfolgt. Grundwassergefährdung wird als sehr unwahrscheinlich angesehen. Aktuell keine Handlungsempfehlungen.
006177-021 Abstellanlage für Reisewagen u. Skl	Keine Hilfswertüberschreitungen festgestellt. Aktuell keine Handlungsempfehlungen.
006177-023 Trafo	Keine Hilfswertüberschreitungen festgestellt. Aktuell keine Handlungsempfehlungen.
006177-024 Lagerplatz m. Lager f. Reinigungsmittel	Keine Hilfswertüberschreitungen festgestellt. Aktuell keine Handlungsempfehlungen.

Zu allen Flächen wird angemerkt, dass die festgestellten Schadstoffbelastungen abfallrechtliche Konsequenzen haben und bei zukünftigen Baumaßnahmen zu berücksichtigen sind.

3.3 Untersuchungen Blasy + Mader 1999

Im Jahre 1999 wurden von der Blasy + Mader GmbH im Auftrag der Kino Garmisch GdbR Untergrunduntersuchungen auf dem Flurstück 2450 (Teilfläche) der Deutschen Bahn AG sowie dem südwestlich anschließenden Grundstück des Zugspitzbahnhofes der bayerischen Zugspitzbahn AG durchgeführt. Durch die Boden- und Bodenluftuntersuchungen sollte im Vorfeld einer Grundstücksentwicklung überprüft werden, ob auf dem Gelände Untergrundverunreinigungen vorliegen. Die Ergebnisse sind in [3] dokumentiert.

Es wurden insgesamt 12 Rammkernsondierungen (RKS1-RKS12) niedergebracht, wobei nur die Sondierungen RKS1 bis RKS7 innerhalb der aktuellen Untersuchungsfläche lagen. Es wurden Boden- und Bodenluftproben für laboranalytische Untersuchungen entnommen. Die laboranalytischen Untersuchungen wurden im Gesamtkorn vorgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die vorliegenden Untersuchungsergebnisse aufgeführt. Überschreitungen des Hilfswertes 1 sind **gelb** hinterlegt, Überschreitungen des Hilfswertes 2 mit **orange** Farbe. Die jeweiligen Zuordnungsklassen gemäß Eckpunktepapier sind mit Kurshivdruck (Z1.1), Unterstreichung (Z1.2), Fettdruck (Z2) bzw. Fettdruck+Unterstreichung (>Z2) dargestellt. Die Einstufungen sind unter dem Vorbehalt zu bewerten, dass die damaligen laboranalytischen Untersuchungen im Gesamtkorn erfolgten, während die oben erwähnten Richtlinien eine Untersuchung vorzugsweise im Feinkorn < 2 mm vorsehen. Durch eine Untersuchung im Gesamtkorn wird erfahrungsgemäß, insbesondere bei kiesigen Bodenarten,

ein geringerer Schadstoffgehalt ermittelt, da die Schadstoffe überwiegend am Feinkorn gebunden bzw. im Feinkorn enthalten sind.

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse Blasy + Mader 1999

		As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	PAK 15 [mg/kg]	Einstufung ¹
	HW 1	10	100	10	50	100	100	2	500	100	1	5	
	HW 2	50	500	50	1000	500	500	10	2500	1000	5	25	
	Z0 (Sand)	20	40	0,4	30	20	15	0,1	60	100	k. A.	3 ²	
	Z1.1	30	140	2	120	80	100	1	300	300	k. A.	5 ²	
	Z1.2	50	300	3	200	200	200	3	500	500	k. A.	15 ²	
	Z2	150	1000	10	600	600	600	10	1500	1000	k. A.	20 ²	
WET 1/1	RKS1/0-1,0	7,3	43	0,65	32	28	26	0,28	130	590	23	397	> Z2 (PAK)
WET 1/2	RKS1/1,0-2,6	4,1	22	0,45	20	15	14	0,29	69	19	24	746	> Z2 (PAK)
WET2/1	RKS2/0-1,0	2,5	9,2	u.d.B.	7,2	10	6,8	u.d.B.	35	11	u.d.B.	7	Z1.2 (PAK)
WET2/2	RKS2/1,0-2,3	3	30	0,37	13	11	11	0,15	80	16	u.d.B.	1,2	Z1.1 (Hg)
WET3/1	RKS3/0-1,0	5,8	32	0,49	22	28	16	0,15	310	170	1,8	64	> Z2 (PAK)
WET3/2	RKS3/1,0-2,4	4,7	21	0,38	19	24	17	0,13	88	72	u.d.B.	11	Z1.2 (PAK)
WET4/1	RKS4/0-1,0	3,2	19	u.d.B.	15	18	9,2	u.d.B.	41	16	0,27	13	Z1.2 (PAK)
WET4/2	RKS4/1,0-2,3	4,2	12	0,45	17	15	13	u.d.B.	55	u.d.B.	u.d.B.	0,75	Z1.1 (Cd)
WET5/1	RKS5/0-1,1	3,9	91	0,27	19	17	28	0,21	63	u.d.B.	0,023	1,1	Z1.1 (Pb, Ni, Hg, Zn)
WET6/1	RKS6/0-0,9	7	28	0,13	14	16	20	0,19	72	15	u.d.B.	2	Z1.1 (Ni, Hg, Zn)
WET7/1	RKS7/0-0,7	2,7	11	0,34	6,2	15	14	0,11	43	u.d.B.	u.d.B.	0,14	Z1.1 (Hg)

¹ gemäß Bayerischem Eckpunktepapier; ² gilt für Summe 16 PAK inklusive Naphthalin

Die Untersuchungen haben insbesondere bei den PAK z.T. deutlich erhöhte Gehalte ergeben, welche in den Proben aus 2 Sondierungen den Hilfwert 2 überschreiten. Einzelne MKW-Gehalte waren erhöht und lagen oberhalb des Hilfwertes 1. Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen auf BTEX und LHKW sowie die Schwermetallbefunde waren nicht umweltrelevant erhöht und lagen unter den Hilfwerten 1.

Die PAK-Belastungen werden im Bericht [3] auf teerhaltige Schwarzdeckenbruchstücke im Bohrgut zurückgeführt (sich auch Bohrprofil RKS1 in Anlage 4). Der unterhalb der Auffüllungen erbohrte anstehende Kies (in RKS1 ab 2,6 m u. GOK und in RKS3 ab 2,4 m u. GOK) war organoleptisch unauffällig, wurde aber analytisch nicht untersucht. Eine Grundwassergefährdung wird in [3] mit Hinweis auf die geringe Mobilität der PAK und den großen Grundwasserflurabstand von größer 10 m nicht abgeleitet.

3.4 Geotechnische Untersuchungen DE-Consult 2005

Im Jahre 2005 wurden von der DE Consult GmbH im Auftrag der aurelis Real Estate GmbH & Co.KG auf den IBB-Flächen 37000012/ 13 im Hinblick auf eine mögliche Nutzung als Wohn- oder Gewerbegebiete orientierende Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Im

Rahmen dieser Untersuchungen wurden ergänzend umweltgeologische Laboruntersuchungen ausgewählter Bodenproben vorgenommen [4].

Auf der IBB-Fläche 37000013, Olympiastraße wurden insgesamt 6 Rammkernsondierungen (RKS6 – RKS10) niedergebracht. Es wurden 12 Mischproben (MP11-MP20 und MP1a, MP2a) für laboranalytische Untersuchungen auf die Parameter MKW, PAK und Schwermetalle entnommen. Die Untersuchungen wurden im Feinkorn < 2 mm vorgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Untersuchungsergebnisse aufgeführt. Überschreitungen des Hilfswertes 1 sind **gelb** hinterlegt, Überschreitungen des Hilfswertes 2 mit **oran-ger** Farbe. Die jeweiligen Zuordnungsklassen gemäß Eckpunktepapier sind mit Kursivdruck (Z1.1), Unterstreichung (Z1.2), Fettdruck (Z2) bzw. Fettdruck+Unterstreichung (>Z2) dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsergebnisse DE-Consult 2005

		As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	PAK 15 [mg/kg]	Einstufung ¹
	HW 1	10	100	10	50	100	100	2	500	100	1	5	
	HW 2	50	500	50	1000	500	500	10	2500	1000	5	25	
	Z0 (Sand)	20	40	0,4	30	20	15	0,1	60	100	k. A.	3 ²	
	Z1.1	30	140	2	120	80	100	1	300	300	k. A.	5 ²	
	Z1.2	50	300	3	200	200	200	3	500	500	k. A.	15 ²	
	Z2	150	1000	10	600	600	600	10	1500	1000	k. A.	20 ²	
MP11	RKS6/0,2-0,8	4,9	7,8	u.d.B.	17	13	14	u.d.B.	28	10	u.d.B.	u.d.B.	Z0
MP12	RKS6/0,8-3,0	3,1	7	0,3	9,5	7,3	8,1	u.d.B.	17	20	u.d.B.	u.d.B.	Z0
MP13	RKS7/0,3-0,7	3,3	4,1	u.d.B.	9,9	6,8	8,4	u.d.B.	15	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	Z0
MP14	RKS7/0,7-2,6	11	9,1	u.d.B.	17	13	16	u.d.B.	28	10	u.d.B.	u.d.B.	Z1.1 (Ni)
MP15	RKS8/0,2-0,8	3,3	5,5	u.d.B.	12	9,3	10	u.d.B.	19	10	u.d.B.	u.d.B.	Z0
MP16	RKS8/0,8-3,6	5,4	8,4	u.d.B.	17	13	15	u.d.B.	27	9.100	u.d.B.	0,04	> Z2 (MKW)
MP1a	RKS8/4,0-5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	u.d.B.	0,28	Z0
MP17	RKS9/0-1,3	1,9	u.d.B.	u.d.B.	6,1	4,1	5,4	u.d.B.	13	10	u.d.B.	u.d.B.	Z0
MP18	RKS9/1,3-3,4	4,3	6,9	u.d.B.	16	12	14	u.d.B.	26	30	u.d.B.	0,42	Z0
MP19	RKS10/0,1-2,2	8,5	18	u.d.B.	34	25	28	u.d.B.	69	50	u.d.B.	1,77	Z1.1 (Cr, Cu, Ni, Zn)
MP20	RKS10/2,2-3,9	7,3	28	0,4	26	71	21	0,21	120	1.000	4,9	690	> Z2 (PAK)
MP2a	RKS10/4,2-5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	0,11	9,05	Z1.2 (PAK)
RKS10 6,0 m	RKS10/ 6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,81	Z0

¹ gemäß Bayerischem Eckpunktepapier; ² gilt für Summe 16 PAK inklusive Naphthalin
-: nicht analysiert

In der Sondierung RKS7 wurde im Tiefenbereich von 0,7-2,6 m u. GOK eine erhöhter Arsen-Gehalt von 11 mg/kg analysiert, welcher den Hilfswert 1 gering überschreitet.

In der Sondierung RKS8 wurde im Tiefenbereich von 0,8-3,6 m u. GOK ein deutlich erhöhter MKW-Gehalt von 9.100 mg/kg festgestellt, welcher den Hilfswert 2 überschreitet. Die Belastung wurde bei 4,0-5,0 m u. GOK vertikal abgegrenzt.

In der Sondierung RKS10 wurde im Tiefenbereich von 2,2-3,9 m u. GOK eine deutlich erhöhte PAK-Gehalt von 690 mg/kg analysiert, welcher den Hilfwert 2 überschreitet. Des Weiteren war der MKW-Gehalt mit 1.000 mg/kg erhöht und liegt im Bereich des Hilfwertes 2. Die Belastungen konnten bei 4,2-5,0 m bzw. 6,0 m Tiefe vertikal abgegrenzt werden.

Die Lage der Sondierungen wurden aus dem Lageplan übernommen. Die im Textteil angegebenen Rechts- und Hochwerte sind z. T. unplausibel, z. B. würde demnach die Sondierung RKS10 nordöstlich außerhalb der Untersuchungsfläche liegen.

Die Befunde werden in [4] nur aus abfalltechnischer Sicht eingestuft. Eine Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser erfolgte in [4] nicht.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Untersuchungskonzept

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde ein Untersuchungskonzept erarbeitet, welches sowohl die bereits vorliegenden Untersuchungsergebnisse aus der Orientierenden Untersuchung [2] verdichtet als auch bisher nicht untersuchte Bereiche der IBB-Fläche exemplarisch erfassen sollte. Die angesetzten Bohrpunkte sind in nachfolgender Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Untersuchungskonzept Bohransatzpunkte

Sondierpunkt	Zweck der Sondierung
SP13	Verdichtung Sondiernetz
SP14	Verdichtung Sondiernetz
SP15	Verdichtung Sondiernetz
SP16	Verdichtung Sondiernetz
SP17	Verdichtung Sondiernetz
SP18	Verdichtung Sondiernetz
SP19	Verifizierung MKW-Befund in RKS8 (DE-Consult)
SP20	Verdichtung Sondiernetz
SP21	horizontale Abgrenzung PAK in RKS1 (Blasy+Mader)
SP22	vertikale Abgrenzung PAK in RKS1 (Blasy+Mader)
SP23	horizontale Abgrenzung PAK in RKS1 (Blasy+Mader)
SP24	horizontale Abgrenzung PAK in RKS10 (DE-Consult)
SP25	vertikale Abgrenzung PAK in RKS10 (DE-Consult)
SP26	horizontale Abgrenzung PAK in RKS10 (DE-Consult)
SP27	Verdichtung Sondiernetz Ursprünglich zur horizontalen Abgrenzung PAK in RKS10-DEC geplant; Sondierung wurde aufgrund benachbarter Böschung verschoben

4.2 Geländearbeiten

Die Geländearbeiten wurden am 21.01.2010 von der SakostaCAU GmbH ausgeführt. Es wurden insgesamt 14 Rammkernsondierungen (Sondierpunkte SP14-SP27) bis in eine Tiefe von maximal 6,5 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) abgeteuft. Die Sondierungen wurden jeweils bis in den anstehenden Untergrund bzw. bis in organoleptisch unauffällige Bodenbereiche abgeteuft.

Die Bohrkern wurden organoleptisch und geologisch angesprochen und es wurden die Bohrprofile alllastentechnisch aufgenommen. Die Bohrprofile sind in Anlage 4 enthalten.

Aus den Sondierungen wurden Bodenproben entnommen.

4.3 Probenzusammenstellung und Analysenumfang

Ausgewählte Bodenproben wurden auf die Schadstoffparameter

- unpolare Kohlenwasserstoffe (MKW) gemäß DIN ISO 16703
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) gemäß US-EPA-Methode 8270
- Schwermetalle (Arsen, Blei, Chrom, Cadmium, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) gemäß EN ISO 11885 (E22) / EN 1483 analysiert.

Die Analysen der Feststoffproben wurden im Feinkorn < 2 mm durchgeführt.

Des Weiteren wurden aus den Einzelproben bereichsweise Mischproben (MP) für eine abfalltechnische Untersuchung erstellt. Diese Proben wurden auf die Parameterliste gemäß LAGA Boden laboranalytisch untersucht zuzüglich Glühverlust und Gesamtkohlenstoff (TOC). Die Zusammenstellung der Mischproben ist aus nachfolgender Tabelle 6 ersichtlich. Die Mischproben MP1-MP3 und MP9 wurden auf der Teilfläche Lokschuppen entnommen und sind im dortigen Bericht dokumentiert.

Tabelle 6: Zusammenstellung der Mischproben

Mischprobe	Herkunft/ Charakterisierung	Einzelproben
MP4	Auffüllung südlicher Bereich der Untersuchungsfläche	SP14/0-0,5; SP15/0-0,5; SP16/0-0,7; SP17/0-0,15; SP17/0,15-0,7; SP17/0,7-1,2
MP5	Auffüllung mittlerer Bereich der Untersuchungsfläche	SP18/0-0,3; SP18/0,3-1; SP18/1-1,7; SP19/0-0,3; SP19/0,3-1,0; SP20/0-0,9
MP6	Auffüllung mittlerer Bereich der Untersuchungsfläche	SP21/0-0,5; SP22/0-0,2; SP22/0,2-1,4; SP23/0-0,7; SP23/0,7-1; SP23/1-2,4
MP7	Auffüllung Bereich SP24-SP26; obere Bodenhorizonte	SP24/0-1; SP25/0-0,4; SP25/0,4-1,1; SP25/1,1-2,1; SP25/2,1-2,4; SP26/0-1; SP26/1-2
MP8	Auffüllung Bereich SP24-SP26; Bindiger Horizont in der Tiefe (mutmaßliche PAK-Belastung aus [4])	SP24/2,4-3,4; SP25/2,4-2,8; SP26/2-3
MP10	Anstehender Untergrund (Kies)	SP14/0,8-1,8; SP15/0,5-1; SP16/1-1,7; SP17/1,2-1,5; SP18/2,5-2,7; SP19/5,5-6,5; SP20/0,8-1,0; SP21/1,2-1,7; SP22/1,6-2,6; SP23/2,4-3,4; SP24/3,4-3,7; SP25/2,8-4; SP26/3-3,7; SP27/0,6-1

4.4 Probenahmetechnik

Zur Gewinnung von Bodenproben wurde eine Rammkernsonde mit Durchmesser 50 mm eingeschlagen und wieder gezogen. Mit einem geeigneten Werkzeug (Spachtel) wurde eine dünne äußere Schicht des Bohrgutes in der Sonde abgetragen, um Verschleppungen zu entfernen und den eigentlichen Bohrkern freizulegen. Nach dem Separieren von etwaigem Nachfall am oberen Ende der Sonde wurde das Sondiergut geologisch angesprochen, auf-

genommen und organoleptisch beurteilt. Aus den gewonnenen Daten wurden Bohrprofile nach DIN 4022/14688 und 4023 erstellt, die Bohrprofile sind in der Anlage 4 enthalten.

Die Probenahme von Bodenmaterial zur Analytik erfolgte je Sondiermeter bzw. unter Berücksichtigung von Schichtwechsellern oder in Abhängigkeit organoleptischer Auffälligkeiten. Das entnommene Bodenmaterial wurde homogenisiert, die Proben wurden in 500 ml-Braungläser abgefüllt und mit einem Schraubdeckel verschlossen. Die Entnahmebereiche der Bodenproben können den Bohrprofilen in der Anlage 4 entnommen werden.

Die Probenbezeichnung für die gewonnenen Bodenproben setzt sich aus der Nummer der Rammkernsondierung und – durch Schrägstrich abgetrennt – der Entnahmetiefe zusammen (z.B. SP19/0,3-1,0).

Die Proben wurden nach der Probenahme kühl und lichtgeschützt transportiert und unmittelbar dem Labor überstellt. Nicht zur chemischen Analytik erforderliche Bodenproben werden als Rückstellproben 3 Monate eingelagert.

5 Untersuchungsergebnisse der Untersuchungen

5.1 Geologische Verhältnisse

Allgemeine Geologie

Garmisch-Partenkirchen und seine nähere Umgebung liegen im Bereich der nördlichen Kalkalpen. Die Bergketten im Nordwesten und Nordosten von Garmisch-Partenkirchen sind im Wesentlichen aus triassischen Gesteinen des Oberostalpins aufgebaut:

- Raibler Schichten (Karn, marin): Sandsteine und sandige Tonschiefer, oolithische Kalke, Dolomite und Rauhwacken am Südfuß des Wank
- Hauptdolomit (Nor, marin-lagunär): gebankter Dolomit mit brecciösen Lagen im Nordosten (Wank) sowie im Nordwesten von Garmisch-Partenkirchen (Kramerspitze)
- Plattenkalk (Nor-Rät, marin): bankig-plattige, zum Teil bituminöse Kalke westlich und nördlich des Wank

Der Boden des Talkessels, in dem Garmisch-Partenkirchen liegt, ist aus quartären Sedimenten aufgebaut. An der nordwestlichen Talflanke bestehen diese zum Teil aus Moränen der Würmeiszeit sowie aus spät- bis postglazialen Schottern. Der zentrale Teil des Tales ist aus holozänen Ablagerungen aufgebaut, die im Wesentlichen von der Loisach aufgeschüttet wurden. Diese Ablagerungen bestehen zum größten Teil aus Kiesen mit wechselnden Anteilen an Sanden und Schluffen. Zum Teil sind auch Lagen von sogenanntem Seeton enthalten.

Bohrbefunde

In den aktuellen Untersuchungen wurden in allen Sondierungen aufgefüllte Bereiche in unterschiedlichen Mächtigkeiten zwischen 0,5 m (SP21) und 3,4 m (SP24) festgestellt. Unterhalb der Auffüllungen wurden die anstehenden Kiese, Sande und Schluffe erbohrt.

Grundwasser wurde in den Sondierungen der vorliegenden Untersuchungen nicht angetroffen.

5.2 Hydrogeologie

Die folgenden Daten zur Hydrogeologie stammen von den Stadtwerken München, die im Bereich von Oberau und Farchant mehrere Grundwasserfassungen unterhalten.

Als Sohle des Hauptgrundwasserleiters im Bereich der Trinkwassererschließungsanlagen ist Ton bzw. Mergel anzunehmen, der in den Bohrungen bei Farchant in ca. 130 m u. Geländeoberkante (GOK) angetroffen wurde. Aus dem Bodenaufbau ist zu schließen, daß der Aquifer lokal durch wasserstauende Schichten unterteilt ist und somit mehrere Grundwasserstockwerke ausgebildet sein können.

Nachfolgende Angaben wurden aus dem Bericht zur orientierenden Untersuchung [1] übernommen.

"Hauptgrundwasserleiter des Untersuchungsgebietes stellen die quartären Schotter des Loisachtals dar. Hierbei handelt es sich um einen Porengrundwasserleiter, der im Loisachtal ab Garmisch-Partenkirchen eine sehr große Mächtigkeit bis zu 120 m aufweist (Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, Blatt 8432 Oberammergau). Die abdichtende Sohlenschicht bilden im Süden die mergeligen Gesteine der Partnachsichten und der Raibler Schichten, im Norden die liegenden Seetone. Im Bereich von Garmisch-Partenkirchen ist mit einem relativ homogenen Grundwasserleiter mit ungespanntem Grundwasser zu rechnen, allerdings muß lokal mit Schichtwasser über Horizonten mit stärkerem bindingem Anteil gerechnet werden. Nach Norden hin schalten sich zunehmend Schluff-Ton-Linsen in den Schotterkörper ein, die zu einer Aufspaltung in mehrere Grundwasserstockwerke mit teilweise gespanntem Grundwasser führen. In Bohrungen entlang der Bundesstraße 2 Garmisch-Partenkirchen - München lag der freie Grundwasserspiegel des 1. Stockwerkes ca. 1 m unter GOK, der Druckwasserspiegel des 2. Stockwerkes stieg bis ca. 3 m unter GOK an. Der Flurabstand nimmt nach Süden hin zu und liegt bei Garmisch-Partenkirchen bei ca. 20 m unter GOK. Aus Pegelbeobachtungen wurde die Amplitude der Grundwasserspiegelschwankungen mit 12-15 m festgestellt. Hieraus ergibt sich, daß bei Normal- und Niedrigwasser der Grundwasserspiegel im Bereich Garmisch-Partenkirchen unter dem Niveau der Loisach liegt und es somit zu einer Einspeisung aus dem Fluß ins Grundwasser kommt. Für den Bahnhofsbereich Garmisch-Partenkirchen wird in den ALMAS-Bögen ein Flurabstand von 5 m angegeben. Die im Zuge der OU errichteten GW-Meßstellen zeigen einen GW-Flurabstand von 14,5 bis knapp 23 m u. GOK. Die Durchlässigkeit der Schotter ist hoch und wurde aus Pumpversuchen mit $k_f = 0,02$ m/s ermittelt. Die Grundwasserfließrichtung kann generell parallel zum Loisachtal in SSW-NNE-Richtung angegeben werden."

In den Untersuchungen des Büros Blasy+Mader [3] wurde in einer Baugrundaufschlussbohrung B1 bis 10 m u. GOK kein Grundwasser erbohrt.

In den Untersuchungen der DE-Consult [4] wurde in Bodenaufschlüssen bis max. 10,5 m u. GOK kein Grundwasser erbohrt. In der Rammkernsondierungen RKS10 wurde Schichtenwasser bei 7,30 m u. GOK angetroffen.

Aktuelle Angaben zum Grundwasserstand liegen nicht vor.

5.3 Organoleptischer Befund der aktuellen Untersuchungen

Die Auffüllungen wiesen vereinzelt anthropogene Bestandteile in Form von Ziegelbruchstücken sowie Aschen/Schlacken und Gleisschotter auf. Stellenweise wurden dunkle Verfärbungen, eine muffiger oder öltartiger Geruch wahrgenommen.

Die organoleptischen Auffälligkeiten im Einzelnen sind in nachfolgender Tabelle 7 aufgeführt. Die Tabelle ist erweitert um die Mächtigkeit der aufgefüllten Bodenbereiche sowie die Endteufe der jeweiligen Sondierung.

Tabelle 7: Organoleptische Auffälligkeiten am Bohrgut, Mächtigkeit der Auffüllung, Endteufe

Son- dierung	Tiefenbe- reich [m u. GOK]	Organoleptische Auffälligkeiten	Auffül- lungsmäch- tigkeit [m u. GOK]	Endteufe Son- dierung [m u. GOK]
SP14	0 – 0,5	Vereinzelt dunkle Verfärbung	0,8	1,8
	0,5 – 0,8	keine		
SP15	0 – 0,5	keine	0,5	1,0
SP16	0 – 0,7	keine	0,7	1,7
SP17	0 – 0,15	keine	1,2	1,7
	0,15 – 0,7	keine		
	0,7 – 1,2	Keine, vermutlich umgelagerter Boden		
SP18	0 – 0,3	Einzelne Fremdbestandteile	1,7	2,7
	0,3 – 1,0	Keine		
	1,0 – 1,7	Dunkle Verfärbung		
SP19	0 – 0,3	Vereinzelt Schlacke	1,0	6,5
	0,3 – 1,0	Keine, vermutlich umgelagerter Boden		
	3,0 – 3,6	Geringer bis deutlicher Geruch: ölartig		
	4,5 – 5,5	Dunkle Einschlüsse		
SP20	0 – 0,9	keine	0,9	1,0
SP21	0 – 0,5	keine	0,5	2,7
SP22	0 – 0,2	Gs einzeln	(1,6)	3,1
	0,2-1,4	keine, vermutlich umgelagerter Boden		
	1,4-1,6	keine, vermutlich umgelagerter Boden		
SP23	0 – 0,7	Betonbruch	2,4	3,4
	0,7 – 1,0	Aschebeimengung bei ca. 0,8m		
	1,0 – 2,4	Geringer Geruch: muffig, Ziegelstückchen		
SP24	0 – 1,0	Keine, vermutlich umgelagerter Boden	(3,4)	3,7
	1,0 - 2,4	Keine, vermutlich umgelagerter Boden		
	2,4 – 3,4	Geringer Geruch: muffig		
SP25	0 – 0,4	Schotterlage	2,8	5,0
	0,4 – 2,1	Keine		
	2,1 – 2,4	Keine		
	2,4 – 2,8	Geringer Geruch: muffig, Ziegelsplitter		
SP26	0 – 1,0	keine	3,0	3,7
	1,0 – 2,0	keine		
	2,0 – 3,0	Ziegelspuren		
SP27	0 – 0,6	keine	0,6	1,0

5.4 Chemisch-analytische Befunde der Einzelproben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Bodeneinzelproben in der Originalsubstanz des Feststoffes sind in der nachfolgenden Tabelle 8 dargestellt. Die Einzelstoffparameter, Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen sind in Anlage 5 enthalten. Zudem sind für die umwelttechnische Bewertung die Hilfwerte 1 und 2 des LfW-Merkblattes 3.8/1 sowie für eine abfalltechnische Einstufung die Zuordnungswerte des Bayerischen Eckpunktepapiers angegeben.

Überschreitungen des Hilfswertes 1 sind **gelb** hinterlegt, Überschreitungen des Hilfswertes 2 mit **oranjer** Farbe. Die jeweiligen Zuordnungsklassen gemäß Eckpunktepapier sind mit Kursivdruck (Z1.1), Unterstreichung (Z1.2), Fettdruck (Z2) bzw. Fettdruck+Unterstreichung (>Z2) dargestellt.

Tabelle 8: Analysenergebnisse Bodenproben auf PAK, MKW, Schwermetalle im Feststoff

	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	PAK 15 [mg/kg]	Einstufung ¹
HW 1	10	100	10	50	100	100	2	500	100	1	5	
HW 2	50	500	50	1000	500	500	10	2500	1000	5	25	
Z0 (Sand)	20	40	0,4	30	20	15	0,1	60	100	k. A.	3 ²	
Z1.1	30	140	2	120	80	100	1	300	300	k. A.	5 ²	
Z1.2	50	300	3	200	200	200	3	500	500	k. A.	15 ²	
Z2	150	1000	10	600	600	600	10	1500	1000	k. A.	20 ²	
SP14/0-0,5	u.d.B.	11	0,13	17	26	12	u.d.B.	42	u.d.B.	0,016	2,705	Z1.1 (Cu)
SP15/0-0,5	u.d.B.	12	0,19	21	18	15	u.d.B.	58	u.d.B.	u.d.B.	0,432	Z0
SP16/0-0,7	u.d.B.	13	0,1	11	18	10	u.d.B.	43	u.d.B.	0,013	2,601	Z0
SP17/0,15-0,7	u.d.B.	39	0,16	18	25	12	u.d.B.	68	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	Z1.1 (Cu, Zn)
SP18/0-0,3	u.d.B.	9,6	u.d.B.	15	19	17	u.d.B.	44	u.d.B.	u.d.B.	1,29	Z0
SP18/1-1,7	u.d.B.	7,5	0,16	12	14	9	u.d.B.	41	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	Z0
SP19/0-0,3	u.d.B.	10	0,16	19	18	15	u.d.B.	48	u.d.B.	u.d.B.	0,873	Z0
SP19/1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	-	-	Z0
SP19/3-3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	Z0
SP19/3,7-4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	-	-	Z0
SP19/4,5-5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	-	-	Z0
SP20/0-0,8	u.d.B.	12	0,16	13	14	11	u.d.B.	36	u.d.B.	u.d.B.	0,158	Z0
SP21/0-0,5	u.d.B.	10	0,18	13	14	11	u.d.B.	38	u.d.B.	u.d.B.	1,001	Z0
SP21/0,85-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021	13,612	> Z2 (BaP)
SP21/1,7-2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	u.d.B.	Z0
SP22/0,2-1,4	u.d.B.	6,5	0,22	11	14	11	u.d.B.	34	u.d.B.	u.d.B.	1,511	Z0
SP22/1,4-1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	65,992	> Z2 (PAK)
SP22/1,6-2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	0,435	Z0
SP23/0,7-1	u.d.B.	2,2	u.d.B.	4,4	4,8	3,5	0,17	16	u.d.B.	u.d.B.	0,147	Z1.1 (Hg)
SP23/1-2,4	u.d.B.	19	0,26	13	16	11	u.d.B.	69	u.d.B.	0,099	64,34	> Z2 (PAK)
SP23/2,4-3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	0,959	Z0
SP24/0-1	u.d.B.	14	0,16	24	21	18	u.d.B.	130	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	Z1.1 (Cu, Ni, Zn)
SP24/2,4-3,4	u.d.B.	13	0,27	20	18	14	u.d.B.	69	u.d.B.	0,086	7,263	Z1.2 (PAK)
SP25/0-0,4	u.d.B.	19	0,21	19	36	15	u.d.B.	88	u.d.B.	0,022	3,328	Z1.2 (BaP)
SP25/1,1-2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	0,194	Z0
SP25/2,4-2,8	u.d.B.	31	0,47	32	29	21	u.d.B.	120	u.d.B.	0,046	5,899	Z1.2 (PAK)
SP25/2,8-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	u.d.B.	0,216	Z0
SP26/2-3	u.d.B.	16	0,28	22	22	20	u.d.B.	130	u.d.B.	0,046	5,164	Z1.2 (PAK)
SP27/0-0,6	u.d.B.	38	0,71	45	35	22	u.d.B.	170	u.d.B.	u.d.B.	3,036	Z1.2 (BaP)

¹ gemäß Bayerischem Eckpunktepapier; ² gilt für Summe 16 PAK inklusive Naphthalin
 - : nicht analysiert

5.5 Chemisch-analytische Befunde der Mischproben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Bodenmischproben sind in der nachfolgenden Tabelle 9 zusammengestellt (Einzelstoffparameter und Bestimmungsgrenzen siehe Berichte der chemischen Analytik in Anlage 4). Zudem sind für die Bewertung die Z-Werte des Bayerischen Eckpunktepapiers angegeben. Die jeweiligen Zuordnungsklassen gemäß Eckpunktepapier sind mit Kursivdruck (Z1.1), Unterstreichung (Z1.2), Fettdruck (Z2) bzw. Fett-

druck+Unterstreichung (>Z2) dargestellt. Die jeweils einstufigsrelevanten Parameter sind in Klammern angegeben.

Tabelle 9: Ergebnisse LAGA-Analytik, Mischproben MP4 bis MP8 und MP10

Parameter [mg/kg]	Probenbezeichnung						Zuordnungswerte			
	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP10	Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	Auffül- lung	Auffül- lung	Auffül- lung	Auffüllung	Auffül- lung	Anstehender Untergrund				
Feststoff										
Glühverlust	3,9	2,9	4,3	5,9	8,8	2,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Cyanide (ges)	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	1	10	30	100
Arsen	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	20	30	50	150
Quecksilber	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	0,1	1	3	10
Cadmium	0,16	0,1	0,25	u.d.B	0,36	u.d.B.	0,4	2	3	10
Blei	11	6,6	18	16	18	2	40	140	300	1.000
Chrom (ges)	18	10	15	29	25	5,4	30	120	200	600
Kupfer	19	13	17	25	23	4,8	20	80	200	600
Nickel	13	9,6	10	26	19	4	15	100	200	600
Zink	47	32	57	89	99	14	60	300	500	1.500
Thallium	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
TOC	1,5	0,52	1,5	1,4	3,1	2,1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
EOX	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	1	3	10	15
MKW	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	100	300	500	1.000
BTXE	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	0,27	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
LHKW	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Naphthalin	u.d.B	u.d.B	0,028	u.d.B	0,042	u.d.B.				
Benzo(a)pyren	0,15	0,019	0,91	0,045	0,54	u.d.B.	0,3	0,3	<1	1
PAK 16 (EPA)	1,932	0,206	10,321	0,544	6,983	0,109	3	5	15	20
PCB [Kongenere nach DIN 51527]	u.d.B.	u.d.B.	0,0426	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	0,05	0,1	0,5	1
Eluat										
pH-Wert	8,4	8,6	8,5	8,2	8,1	9,1	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µs/cm]	120	100	120	150	180	110	500	500/2.000	1.000/2.500	1.500/3.000
Chlorid [mg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	1,1	10	10/125	20/125	30/150
Sulfat [mg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	19	u.d.B.	50	50/250	100/300	150/600
Cyanid (ges) [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	10	10	50	100
Arsen [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	5,1	5,9	u.d.B.	10	10	40	60
Quecksilber [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	0,2	0,2/0,5	1	2
Cadmium [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	2	2	5	10
Blei [µg/l]	u.d.B	u.d.B	5,3	3,4	6,1	u.d.B.	20	25	100	200
Chrom (ges) [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	15	30/50	75	150
Kupfer [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	50	50	150	300
Nickel [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	40	50	150	200
Zink [µg/l]	u.d.B	u.d.B	13	u.d.B	30	u.d.B.	100	100	300	600
Thallium [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Phenolindex [µg/l]	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B	u.d.B.	10	10	50	100
Einstufung gem. Eckpunktepapier	Z 0	Z 0	Z 1.2 (PAK)	Z 1.1 (Cu, Ni, Zn)	Z 1.2 (PAK)	Z 0¹⁾				

¹⁾ Erhöhter pH-Wert, welcher gemäß gutachterlicher Erfahrung auf Kalkanteile in den anstehenden Kiesen zurückzuführen ist und somit geogen bedingt ist.

6 Bewertung der Ergebnisse

6.1 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Nachfolgend werden die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) bewertet. Ergänzend werden die umweltrelevanten Ergebnisse (=Hilfswertüberschreitungen) der vorangegangenen Untersuchungen [2], [3], [4] mit herangezogen.

Ein Lageplan mit den Ergebnissen der aktuellen Untersuchungen sowie einer farblichen Darstellung von Hilfswertüberschreitungen ist in Anlage 3.2 enthalten. In Anlage 3.4 ist der Ergebnisplan der OU einsehbar. Die im nachfolgenden Text erwähnten PAK-Profile bzw. -Verteilungsmuster sind in der Anlage 7 enthalten.

6.1.1 ALVF 19, (Lagerplatz ehem. Fa. Dengg)

Ergebnisse OU 1998/2000

In der Orientierenden Untersuchung [2] wurden in KRB 18 Überschreitungen des Hilfswertes 2 bei PAK (0-0,5 m: 31,934 mg/kg PAK und 1-2 m: 30,457 mg/kg PAK) festgestellt. Ein vertikale Abgrenzung ist nicht erfolgt. Die Probe aus 0,5-1 m u. GOK wies nur eine gering erhöhten PAK-Gehalt von 0,715 mg/kg auf. Auffallend an diesem Befund ist, dass gemäß Beschreibung im Text bis 0,1 m u. GOK Mutterboden, bis 0,9 m u. GOK Auffüllung mit schwarzen Beimengungen und bis 2,0 m u. GOK anstehender Kies erbohrt wurde. Die Proben 0-0,5 m und 0,5-1 m stammen somit überwiegend aus dem gleichen Auffüllungshorizont, weisen aber deutlich unterschiedliche PAK-Gehalte auf, während die Probe 1-2 m aus dem organoleptisch unauffälligen anstehenden Kies wieder erhöhte PAK-Gehalte in der Größenordnung der Probe 0-0,5 m aufweist. Gegebenenfalls sind hier bei der Ergebnisübertragung die Werte der Proben 0,5-1 m und 1-2 m vertauscht worden. Die PAK-Profile weisen überwiegend die gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe) auf. Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes und des PAK-Verteilungsmuster mit einem Schwerpunkt bei den gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe) ist eine Grundwassergefährdung als wenig wahrscheinlich anzusehen.

Des weiteren wurde in KRB19 in der Probe aus 1-2 m Tiefe eine erhöhte PAK-Konzentration im Eluat von 11,2 $\mu\text{g/l}$ analysiert, welcher den Prüfwert deutlich überschreitet. Hierzu liegt keine Analytik im Feststoff vor. In den Feststoffproben aus 0-0,5 m Tiefe und 0,5-1 m Tiefe wurden gering erhöhte PAK-Gehalte von 3,954 mg/kg bzw. 4,143 mg/kg analysiert. Gemäß Bohrprofil wurden unterschiedliche Auffüllungsschichten erbohrt, deren Unterkanten bei 0,2 / 0,6 / 1,5 und 1,8 m u. GOK liegen. Von 1,8 bis 2,0 m wurde anstehender Kies erbohrt. Als organoleptische Auffälligkeiten wurden im Horizont von 0,2-0,6 m u. GOK schwarze Beimengungen erkannt.

Der festgestellte hohe Eluat-Befund ist aktuell nicht mehr nachvollziehbar:

- Zu dem Eluat-Befund aus 1-2 m ist kein zugehöriger Feststoff-Gehalt aufgeführt. In der Regel werden Eluatuntersuchungen bei alllastentechnischen Fragestellungen aber parallel zu Feststoffuntersuchungen durchgeführt bzw. bei erhöhten Feststoffgehalten nachträglich vorgenommen. Die Abschätzung des Emissionspotentials einer Schadstoffquelle/Bodenhorizontes ist ohne Feststoffuntersuchungen nicht möglich.
- Die Probenahmen erfolgten schichtübergreifend, was bei alllastentechnischen Fragestellungen in der Regel nicht zielführend ist, da eine Zuordnung einer Belastung zu einem Horizont nicht mehr möglich ist. Eine Probe aus 1-2 m Tiefe wäre sogar aus drei Horizonten (2 Auffüllungshorizonte + Anstehendes!) erfolgt, was aus gutachterlicher Sicht unplausibel ist.

- Das Bohrprofil gibt lediglich für den Horizont von 0,2-0,6 m u. GOK ("schwarze Beimengungen") Hinweise auf organoleptische Auffälligkeiten hinsichtlich von PAK-Belastungen. Die PAK-Feststoffgehalte aus diesem Bereich (0-0,5 m und 0,5-1 m) sind jedoch nur gering erhöht.
- Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die Elution gemäß S4-Eluat vorgenommen wurde, da zum Zeitpunkt der laboranalytischen Untersuchungen im Jahre 1998 die Elution im Säuleneluat noch nicht genormt war und auch noch nicht gutachterliche Praxis war. Daher können die Eluatergebnisse für PAK nicht gemäß LfW-MB 3.8/1 bewertet werden, da hier für PAK das Säuleneluat gemäß LUA-NRW¹ gefordert wird. Der Prüfbericht zur Eluatuntersuchung lag der SakostaCAU GmbH bei der Erstellung des vorliegenden Berichtes nicht vor.
- Der Eluatbefund ist daher aus unserer Sicht gutachterlich nicht nachvollziehbar und auch nicht bewertbar. Vermutlich ist hier eine Fehler bei der Ergebnisübertragung vorhanden. Aufgrund der nur gering erhöhten Feststoffgehalte lässt sich eine Grundwassergefährdung daher anhand dieser Ergebnisse nicht ableiten.

Des Weiteren wurden Überschreitungen des Hilfwertes 1 in KRB 19 bei Blei (0,5-1 m: 330 mg/kg) und Chrom (0,5-1 m: 56 mg/kg) festgestellt. Eine vertikale Abgrenzung erfolgte nicht. Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes lässt sich eine Grundwassergefährdung jedoch nicht ableiten.

In KRB 20 wurden bei MKW Überschreitungen des Hilfwertes 1 (0-0,5 m: 663 mg/kg) und Blei (0-0,5 m: 110 mg/kg) festgestellt. Die Belastungen wurden jeweils bei 0,5-1 m vertikal abgegrenzt. Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes lässt sich eine Grundwassergefährdung jedoch nicht ableiten.

Ergebnisse Blasy + Mader 1999

Bei Untersuchungen des Büros Blasy + Mader im Jahre 1999 wurden sieben Sondierungen in diesem Bereich niedergebracht (RKS1-RKS7). Dabei wurden in den Sondierungen RKS1 und RKS3 deutlich erhöhte PAK-Gehalte von bis zu 746 mg/kg in RKS1/1-2,6 festgestellt, welche den Hilfwert 2 überschreiten. In RKS1 erfolgte keine analytische vertikale Abgrenzung, jedoch war der unterlagernde anstehende Kies organoleptisch unauffällig. In RKS 3 konnte eine deutliche vertikale Abnahme der PAK-Gehalt nachgewiesen werden (RKS3/1-2,4: 11 mg/kg). Die PAK-Verteilung weist insbesondere in RKS1 deutliche Anteile der als mittel mobil einzustufenden PAK (2 und 3 Ringe) auf. Die Naphthalin-Gehalte in RKS1 überschreiten mit 23 und 24 mg/kg den Hilfwert 2. Bei der Bohrgutansprache wurden in RKS1 Asphaltbruchstücke festgestellt und es wurde ein Teergeruch wahrgenommen. Die Bewertung des PAK-Befundes erfolgt gesondert weiter unten.

In RKS2 und RKS4 wurden im obersten Meter jeweils erhöhte PAK-Gehalte von 7 bzw. 13 mg/kg analysiert, welche den Hilfwert 1 überschreiten. Die Belastungen konnten jeweils anhand der unterlagernden Proben vertikal abgegrenzt werden. Weiterhin wurden in RKS1 und RKS 3 im obersten Meter erhöhte MKW-Gehalte von 590 mg/kg bzw. 170 mg/kg festgestellt, welche den Hilfwert 1 überschreiten. Die Belastungen wurden jeweils anhand der unterlagernden Proben vertikal abgegrenzt. Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes lässt sich eine Grundwassergefährdung nicht ableiten.

¹ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Die Untersuchungen auf Schwermetalle haben keine auffälligen Befunde ergeben. Die Gehalte liegen unterhalb der Hilfswerte 1. Eine Grundwassergefährdung lässt sich nicht ableiten.

Aktuelle Untersuchungen 2010

In den aktuellen Untersuchungen wurden in diesem Bereich drei Sondierungen SP21, SP22 und SP23 zur Ergebnisverdichtung und horizontalen und vertikalen Eingrenzung der PAK-Belastungen niedergebracht. Die Untersuchungen haben hier jeweils in einem Schluff-Horizont erhöhte PAK-Gehalte ergeben (SP21/0,85-1,2: 13,312 mg/kg PAK; SP22/1,4-1,6: 65,992 mg/kg PAK; SP23/1-2,4: 64,34 mg/kg PAK), die den Hilfswert 1 und z.T. den Hilfswert 2 überschreiten. Die über- und unterlagernden kiesigen Auffüllungs- bzw. anstehenden Horizonte waren analytisch unauffällig, die Gehalte lagen unterhalb des Hilfswertes 1. Die PAK-Profile weisen überwiegend die gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe) auf und ähneln damit den PAK-Befunden der OU. Die Naphthalin-Gehalte sind wie bei den Befunden der OU nur sehr gering erhöht und liegen deutlich unterhalb des Hilfswertes 1. Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes, der geringen Mächtigkeit der belasteten Bodenhorizonte und des PAK-Verteilungsmuster mit einem Schwerpunkt bei den gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe) ist eine Grundwassergefährdung aufgrund dieser Befunde als wenig wahrscheinlich anzusehen.

Die Untersuchungen auf MKW und Schwermetalle haben keine auffälligen Befunde ergeben. Die Gehalte liegen unterhalb der Hilfswerte 1. Eine Grundwassergefährdung lässt sich nicht ableiten.

Bewertung PAK-Belastungen RKS1 (Blasy+Mader)

Die Untersuchungen des Büros Blasy + Mader im Jahre 1999 haben erhöhte PAK-Gehalte in der Sondierung RKS 1 in aufgefüllten Bodenbereichen ergeben. Die PAK-Belastungen wurden bis in maximal 2,6 m Tiefe nachgewiesen, wobei hier eine vertikale Abgrenzung nur organoleptisch erfolgte. Die PAK-Profile weisen darauf hin, dass die PAK-Belastungen in RKS1 und RKS3 eine anderer Herkunft haben als die in der OU und den aktuellen Untersuchungen festgestellten Belastungen:

1. RKS1, RKS 3 (Blasy + Mader)
Die PAK-Profile weisen erhöhte Anteile der als mittel mobil einzustufenden PAK (2 und 3 Ringe) auf. Insbesondere sind die Naphthalin-Gehalte erhöht und überschreiten den Hilfswert 1 und in RKS 1 auch den Hilfswert 2. Vermutlich sind diese PAK-Gehalte auf teerpechhaltige Asphaltbruchstücke zurückzuführen, die bei der Bohrgutansprache festgestellt wurden.
2. Befunde der OU und der aktuellen Untersuchungen
Die PAK-Profile weisen nur geringe Anteile der als mittel mobil einzustufenden PAK (2 und 3 Ringe) auf. Es dominieren die gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe). Die Muster entsprechen dem typischen PAK-Muster für Bahnflächen/Gleisschotter, hervorgerufen durch die früher übliche Teerölimprägung der Holzschwellen.

Die PAK-Belastung in RKS1 (Blasy + Mader) wird hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser wie folgt bewertet:

- Die PAK-Gehalte sind deutlich erhöht und weisen hohe Anteile an den als mittel mobil einzustufenden PAK auf (Naphthalin bis Anthracen: 151 mg/kg bzw. 223 mg/kg). Eluatuntersuchungen liegen nicht vor.

- Die PAK-Gehalte sind vermutlich auf teerpechhaltige Asphaltbruchstücke zurückzuführen. In diesem Fall ist die mit dem Bodenwasser in Kontakt stehende Oberfläche verringert. Das Emissionspotential wird daher als mittel bis gering eingestuft. Hinweise auf Lösungsvermittler (BTEX, LHKW) liegen nicht vor.
- Eine Prüfwertüberschreitung im Bodeneluat am Ort der Probenahme ist aufgrund der hohen Gehalte zu vermuten.
- Die Befunde der benachbarten Sondierungen (SP21-SP23, RKS2, KRB19) weisen deutlich geringere PAK-Gehalte mit einem unterschiedlichen PAK-Profil auf. Die in RKS1 festgestellte Belastung ist somit als lokal begrenzt anzusehen.
- Die Belastung wurde organoleptisch bei 2,6 m u. GOK abgegrenzt. Ein analytischer Nachweis ist jedoch nicht erfolgt. Von 2,6 -3,0 m u. GOK wurde der anstehende Kies erbohrt.
- Der Grundwasserflurabstand ist größer 10 m. Der Abstand von der Unterkante der Belastung bis zur Grundwasseroberfläche ist daher als mittel bis hoch einzustufen.
- Eine Prüfwertüberschreitung für PAK im Bodeneluat an der Grundwasseroberfläche kann für den unmittelbaren Bereich der Sondierung RKS1 aufgrund der unterlagernden hydraulisch gut durchlässigen Kiese nicht ausgeschlossen werden, wird jedoch aufgrund des geringen bis mittleren Emissionspotentials und des mittel bis hohen Grundwasserabstandes als wenig wahrscheinlich angesehen.
Aufgrund der horizontalen Abgrenzung der PAK-Belastung ist hier jedoch allenfalls eine lokal begrenzte Prüfwertüberschreitung zu erwarten. Die Erfordernis, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen, lässt sich hieraus aus gutachterlicher Sicht nicht ableiten.

6.1.2 ALVF 20, Schrottplatz Fa. Bald

In der Orientierenden Untersuchung wurden zahlreiche Überschreitungen der Hilfwerte 1 bei Schwermetallen, MKW und auch PAK im obersten Meter der aufgefüllten Bodenbereiche festgestellt. In der Sondierung KRB21 wurde im Tiefenbereich von 0-0,5 m u. GOK ein erhöhter Bleigehalt von 750 mg/kg analysiert, welcher den Hilfwert 2 überschreitet. Die Belastungen wurden jeweils bei 0,5-1 m bzw. 1-2 m u. GOK vertikal abgegrenzt.

Analog zur Bewertung in der OU kann aus diesen Befunden aufgrund der geringen Mächtigkeit der belasteten Horizonte sowie des großen Grundwasserflurabstandes eine Grundwassergefährdung nicht abgeleitet werden.

6.1.3 ALVF 21, 23, 24

In der Orientierenden Untersuchung wurden keine Hilfwertüberschreitungen festgestellt. Eine Grundwassergefährdung ist nicht abzuleiten.

6.1.4 Sondierung RKS8, DE-Consult 2005

In der Sondierung RKS8 wurde in der Mischprobe aus dem Teufenbereich 0,8-3,6 m u. GOK ein deutlich erhöhter MKW-Gehalt von 9.100 mg/kg analysiert, welcher den Hilfwert 2 überschreitet. Die Belastung wurde bei 4,0-5,0 m u. GOK vertikal abgegrenzt (MKW-Gehalt unter der Bestimmungsgrenze).

Im Rahmen der OU war in diesem Bereich die Sondierung KRB24 bis 2,0 m u. GOK niedergebracht worden. Dabei wurden bis 1,0 m u. GOK analytisch keine auffälligen MKW-Befunde

festgestellt. Die Bohrgutansprache wies bis 2,0 m u. GOK keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

In den aktuellen Untersuchungen wurde in diesem Bereich eine Sondierung SP19 bis 6,5 m u. GOK zur Verifizierung und genauen Tiefenbestimmung des MKW-Befundes niedergebracht. Dabei wurde von 3,0-3,6 m u. GOK ein geringer ölartiger Geruch wahrgenommen. Die analytischen Untersuchungen ergaben nur MKW-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Der auffällige MKW-Befund in der Sondierung RKS8 der Untersuchungen der DE-Consult konnte damit aktuell nicht verifiziert werden.

Die Beurteilung einer Grundwassergefährdung lässt sich nicht abschließend beurteilen.

- Die MKW-Belastung ist in RKS8 vertikal bei 4,0 m abgegrenzt. Der Grundwasserflurabstand ist größer 10 m. Der Abstand von der Unterkante der Belastung bis zur Grundwasseroberfläche ist daher als mittel bis hoch einzustufen.
- Das Bohrprofil der RKS8 wie auch der aktuellen Sondierung SP19 m weisen bis 8,0 m u. GOK bzw. 6,5 m u. GOK sandig-schluffige Kies auf. Das Transmissionspotential ist daher als mittel bis hoch einzustufen.
- Durch die Sondierung SP19 ist eine horizontale Eingrenzung in südwestlicher Richtung gegeben. Durch die Sondierung KRB24 in nordöstlicher Richtung, aufgrund der geringen Sondiertiefe jedoch nur bedingt.
- Eine Grundwassergefährdung kann aufgrund der unvollständigen horizontalen Eingrenzung nicht abschließend beurteilt werden.

Es wird empfohlen, hier weitere Sondierungen zur horizontalen Eingrenzung der MKW-Belastung vorzunehmen.

6.1.5 Sondierung RKS10, DE-Consult 2005

In der Sondierung RKS10 wurde im Teufenbereich von 2,2-3,9 m u. GOK in einem als sandig, kiesigen Ton beschriebenen Bodenhorizont ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt von 690 mg/kg festgestellt, welcher den Hilfswert 2 überschreitet. Der Naphthalin-Gehalt ist mit 4,9 mg/kg ebenfalls erhöht und überschreitet den Hilfswert 1. Die PAK-Gehalte weisen in der unterlagernden Probe aus 4,2-5,0 m u. GOK eine deutliche Abnahme auf (9,05 mg/kg PAK; 0,11 mg/kg Naphthalin) und sind bei 6,0 m u. GOK komplett vertikal abgegrenzt (0,81 mg/kg PAK bzw. 0,03 mg/kg Naphtahlin). Des Weiteren wurde im Tiefenbereich von 2,2-3,9 m u. GOK eine erhöhter MKW-Gehalt von 1.000 mg/kg analysiert, welcher in Höhe des Hilfswertes 2 liegt. Die Belastung wurde bei 4,2-5,0 m u. GOK vertikal abgegrenzt.

In den aktuellen Untersuchungen wurden in diesem Bereich drei weitere Sondierungen zur Verifizierung des Befundes sowie zur horizontalen Abgrenzung niedergebracht. Eine Abgrenzung in westlicher Richtung war aufgrund der dort vorhanden ca. 3 m tiefen Böschung nicht erforderlich. Die Untersuchungen ergaben in allen drei Sondierungen in einem Schluffhorizont erhöhte PAK-Gehalte (SP24/2,4-3,4: 7,263 mg/kg; SP25/2,4-2,8: 5,899 mg/kg; SP26/2-3: 5,164 mg/kg), welche den Hilfswert 1 überschreiten. Die Naphthalin-Gehalte sind nur gering erhöht und liegen deutlich unterhalb des Hilfswertes 1. Eine vertikale Abgrenzung erfolgte exemplarisch in SP25 (2,8-4 m u. GOK: 0,216 mg/kg PAK). Die sonstigen Parameter sind unauffällig und liegen unterhalb der Hilfswerte 1.

Die aktuellen Untersuchungen haben deutlich niedrigere PAK-Befunde ergeben, als in den Untersuchungen der DE-Consult im Jahre 2005 festgestellt. Die PAK-Belastung in RKS10

konnte somit in nördlicher und südlicher Richtung horizontal abgegrenzt werden. In westlicher Richtung stellt die ca. 3 m hohe Böschung eine Begrenzung dar. In östlicher Richtung erfolgte die Abgrenzung durch die Sondierung SP25. Unmittelbar östlich schließt die IBB-Flächengrenze an.

Die PAK-Belastung in RKS10 wird hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser wie folgt bewertet:

- Die PAK-Belastung in RKS10 ist deutlich erhöht. Die Absolutgehalte der als mittel mobil einzustufenden PAK sind z.T. ebenfalls deutlich erhöht (Summe Naphthalin bis Anthracen: 124 mg/kg). Eluatuntersuchungen liegen nicht vor. Die Herkunft der PAK-Gehalte ist unklar. Das PAK-Profil ähnelt dem typischen PAK-Muster für Bahnflächen/Gleisschotter, hervorgerufen durch die früher übliche Teerölimprägnierung der Holzschwellen.
- Die Belastung wurde innerhalb eines Tonhorizontes festgestellt und wurde analytisch vertikal abgegrenzt. Aufgrund der geringen hydraulischen Durchlässigkeit des Tons sowie der guten Sorptionseigenschaften wird das Emissionspotential als gering eingestuft. Hinweise auf Lösungsvermittler (BTEX, LHKW) liegen nicht vor. Es folgen weitere Tonhorizonte (Ton, sandig, z.T. kiesig) bei 4,2-6,4 m u. GOK und 7,3-9,6 m u. GOK. Das Transmissionspotential wird daher als ebenfalls gering eingestuft. In der Sondierung RKS10 wurde bei 7,3 m u. GOK Schichtenwasser über einem weiteren Tonhorizont angetroffen. Der Grundwasserflurabstand ist größer 10 m.
- Die Befunde der benachbarten Sondierungen (SP24-SP26) weisen deutlich geringere PAK-Gehalte auf. Die in RKS10 festgestellte Belastung ist somit auch horizontal abgegrenzt.
- Eine Prüfwertüberschreitung für PAK im Bodeneuat an der Oberfläche des Schichtenwassers kann für den unmittelbaren Bereich der Sondierung RKS10 nicht ausgeschlossen werden, wird jedoch als wenig wahrscheinlich angesehen. Eine Prüfwertüberschreitung an der Oberfläche des quartären Hauptgrundwasserleiters ist aufgrund der mächtigen Tonhorizonte, welche eine schlechte hydraulische Leitfähigkeit und gute Sorptionseigenschaften aufweisen, wenig wahrscheinlich.
- Aufgrund der allenfalls lokal und zeitlich begrenzten Prüfwertüberschreitung an der Schichtenwasseroberfläche lässt sich aus gutachterlicher Sicht eine Erfordernis, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen, nicht ableiten.

6.1.6 Aktuelle Untersuchungen SP13-SP18, SP20, SP27 Verdichtung Sondiernetz

In den aktuellen Untersuchungen wurden zur Verdichtung des Sondiernetzes in bisher nicht untersuchten Bereichen die Sondierungen SP13-SP18 und SP20 niedergebracht. Die Untersuchungen haben lokal geringfügig erhöhte PAK- oder Schwermetallgehalte ergeben, die unterhalb der jeweiligen Hilfswerte liegen. Die MKW-Gehalte lagen sämtlich unter der Bestimmungsgrenze.

Eine Grundwassergefährdung ist nicht abzuleiten.

6.2 Wirkungspfad Boden-Mensch

In den aktuellen Untersuchungen wurden keine Oberbodenbeprobungen gemäß BBodSchV durchgeführt. Zur Orientierung werden die vorliegenden Ergebnisse der Voruntersuchungen

und der aktuellen Untersuchungen oberflächennaher Proben (0-1 m u. GOK) hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch beurteilt. Hierzu werden die Prüfwerte für Industrie- und Gewerbeflächen sowie für eine eventuelle zukünftige Nutzung als Wohngebiet herangezogen.

Es ergeben sich in 2 Proben Überschreitungen der Prüfwerte:

- in KRB21/0-0,5 (OU) wurde eine Bleigehalt von 750 mg/kg festgestellt, welcher den Prüfwert für Wohngebiete überschreitet.
- In RKS1/0-1,0 (Blasy+Mader) wurde ein Benzo-a-pyren-Gehalt von 19 mg/kg analysiert welcher sowohl den Prüfwert für Wohngebiete als auch für Industrie- und Gewerbeflächen überschreitet.

Aufgrund der nur singulären Prüfwertüberschreitungen und der aktuellen Nicht-Nutzung der Fläche lässt sich aus gutachterlicher Sicht aktuell kein Handlungsbedarf ableiten. Im Falle einer Umnutzung der Flächen ist in Abhängigkeit der Nutzung die Erfordernis einer Oberbodenbeprobung hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und ggf. auch Boden-Nutzpflanze zu überprüfen, sofern aufgefüllte Bodenbereiche dann frei zu Tage treten bzw. durchwurzelt werden.

An der westlichen Grenze der Untersuchungsfläche sind einige Kleingärten vorhanden. In diesem Bereich wurden bisher keine Untersuchungen durchgeführt. Hinweise auf Prüfwertüberschreitungen in der Umgebung der Kleingärten liegen nicht vor. Aus Vorsorgegründen wird bei einer Weiternutzung der Kleingärten empfohlen, die Schadstoffsituation ggf. anhand entsprechender Oberbodenuntersuchungen gemäß BBodSchV hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze zu untersuchen.

6.3 Abfalltechnische Bewertung

In Anlage 3.3 ist ein Lageplan mit farblicher Darstellung der Zuordnungsklassen gemäß Bayrischem Eckpunktepapier für die Untersuchungen der OU (1998), des Büros Blasy+Mader (1999), des Büros DE-Consult (2005) sowie der aktuellen Untersuchungen (2010) enthalten. Bei der Bewertung der Ergebnisse der OU, wie auch der Untersuchungen des Büros Blasy+Mader ist zu berücksichtigen, dass die damaligen laboranalytischen Untersuchungen im Gesamtkorn erfolgten, während das Bayrische Eckpunktepapier eine Untersuchung vorzugsweise im Feinkorn < 2 mm vorsieht. Durch eine Untersuchung im Gesamtkorn wird erfahrungsgemäß, insbesondere bei kiesigen Bodenarten, ein geringerer Schadstoffgehalt ermittelt, da die Schadstoffe überwiegend am Feinkorn gebunden bzw. im Feinkorn enthalten sind.

Die aktuellen Untersuchungen der Mischproben MP4-MP8 aus den Auffüllungsbereichen haben Einstufungen in die Zuordnungsklassen Z0, Z1.1 und Z1.2 gemäß Eckpunktepapier ergeben.

Wie die Befunde der Einzelproben (Kap. 3 und 5.4) aus den Auffüllungen zeigen, sind die Belastungen nicht gleichmäßig über die Fläche verteilt, sondern weisen starke räumliche Schwankungen von Z0 bis >Z2 auf. Es wird daher empfohlen, im Rahmen von Aushubmaßnahmen mittels visueller Begutachtung bei einer fachtechnischen Aushubüberwachung eine Trennung von hoch und niedrig belasteten Chargen zu erzielen.

Die Untersuchung der Mischprobe MP10 aus dem anstehenden Untergrund ergibt eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z0 gemäß Eckpunktepapier. Der erhöhte pH-Wert ist gemäß gutachterlicher Erfahrung auf Kalkanteile in den anstehenden Kiesen zurückzuführen und ist somit geogen bedingt.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die SakostaCAU GmbH hat am 21.01.2010 eine detaillierende Untersuchung des Untergrundes auf der IBB-Fläche 37000013, Olympiastraße, in Garmisch-Partenkirchen vorgenommen. Es wurden Bodenproben entnommen und laboranalytische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Voruntersuchungen aus bodenschutzrechtlicher und abfallrechtlicher Sicht bewertet.

Bodenschutzrechtliche Betrachtung, Boden-Grundwasser

Die Befunde werden wie folgt bewertet:

- ALVF19, RKS1 (Blasy+Mader)
In der Sondierung RKS1 wurden deutlich erhöhte PAK-Gehalte (PAK15: max. 746 mg/kg; Naphthalin: max. 24 mg/kg) festgestellt. Die PAK sind vermutlich auf teerpechhaltige Asphaltbruchstücke zurückzuführen. Eine Prüfwertüberschreitung für PAK im Bodeneluat an der Grundwasseroberfläche kann für den unmittelbaren Bereich der Sondierung RKS1 aufgrund der unterlagernden hydraulisch gut durchlässigen Kiese nicht ausgeschlossen werden, wird jedoch aufgrund des geringen bis mittleren Emissionspotentials und des mittel bis hohen Grundwasserabstandes als wenig wahrscheinlich angesehen.
Aufgrund der horizontalen Abgrenzung der PAK-Belastung ist hier jedoch allenfalls eine lokal begrenzte Prüfwertüberschreitung zu erwarten. Die Erfordernis, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen, lässt sich hieraus aus gutachterlicher Sicht nicht ableiten.
- RKS10 (DE-Consult)
In der Sondierung RKS10 wurden deutlich erhöhte PAK-Gehalte (PAK15: 690 mg/kg; Naphthalin: 4,9 mg/kg) festgestellt. Eine Prüfwertüberschreitung für PAK im Bodeneluat an der Oberfläche des Schichtenwassers kann für den unmittelbaren Bereich der Sondierung RKS10 nicht ausgeschlossen werden, wird jedoch als wenig wahrscheinlich angesehen. Eine Prüfwertüberschreitung an der Oberfläche des quartären Hauptgrundwasserleiters wird ist aufgrund der mächtigen mit einer schlechten hydraulischen Leitfähigkeit und guten Sorptionseigenschaften wenig wahrscheinlich. Aufgrund der allenfalls lokal und zeitlich begrenzten Prüfwertüberschreitung an der Schichtenwasseroberfläche lässt sich aus gutachterlicher Sicht eine Erfordernis, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen, nicht ableiten.
- RKS8 (DE-Consult)
In der Sondierung RKS8 wurden deutlich erhöhte MKW-Gehalte von 9.100 mg/kg festgestellt. Die Belastung wurde vertikal abgegrenzt. Eine Grundwassergefährdung kann aufgrund der unvollständigen horizontalen Eingrenzung nicht abschließend beurteilt werden. Es wird empfohlen, hier weitere Sondierungen zur horizontalen Eingrenzung der MKW-Belastung vorzunehmen.
- KRB 21 (OU)
In der Sondierung KRB21 wurde im Tiefenbereich von 0-0,5 m u. GOK ein erhöhter Bleigehalt von 750 mg/kg analysiert, welcher den Hilfwert 2 überschreitet. Die Belastung wurde bei 0,5-1 m u. GOK vertikal abgegrenzt. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des belasteten Horizontes sowie des großen Grundwasserflurabstandes kann eine Grundwassergefährdung aus gutachterlicher Sicht nicht abgeleitet werden.

- In weiteren Sondierungen der Voruntersuchungen wie auch der aktuellen Untersuchungen wurden überwiegend im nördlichen Bereich der Untersuchungsfläche in aufgefüllten Bodenbereichen erhöhte PAK-Gehalte bis 66 mg/kg festgestellt, welche den Hilfswert 2 überschreiten. Die PAK-Profile ähneln dem typischen PAK-Verteilungsmuster für Bahnflächen/Gleisschotter, hervorgerufen durch die früher übliche Teerölimprägnierung der Holzschwellen. Die PAK-Profile weisen einen Schwerpunkt bei den gering mobilen PAK (≥ 4 Ringe) auf. Hinweise auf Lösungsvermittler (BTEX, LHKW) sind nicht vorhanden. Eine Grundwassergefährdung wird daher auch aufgrund des großen Grundwasserabstandes nicht abgeleitet.
- In weiteren Sondierungen der Voruntersuchungen wie auch der aktuellen Untersuchungen wurden überwiegend im nördlichen Bereich der Untersuchungsfläche in aufgefüllten Bodenbereichen erhöhte Gehalte an PAK, MKW und Schwermetallen festgestellt, welche den Hilfswert 1 überschreiten. Eine Grundwassergefährdung kann aufgrund der nur geringmächtigen belasteten Horizonte sowie des großen Grundwasserflurabstandes nicht abgeleitet werden.
- Im südlichen Bereich der Untersuchungsfläche (KRB28 und südlicher) wurden keine Hilfswertüberschreitungen festgestellt.

Bodenschutzrechtliche Betrachtung, Boden-Mensch

In den aktuellen Untersuchungen wurden keine Oberbodenbeprobungen gemäß BBodSchV durchgeführt. Zur Orientierung werden die vorliegenden Ergebnisse der Voruntersuchungen und der aktuellen Untersuchungen oberflächennaher Proben (0-1 m u. GOK) hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch beurteilt.

Es ergeben sich in 2 Proben Überschreitungen der Prüfwerte:

- in KRB21/0-0,5 (OU) wurde eine Bleigehalt von 750 mg/kg festgestellt, welcher den Prüfwert für Wohngebiete überschreitet.
- In RKS1/0-1,0 (Blasy+Mader) wurde ein Benzo-a-pyren-Gehalt von 19 mg/kg analysiert welcher sowohl den Prüfwert für Wohngebiete als auch für Industrie- und Gewerbeflächen überschreitet.

Aufgrund der nur singulären Überschreitungen lässt sich aus gutachterlicher Sicht aktuell kein Handlungsbedarf ableiten. Im Falle einer Umnutzung der Flächen ist in Abhängigkeit der Nutzung die Erfordernis einer Oberbodenbeprobung hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze zu überprüfen, sofern aufgefüllte Bodenbereiche dann frei zu Tage treten bzw. durchwurzelt werden.

An der westlichen Grenze der Untersuchungsfläche sind einige Kleingärten vorhanden. In diesem Bereich wurden bisher keine Untersuchungen durchgeführt. Hinweise auf Prüfwertüberschreitungen in der Umgebung der Kleingärten liegen nicht vor. Aus Vorsorgegründen wird bei einer Weiternutzung der Kleingärten empfohlen, die Schadstoffsituation ggf. anhand entsprechender Oberbodenuntersuchungen gemäß BBodSchV hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze zu untersuchen.

Abfallrechtliche Betrachtung Boden

Die abfallrechtliche Auswertung hat für die Bodeneinzelproben aus den aufgefüllten Bodenhorizonten Einstufungen in die Zuordnungsklassen Z0 bis größer Z2 gemäß Bayrischem Eckpunktepapier ergeben. Die Mischproben MP4-MP8 aus den Auffüllungshorizonten sind in

die Zuordnungsklassen Z0 bis Z1.2 einzustufen. Die Mischprobe MP10 aus dem anstehenden Untergrund wird in die Zuordnungsklasse Z0 eingestuft. Der pH-Wert ist aufgrund von Kalkanteilen geogen bedingt erhöht.

Im Falle von Bodenaushubarbeiten ist eine fachtechnische Begleitung zu empfehlen. Aufgefüllte Bodenbereiche sollten visuell sowie anhand der vorliegenden Ergebnisse nach hoch und niedrigbelasteten Bereichen getrennt und mittels chemischer Analytik deklariert werden.

SakostaCAU GmbH



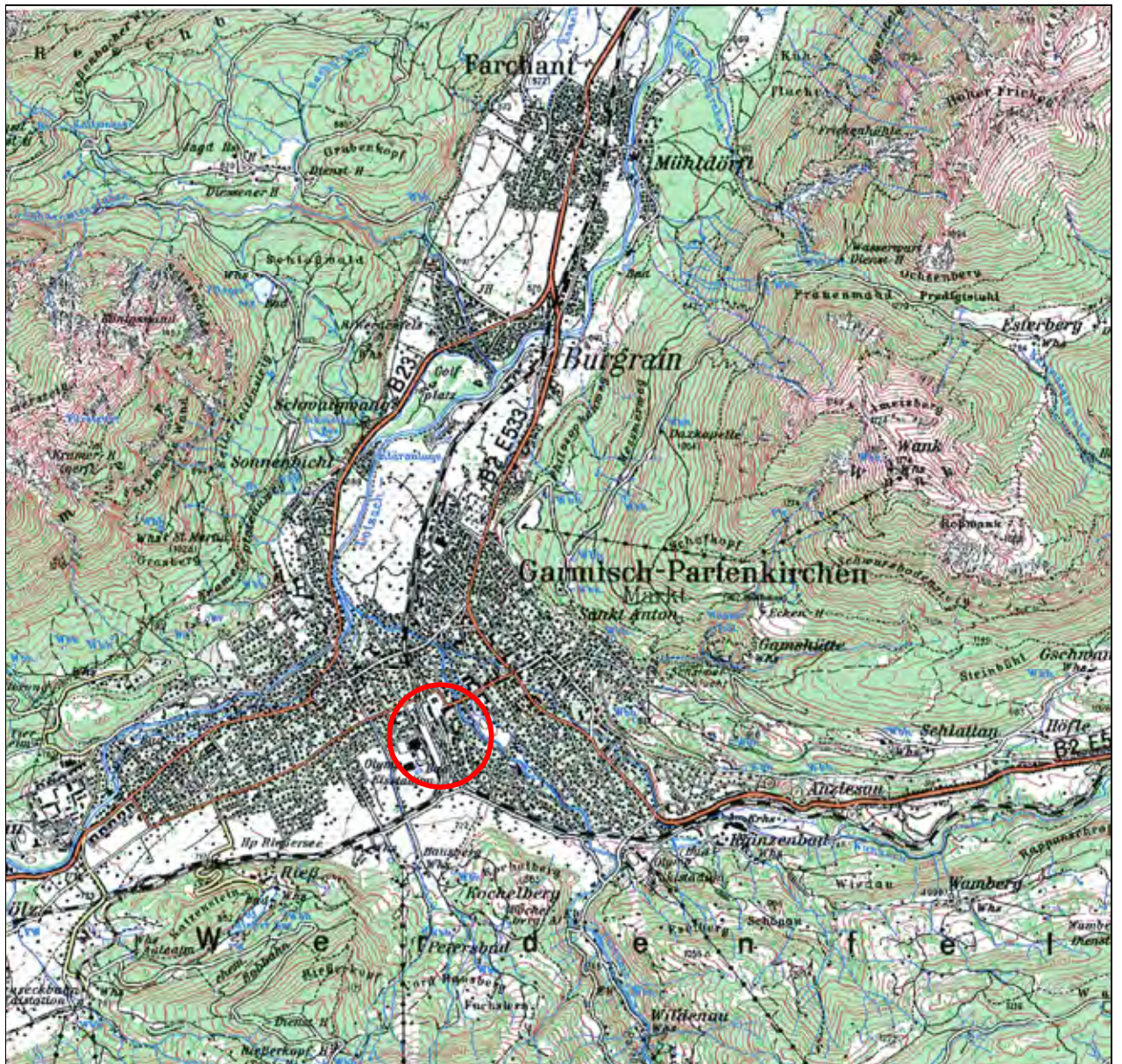
i.V. M. Schlegel
Dipl.-Geol.



i.A. A. Scheller
Dipl.-Geoökol.

Verteiler:

aurelis Real Estate GmbH & Co. KG, Herr Holger Adam, Hopfenstraße 6, 80335 München (5 Exemplare + 1 CD-ROM)



SakostaCAUGmbH

Niederlassung München
Lochhausener Str. 205
81249 München
Tel.: 089 / 863 000 0



Auftraggeber: aurelis Asset GmbH
Hopfenstraße 6
80335 München

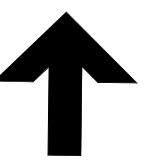
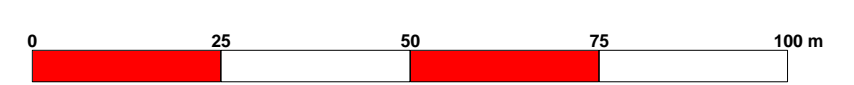
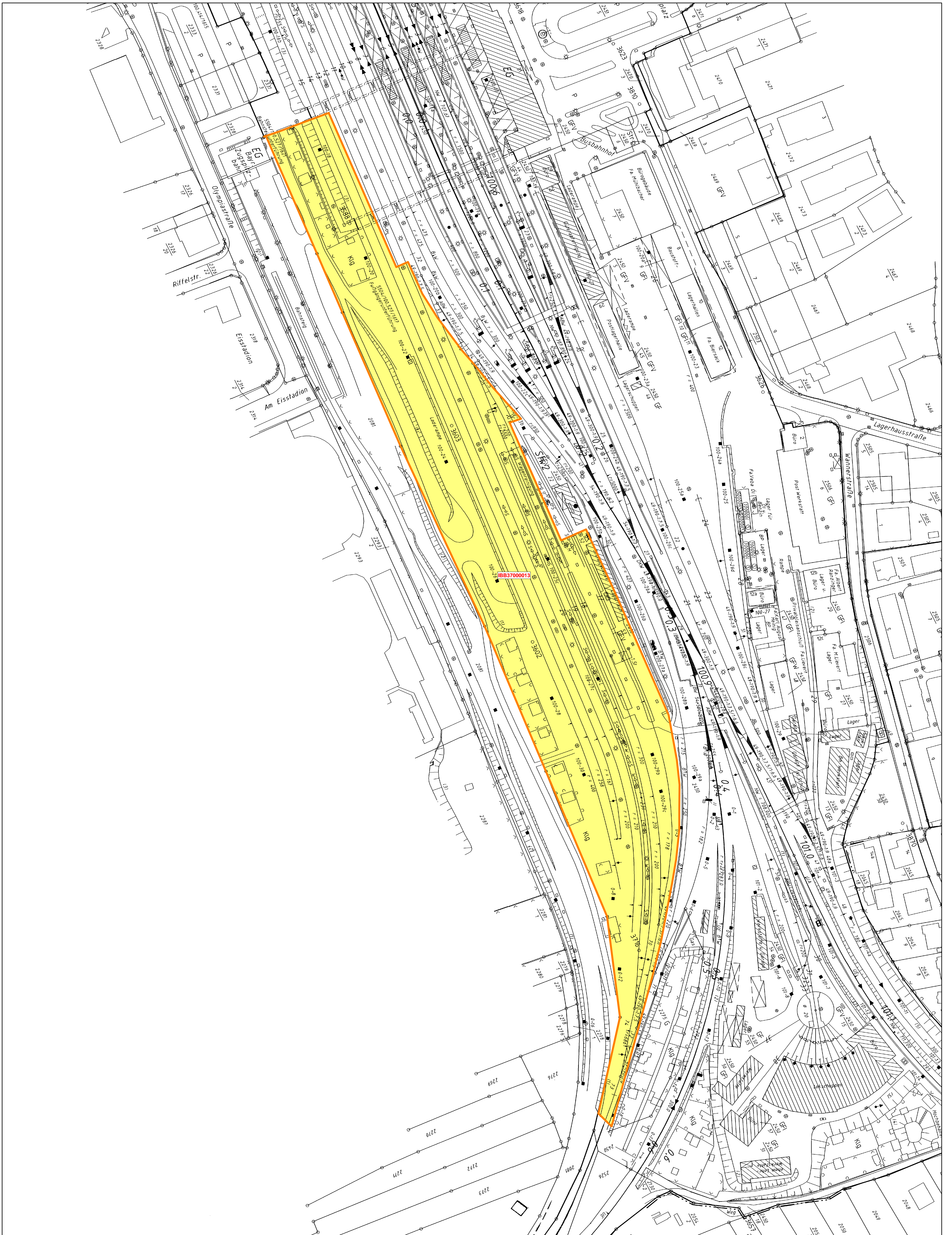
Projekt: Detaillierte Altlasten- und abfalltechnische Untersuchungen auf ehemaligen Bahnbetriebsflächen in Garmisch-Partenkirchen; Teilfläche Olympiastraße IBB 37000013

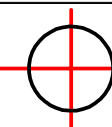

Planinhalt: Übersichtslageplan

Plangrundlage: Amtliche topographische Karte Bayern Süd (1:50.000)

Maßstab:	Name:	Signum:	Datum:	Proj.-Nr.	Anlage Nr.
1:50.000	bearbeitet: Scheller		02/10	10000005-1	1
	gezeichnet: Pietschmann		02/10	Vers. Nr. 1	
	geprüft:				



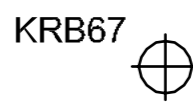


Datei:K:\1000000\1000005-1-aurelis-bhf-garmisch\Pläne\Übersichtsplan.dwg




 flimas Flächen-Informations- und Managementsystem		 Deutsche Bahn Group
IBB: IBB37000013		
DB Immobiliengesellschaft mbH Weilburger Straße 22 60326 Frankfurt a. Main		Blatt: 1 von 1
Maßstab: 1:1000	Stand: 04 / 2002	geplottet am: 25.07.2002
<small>© DBImm. Nachdruck und Vervielfältigung jeder Art nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Deutschen Bahn Immobiliengesellschaft mbH ATKIS®_DTK25®_Vermessungsverwaltungen der Länder und BKG, Frankfurt a. Main</small>		

Vorliegender Plan beruht auf überlieferten Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlieferten Planunterlagen übernimmt die SakostaCAU GmbH keine Haftung.

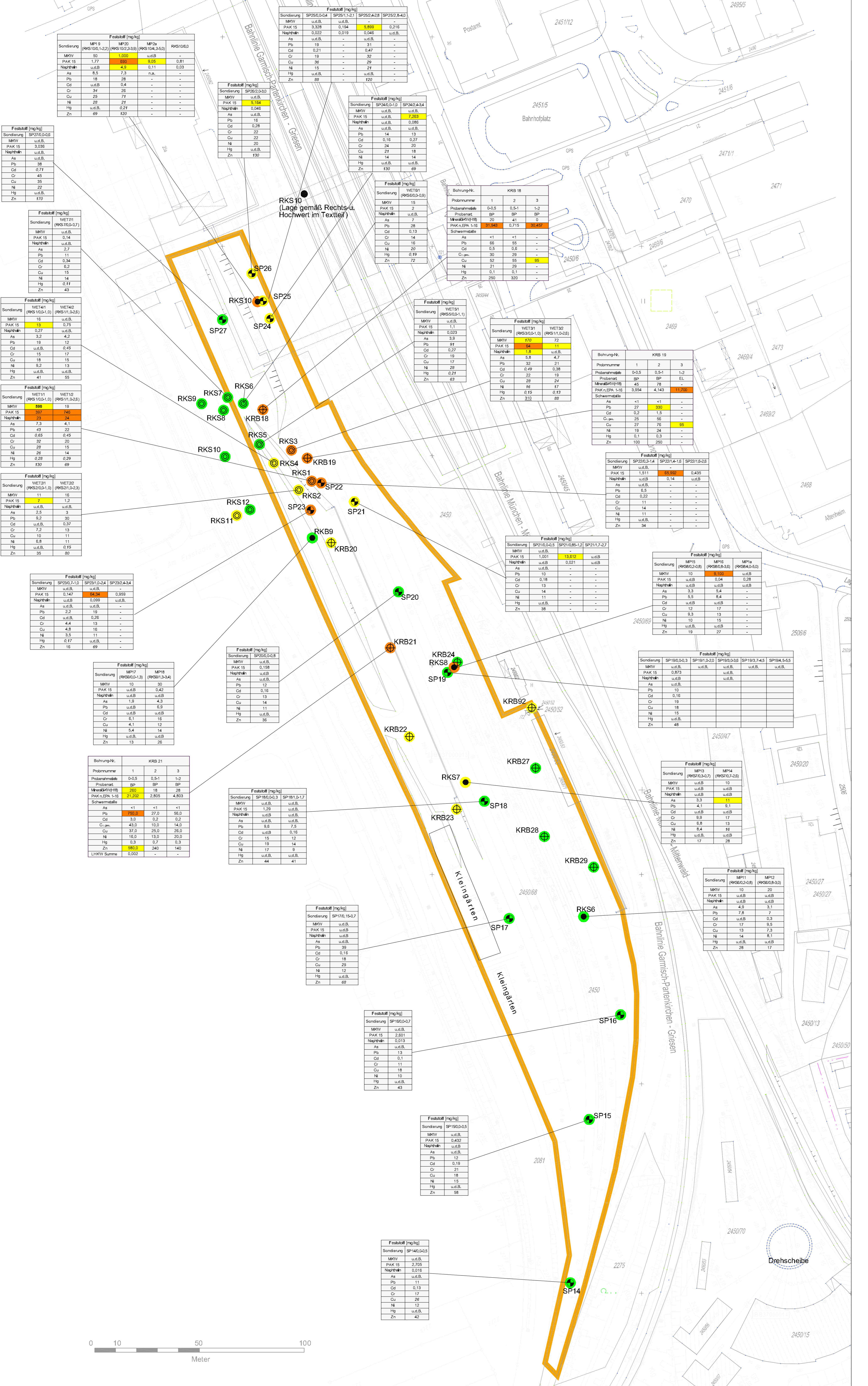


-  Untersuchungsfläche IBB 370000 13
-  SP1 Sondieransatzpunkt DU (SakostaCAU GmbH Januar 2010)
-  KRB67 Sondieransatzpunkt OU (Büro Plaza 1998 / 2000)
-  RKS6 Sondieransatzpunkt (DE Consult 2005)
-  RKS9 Sondieransatzpunkt (Blasy und Mader 1999)

SakostaCAUGmbH Niederlassung München Lochhausener Str. 205 81249 München Tel.: 089 / 863 000 0			
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH Hopfenstraße 6 80335 München			
Projekt: Detaillierte Altlasten- und abfalltechnische Untersuchungen auf ehemaligen Bahnbetriebsflächen in Garmisch-Partenkirchen; Teilfläche Olympiastraße; IBB 37000013			
Planinhalt: Lageplan der Sondierpunkte			
Plangrundlage: Lageplan Fläche IBB37000013 vom AG zur Verfügung gestellt; Lageplan OU, Büro Plaza vom Febr. 2000; (Anlage A-10.2.7/1; PDF)			
Masstab:	Name:	Blatt-Nr.:	Anlage-Nr.:
1:750	Scheller	02/10	1000005-1
	Pletschmann	02/10	Vers. Nr. 1
			3.1

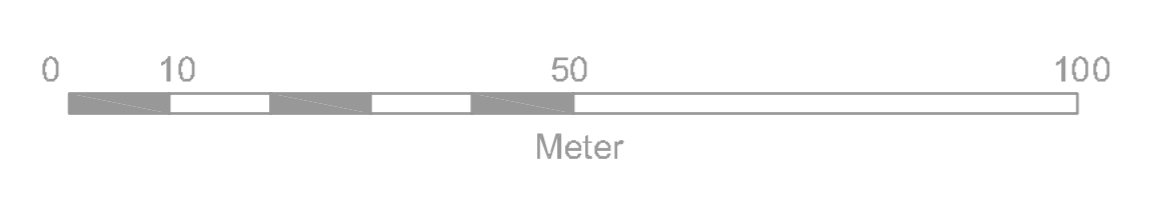
Datei-K:\1000005\1000005-1-aurelis-rpf-garmisch-partenkirchen\OlympiastraÙe\Anlage 3.1...3.2.dwg

Vorliegender Plan beruht auf überlappenden Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Befunde sowie schädigende oder gefährliche Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlappenden Planunterlagen übernimmt die SakostaCAU GmbH keine Haftung.

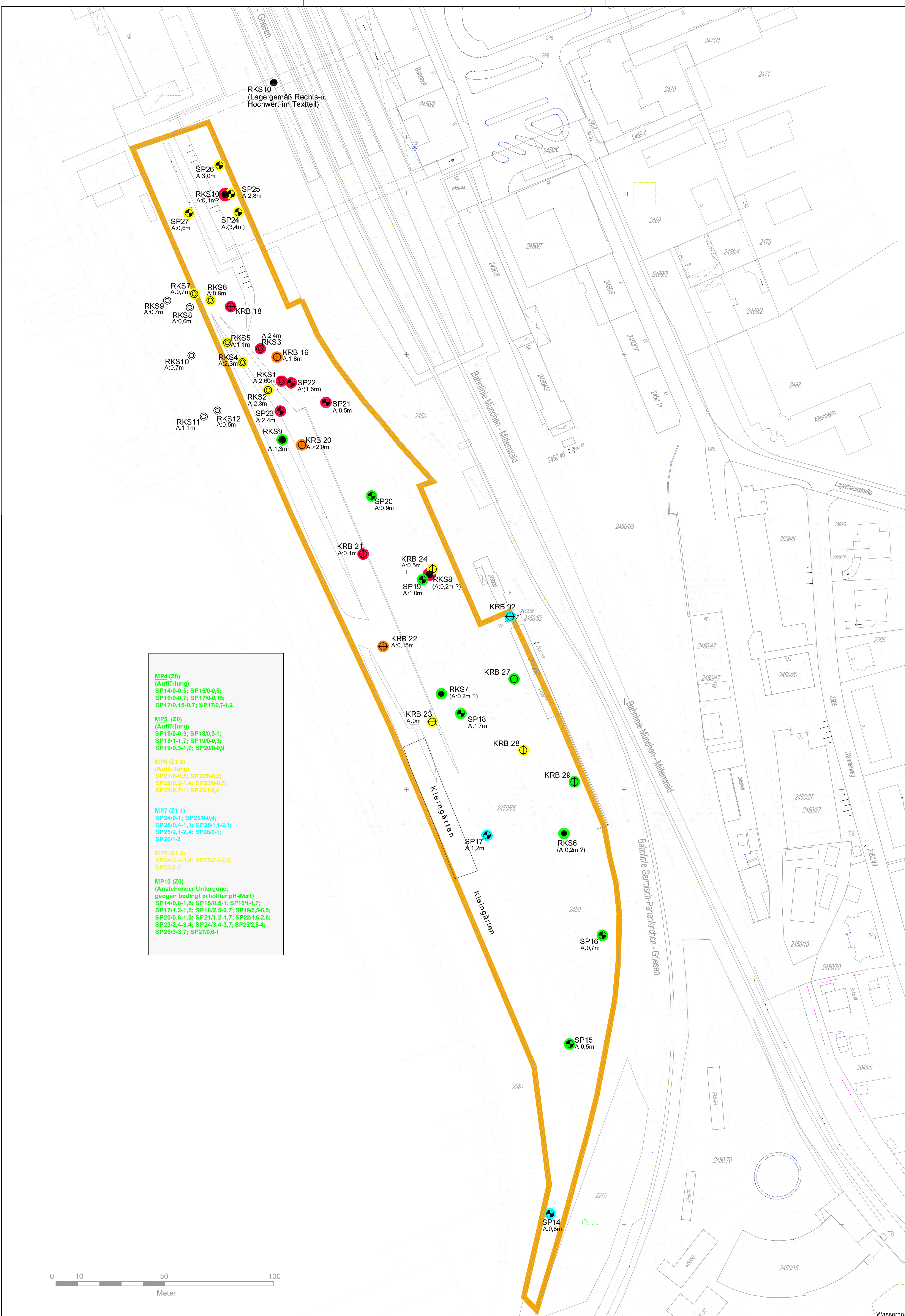


- Untersuchungsfläche IBB 3700001 3
- SP1 Sondieransatzpunkt DU (SakostaCAU GmbH Januar 2010)
- KRB67 Sondieransatzpunkt OU (Büro Plaza 1998 / 2000)
- RKS6 Sondieransatzpunkt (DE Consult 2005)
- RKS9 Sondieransatzpunkt (Blasy und Mader 1999)
- keine Hilfswertüberschreitung (LW-MB 3.8/1)
- Überschreitung Hilfswert 1 (LW-MB 3.8/1)
- Überschreitung Hilfswert 2 (LW-MB 3.8/1)

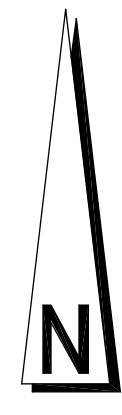
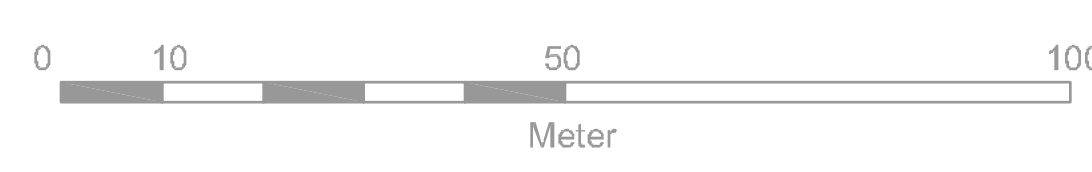
SakostaCAUGmbH Niederlassung München Lochhausener Str. 205 81249 München Tel.: 089 / 863 000 0			
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH Hopfenstraße 6 80335 München		Projekt: Detaillierte Altlasten- und abfalltechnische Untersuchungen auf ehemaligen Bahnbetriebsflächen in Garmisch-Partenkirchen; Teilfläche Olympiastraße; IBB 37000013	
Planinhalt: Lageplan der Sondierpunkte mit Ergebnisdarstellung qualitativ-relevanten Untersuchungsergebnisse (aus OU Plaza nur Ergebnisse mit HW 2-Überschreitung)		Plangrundlage: Lageplan Fläche IBB37000013 vom AG zur Verfügung gestellt; Lageplan OU, Büro Plaza vom Febr. 2000; (Anlage A-10.2.7/1; P07)	
Maßstab: 1:750 bearbeitet: Scheller gezeichnet: Fleischmann geprüf:	Name: Datum: 02/10 Signum: 10000005-1 Proj.-Nr.: 10000005-1 Vers. Nr.: 1	Blatt-Nr.: 3.2	Anlage-Nr.:
Date: K:\10000001\1000005-1\surveys-bf-garmisch\Garmisch\Olympiastra\Anlagen\Anlage 3.1_3.2.dwg			



Vorliegender Plan beruht auf überlassenen Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schmidstich die zitierten Angaben dar. Für Fehler in diesem überlassenen Planunterlagen übernimmt die SakostaCAU GmbH keine Haftung.



- MP4 (Z0)**
(Auffüllung)
SP14/0-0,5; SP15/0-0,5;
SP16/0-0,7; SP17/0-1,5;
SP17/0,15-0,7; SP17/0,7-1,2
- MP5 (Z0)**
(Auffüllung)
SP18/0-0,3; SP18/0,3-1;
SP18/1-1,7; SP19/0-0,3;
SP19/0,3-1,0; SP20/0-0,9
- MP6 (Z1,2)**
(Auffüllung)
SP21/0-0,5; SP22/0-0,2;
SP22/0,2-1,4; SP23/0-0,7;
SP23/0,7-1; SP23/1-2,4
- MP7 (Z1,1)**
SP24/0-1; SP25/0-0,4;
SP25/0,4-1,1; SP25/1,1-2,1;
SP25/2,1-2,4; SP26/0-1;
SP26/1-2
- MP8 (Z1,2)**
SP24/2,4-3,4; SP25/2,4-2,8;
SP26/2-3
- MP10 (Z0)**
(Anstehender Untergrund;
gegen bedingt erhöhter pH-Wert)
SP14/0,8-1,8; SP15/0,5-1; SP16/1-1,7;
SP17/1,2-1,5; SP18/2,5-2,7; SP19/5,5-6,5;
SP20/0,8-1,0; SP21/1,2-1,7; SP22/1,6-2,6;
SP23/2,4-3,4; SP24/3,4-3,7; SP25/2,8-4;
SP26/3-3,7; SP27/0,6-1

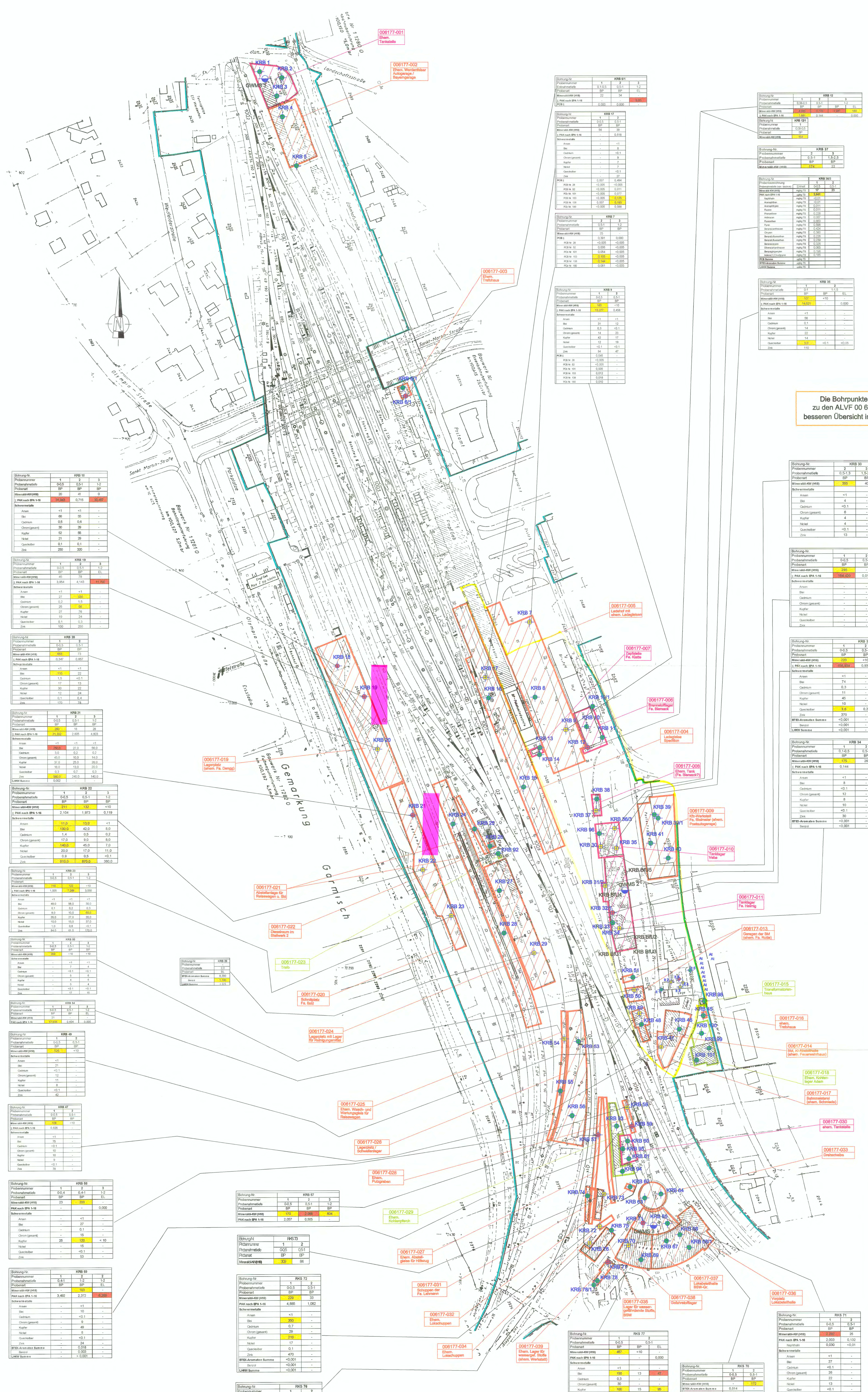


- Untersuchungsfläche IBB 3700001 3**
- SP16 A:0,7m Sondieransatzpunkt DU mit Angabe der Auffüllungsmächtigkeit (SakostaCAU GmbH Januar 2010)
 - KRB22 A:0,15m Sondieransatzpunkt OU mit Angabe der Auffüllungsmächtigkeit (Büro Plaza 1998 / 2000)
 - RKS6 Sondieransatzpunkt (DE Consult 2005)
 - RKS9 A:0,7m Sondieransatzpunkt mit Angabe der Auffüllungsmächtigkeit (Blasy und Mader 1999)

- Einstufung nach Eckpunktepapier Bayern**
- Z0
 - Z1.1
 - Z1.2
 - Z2
 - >Z2

MP4 (Z0)
(Auffüllung)
SP14/0-0,5; Ergebnis der Mischprobung mit Einstufung (SakostaCAU GmbH, DU Januar 2010)

SakostaCAU GmbH					
Niederlassung München Lochhausener Str. 205 81249 München Tel.: 089 / 863 000 0					
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH Hopfenstraße 6 80335 München					
Projekt: Detaillierte Altlasten- und abfalltechnische Untersuchungen auf ehemaligen Bahnbetriebsflächen in Garmisch-Partenkirchen, Teilfläche Olympiastraße, IBB 37000013					
Planinhalt: Lageplan der Sondierpunkte mit Darstellung der abfalltechnischen Untersuchungsergebnisse					
Plangrundlage: Lageplan Fläche IBB37000013 vom AG zur Verfügung gestellt; Lageplan DU Büro Plaza vom Febr. 2008; (Anlage A-10.2.7.1; PDF)					
Maßstab:	bearbeitet:	Name:	Signum:	Datum:	Proj.-Nr.
1:750	Scheller	Scheller	10000005-1	02/10	10000005-1
	gezeichnet:	Pietzschmann		02/10	Vers. Nr. 1
	geprüft:				3,3
Datei:K:\1000000\1000005-1-aurelis-bf-garmisch\Guetachten\Olympiastraße\Anlagen\Anlage_3.3.dwg					



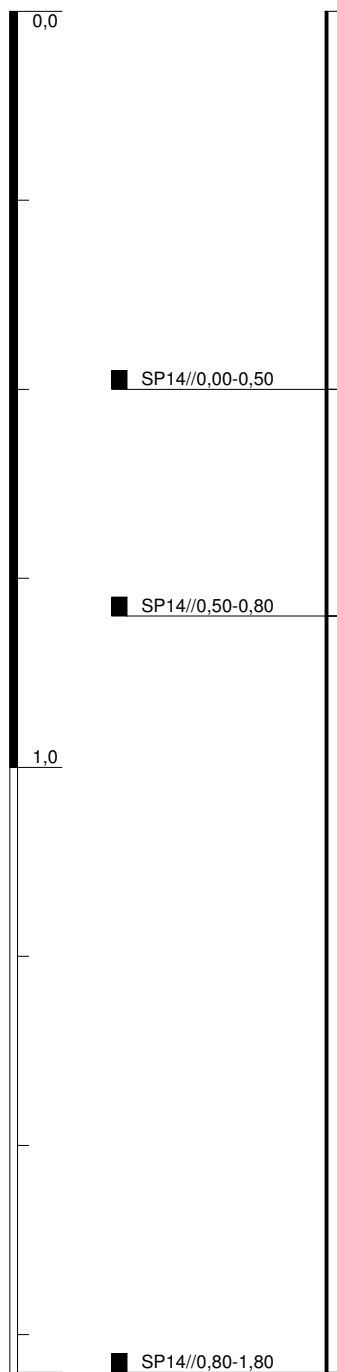
Die Bohrpunkte und Analytikergebnisse zu den ALVF 00 6177-011 und -012 sind zur besseren Übersicht in Anlage A-10.2/7.5 enthalten

- Legende**
- Untersuchungsgebiet
 - Altlastverdecktflächen:
 - S Hoher Handlungsbedarf
 - M Mittlerer Handlungsbedarf
 - G Geringer Handlungsbedarf
 - KRB Kleinrammbohrung Unterschreitung der Stufe 1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserversorgung
 - KRB Kleinrammbohrung Überschreitung der Stufe 1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserversorgung
 - KRB Kleinrammbohrung Überschreitung der Stufe 2 des Bayerischen Landesamtes für Wasserversorgung

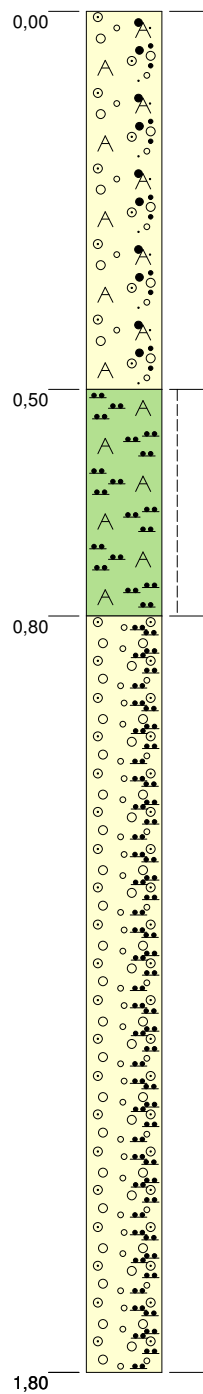
Substanzwerte nach 3.9.9 des LWF (BGR)

Bohrung/Nr.	Problemnummer	Problemnummer	Problemnummer	Problemnummer	Problemnummer
Erstnamensstelle	Erstnamensstelle	Erstnamensstelle	Erstnamensstelle	Erstnamensstelle	Erstnamensstelle
...

m u. GOK



SP14




0,50 Kies, stark sandig, stark schluffig, Auffüllung, braun, dunkelbraun, feucht, locker gelagert bis mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, vereinzelt dunkle Verfärbung, o.b.W.

0,80 Schluff, Auffüllung, braun, dunkelbraun, feucht, steif, leicht zu bohren, ohne Fremdbestandteile, o.b.W.

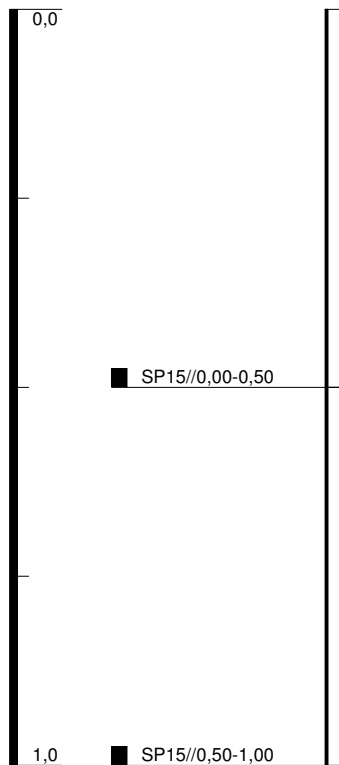
1,80 Kies, sandig, stark schluffig, braun, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, inhomogene Bodenmatrix: Kies, Sand, Schluff, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:10

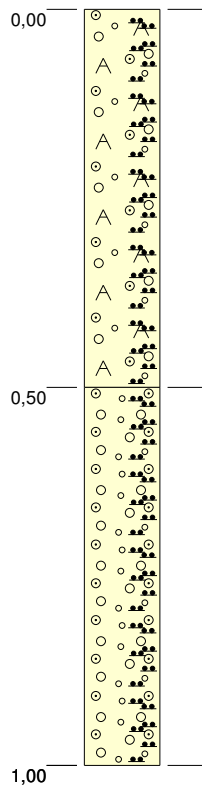
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP14		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,80 m u. GOK	

m u. GOK



SP15




0,50 Kies, sandig, stark schluffig, schwach humos, Auffüllung, dunkelbraun, feucht, locker gelagert, leicht zu bohren, kleine Wurzeln, keine Fremdbestandteile erkennbar, inhomogen, o.b.W.

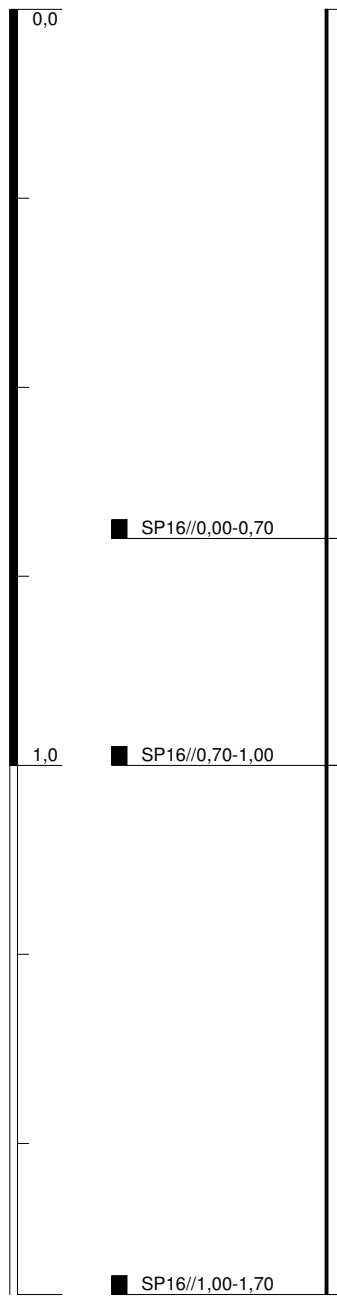
1,00 Kies, sandig, stark schluffig, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, homogen, Körner schlecht gerundet, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:10

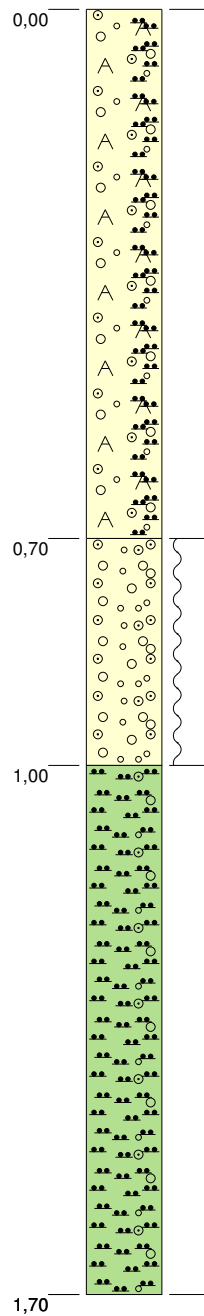
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP15		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,00 m u. GOK	

m u. GOK



SP16




0,70 Kies, sandig, stark schluffig, Auffüllung, dunkelbraun, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, z.T. Kernverlust; o.b.W.

1,00 Kies, schwach kiesig, schwach sandig, braun, feucht, weich, leicht zu bohren, o.b.W.

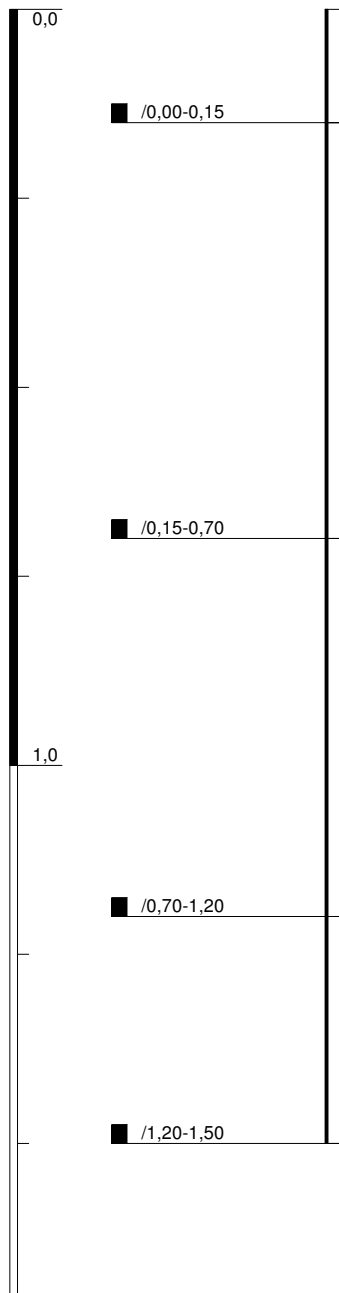
1,70 Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, braun, sehr feucht, leicht zu bohren, Bohrhindernis; o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:10

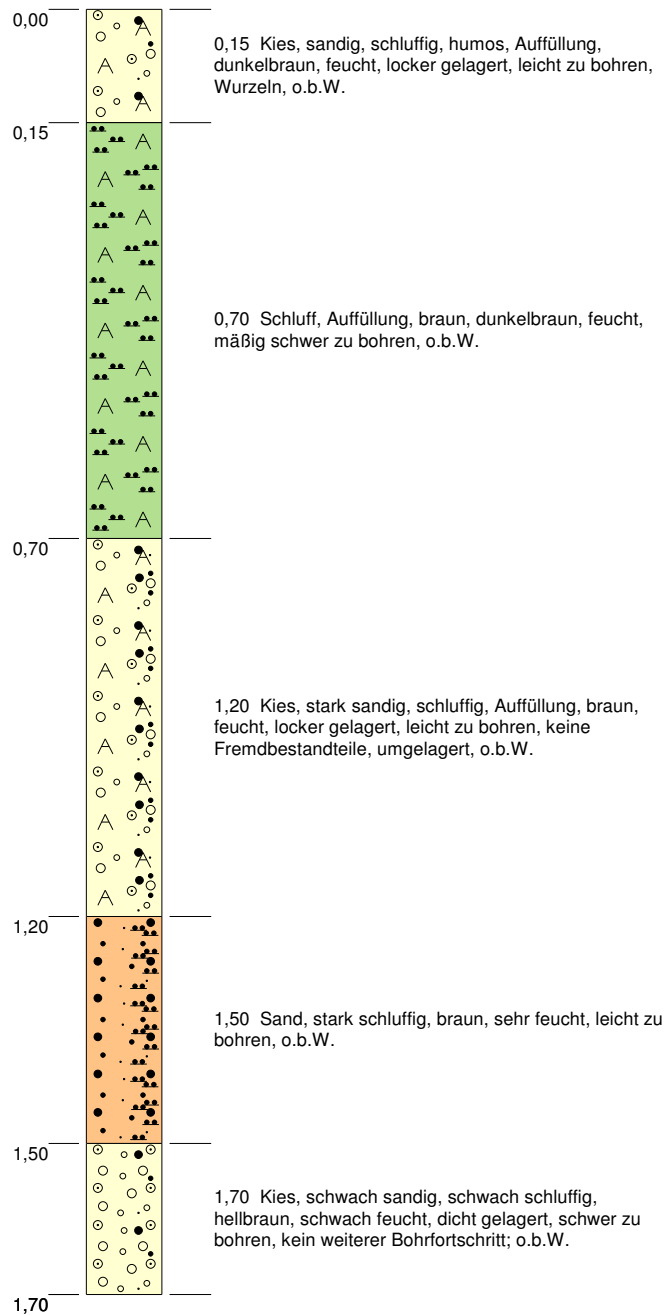
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP16		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,70 m u. GOK	

m u. GOK




SP17

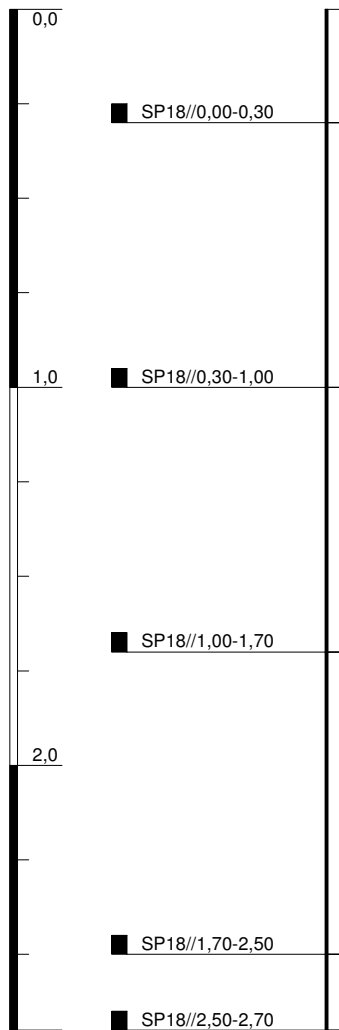


Höhenmaßstab: 1:10

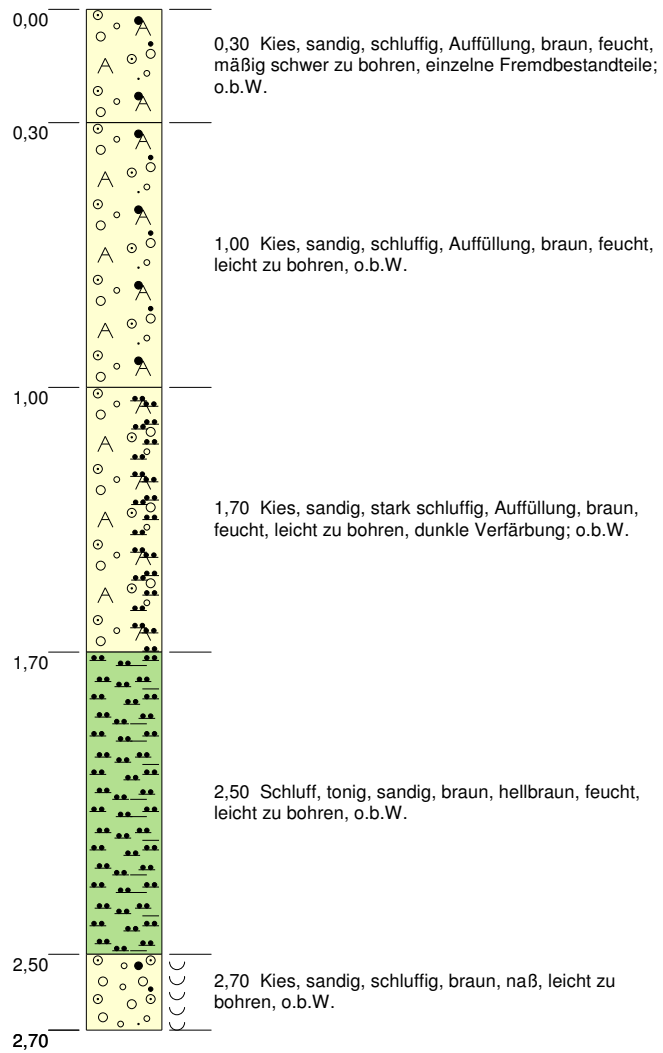
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP17		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,70 m u. GOK	

m u. GOK




SP18

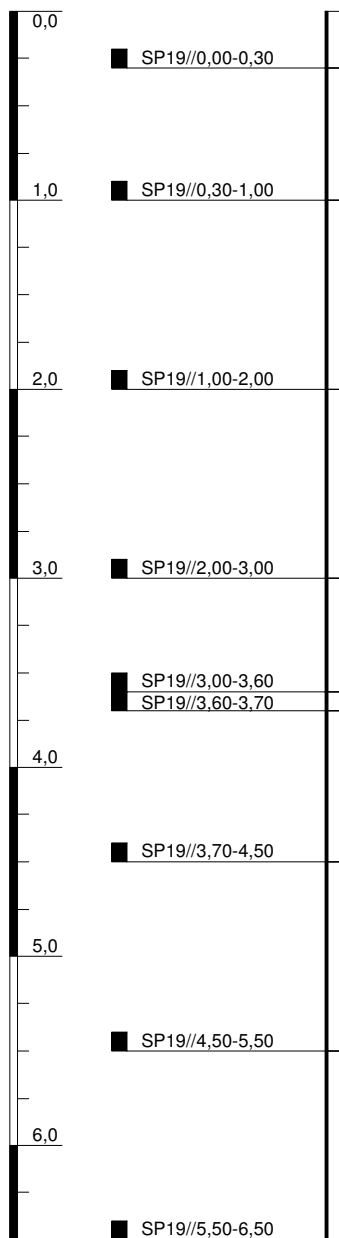


Höhenmaßstab: 1:20

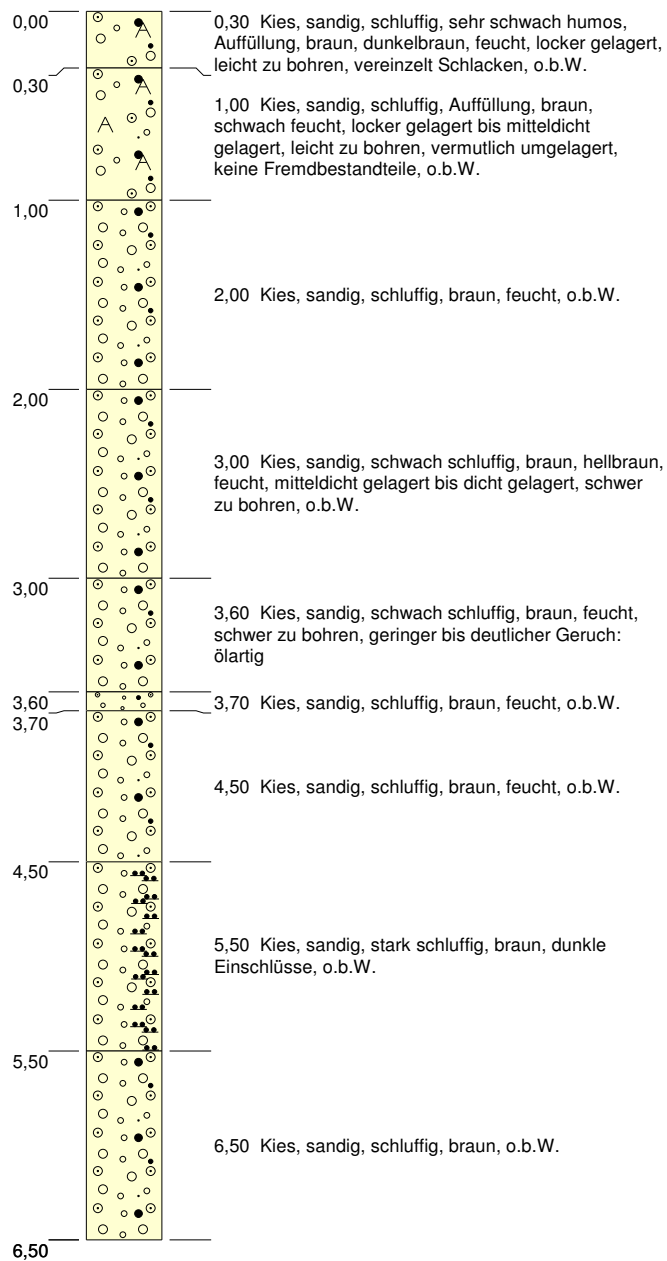
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP18		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 2,70 m u. GOK	

m u. GOK




SP19

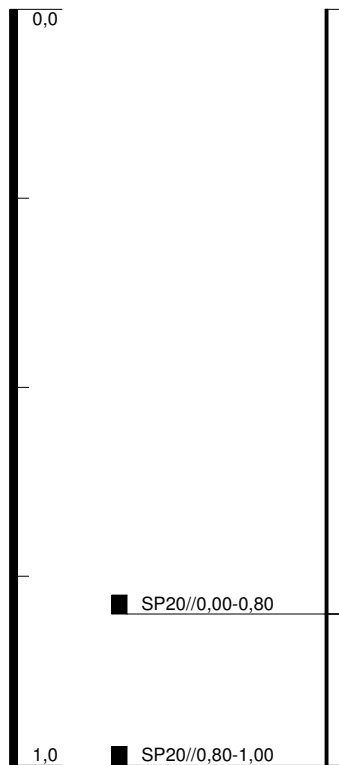


Höhenmaßstab: 1:40

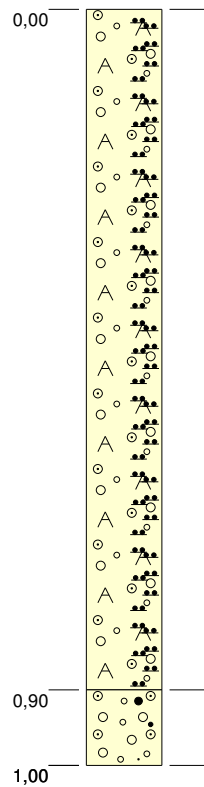
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP19		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 6,50 m u. GOK	

m u. GOK



SP20




0,90 Kies, sandig, stark schluffig, Auffüllung, braun, feucht, mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, o.b.W.

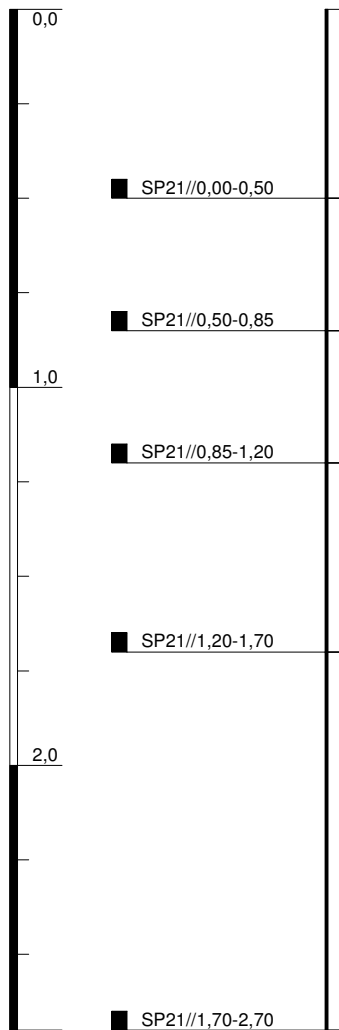
1,00 Kies, sandig, schwach schluffig, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:10

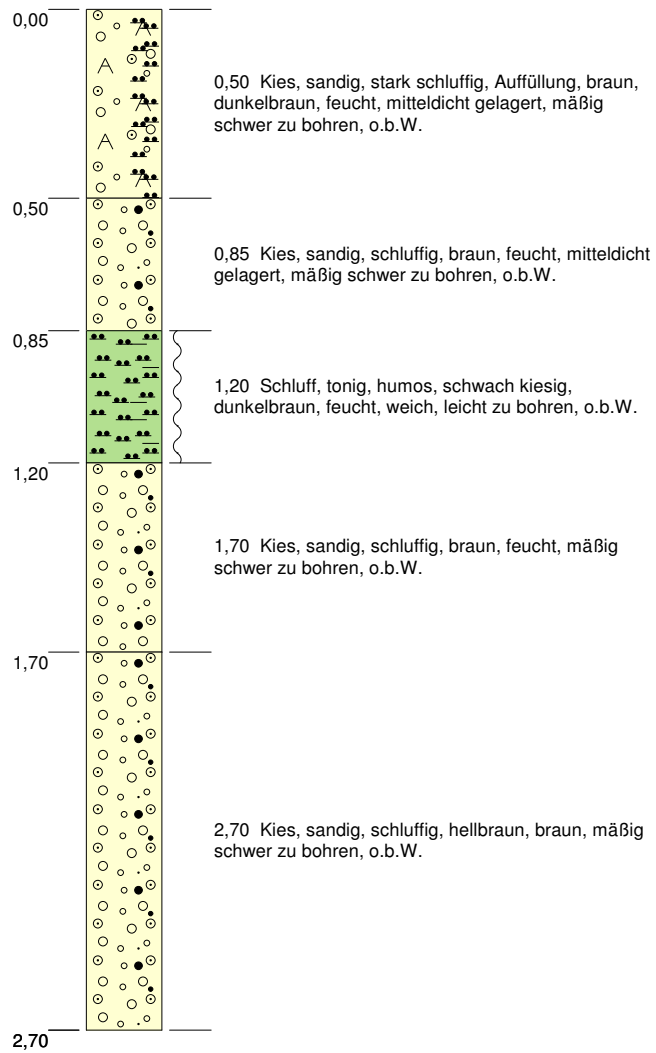
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP20		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,00 m u. GOK	

m u. GOK




SP21

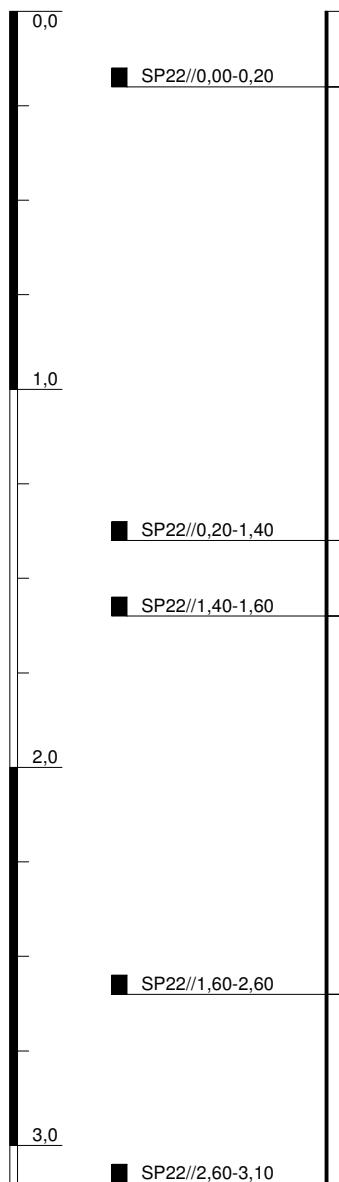


Höhenmaßstab: 1:20

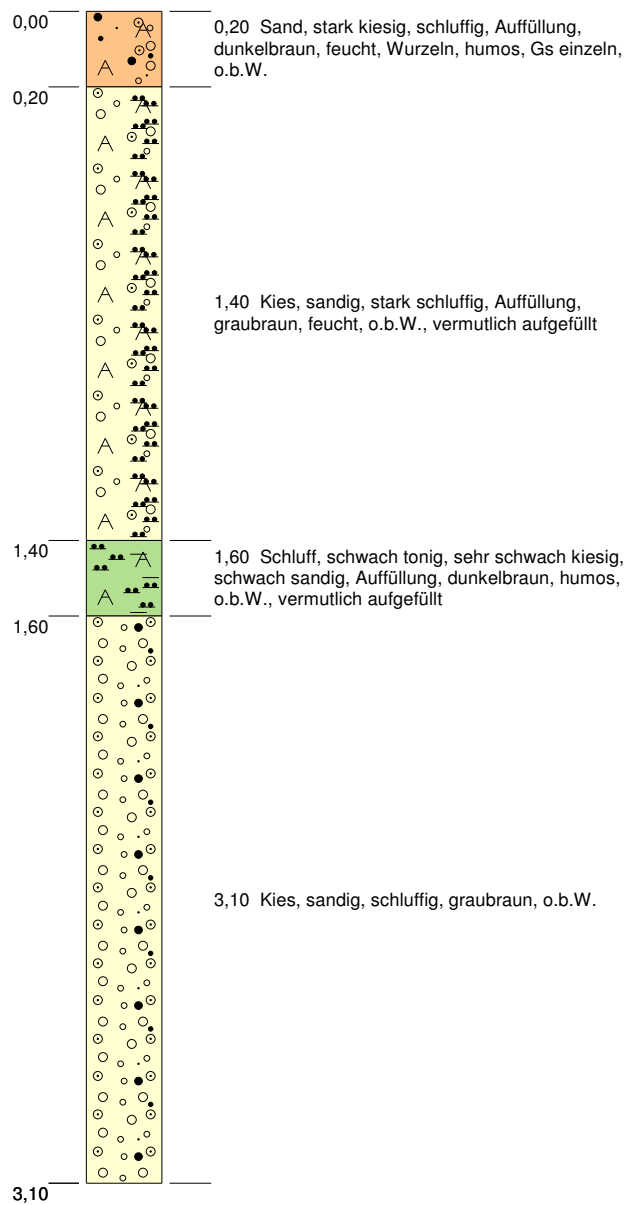
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP21		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 2,70 m u. GOK	

m u. GOK




SP22

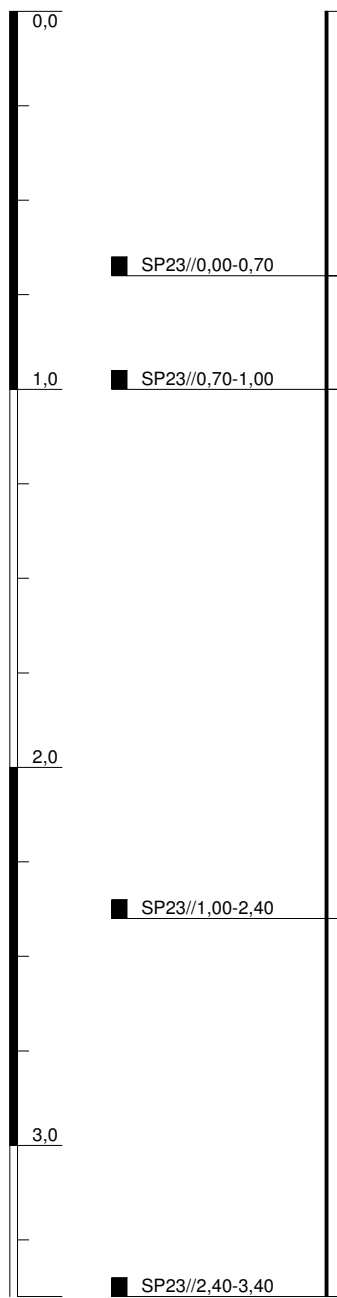


Höhenmaßstab: 1:20

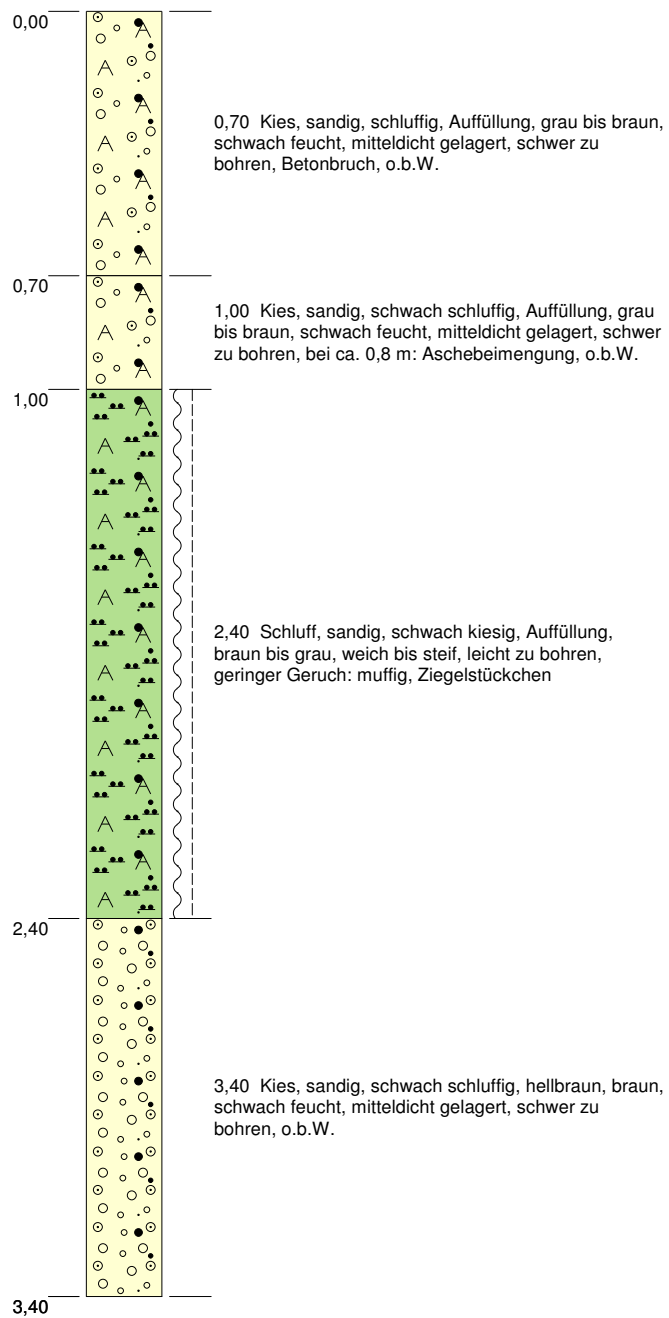
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP22		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 3,10 m u. GOK	

m u. GOK




SP23

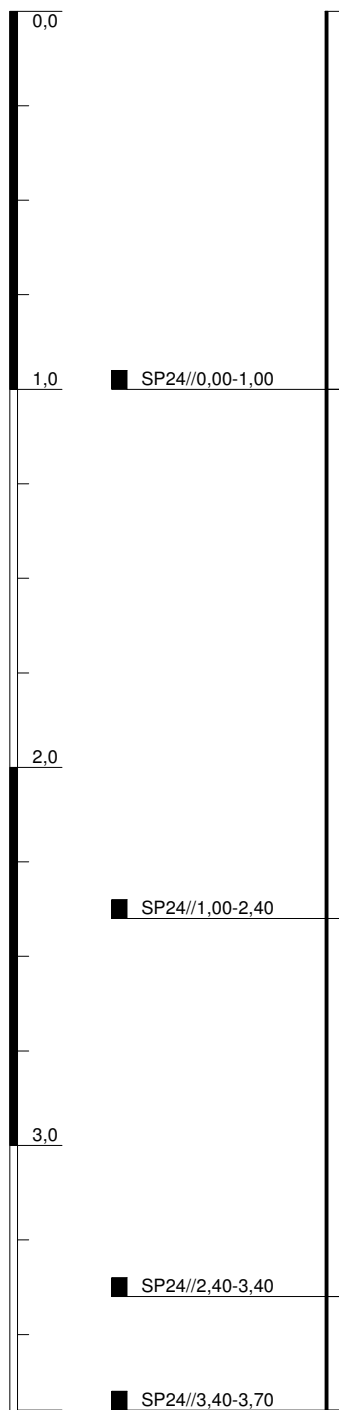


Höhenmaßstab: 1:20

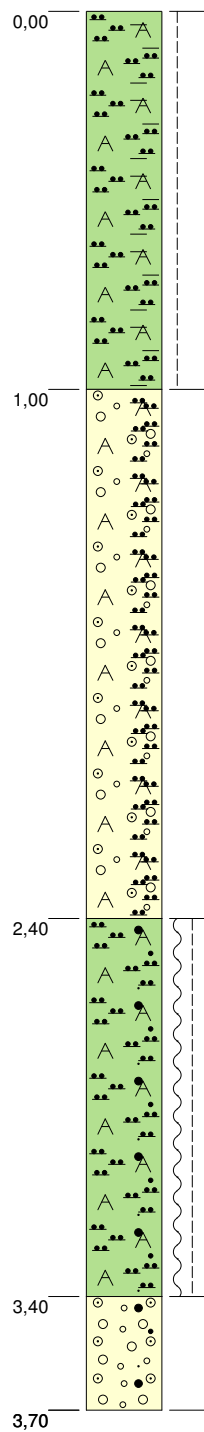
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP23		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 3,40 m u. GOK	

m u. GOK



SP24



1,00 Schluff, tonig, kiesig, schwach sandig, sehr schwach humos, Auffüllung, dunkelbraun, feucht, steif, leicht zu bohren, o.b.W.


2,40 Kies, stark schluffig, sandig, Auffüllung, braun, feucht, locker gelagert, mäßig schwer zu bohren, o.b.W.

3,40 Schluff, schwach kiesig, sandig, Auffüllung, braun, dunkelbraun, feucht, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren, geringer Geruch: muffig

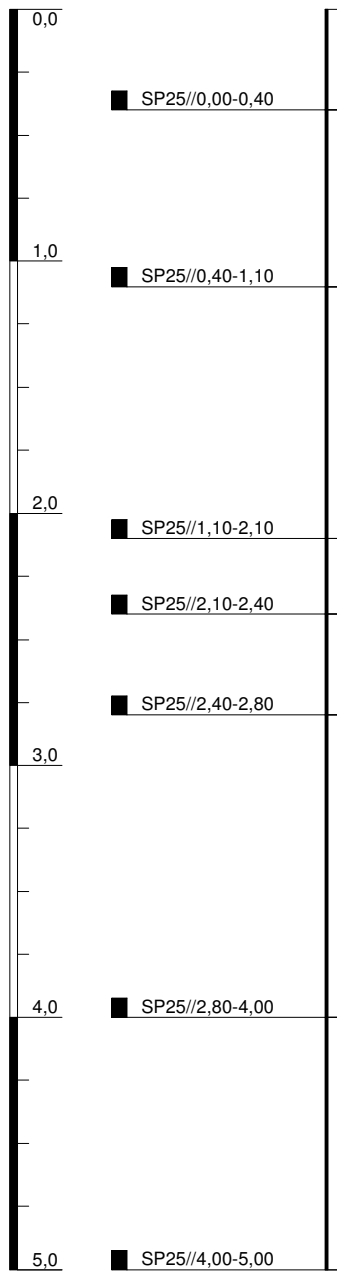
3,70 Kies, sandig, schluffig, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:20

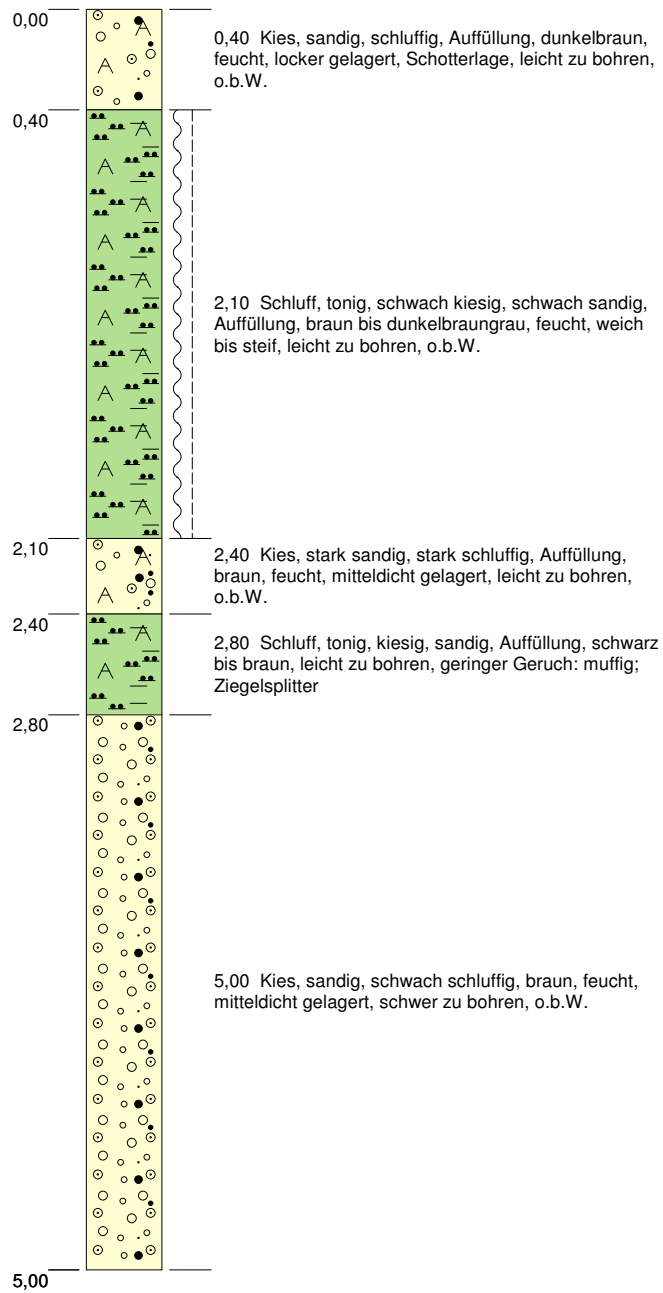
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP24		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 3,70 m u. GOK	

m u. GOK




SP25

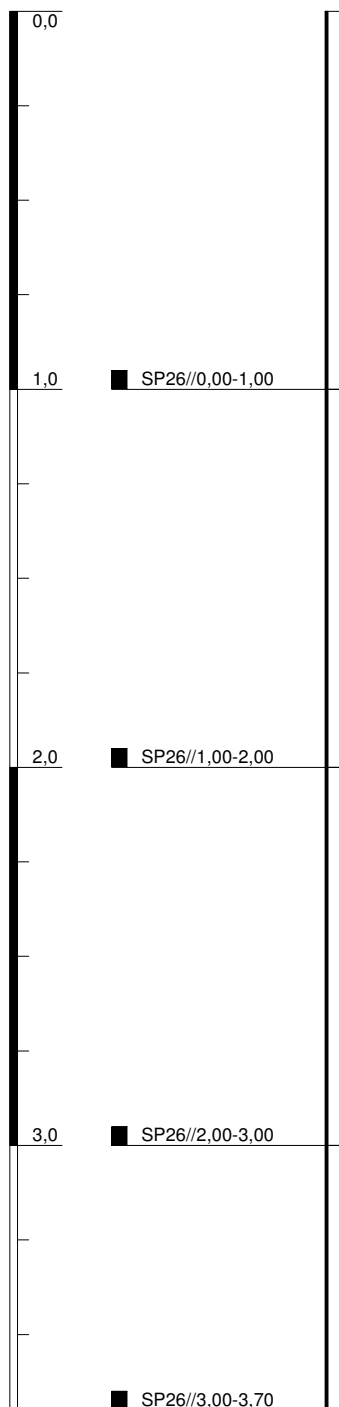


Höhenmaßstab: 1:30

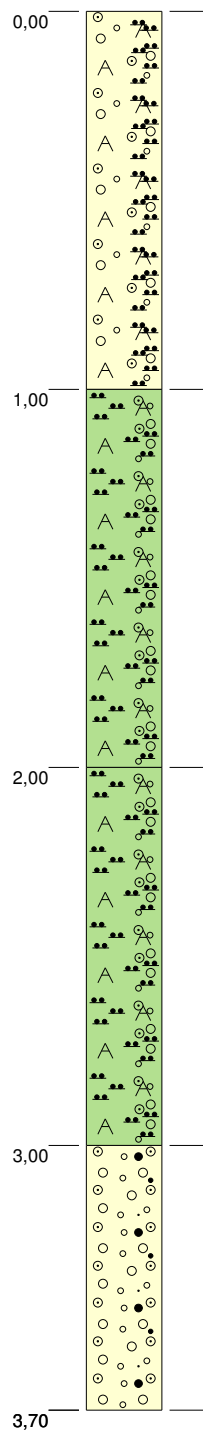
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP25		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	

m u. GOK



SP26



1,00 Kies, sandig, stark schluffig, Auffüllung, dunkelbraun, feucht, locker gelagert, mäßig schwer zu bohren, o.b.W.


2,00 Schluff, stark kiesig, sandig, schwach tonig, Auffüllung, braun, dunkelbraun, feucht, mitteldicht gelagert, mäßig schwer zu bohren, o.b.W.

3,00 Schluff, stark kiesig, sandig, schwach tonig, Auffüllung, dunkelbraun, braun, feucht, locker gelagert, mäßig schwer zu bohren, Ziegelspuren, o.b.W.

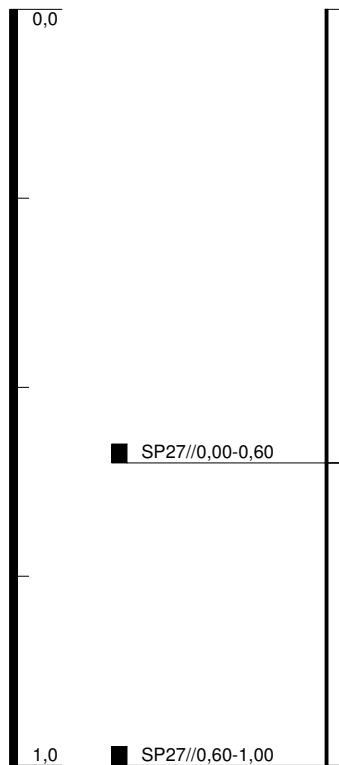
3,70 Kies, sandig, schluffig, braun, feucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:20

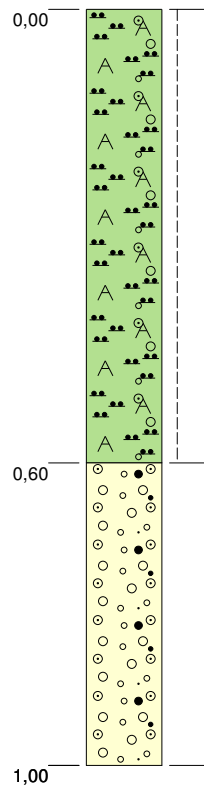
Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP26		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 3,70 m u. GOK	

m u. GOK



SP27




0,60 Schluff, kiesig, sandig, Auffüllung, dunkelbraun, feucht, steif, leicht zu bohren, o.b.W.

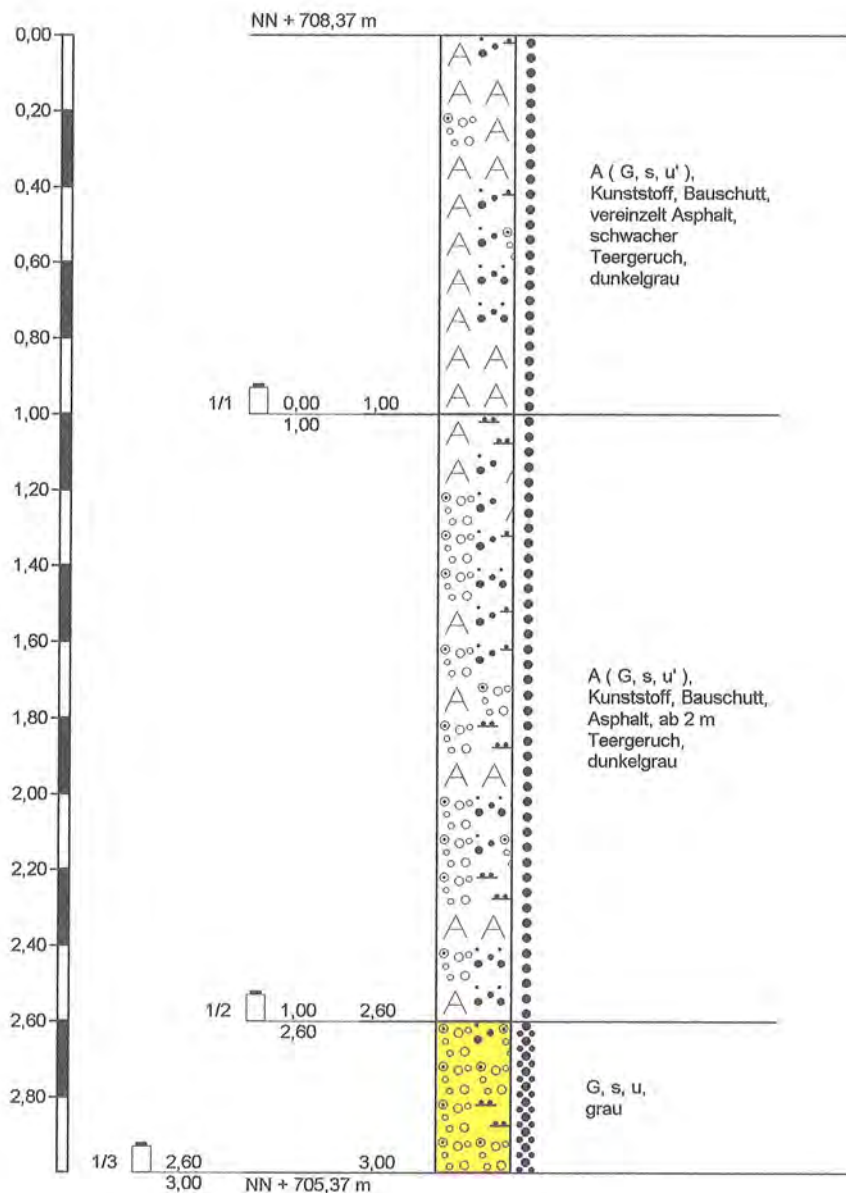
1,00 Kies, sandig, schwach schluffig, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren, o.b.W.

Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: DU Bf Garmisch-Partenkirchen IBB37000013		
Bohrung: SP27		
Auftraggeber: aurelis Asset GmbH	Rechtswert: -	
Bohrfirma: SakostaCAU GmbH	Hochwert: -	
Bearbeiter: Ziebarth	Ansatzhöhe: 0,00 m u. GOK	
Datum: 21.01.2010	Endtiefe: 1,00 m u. GOK	

RKS 1



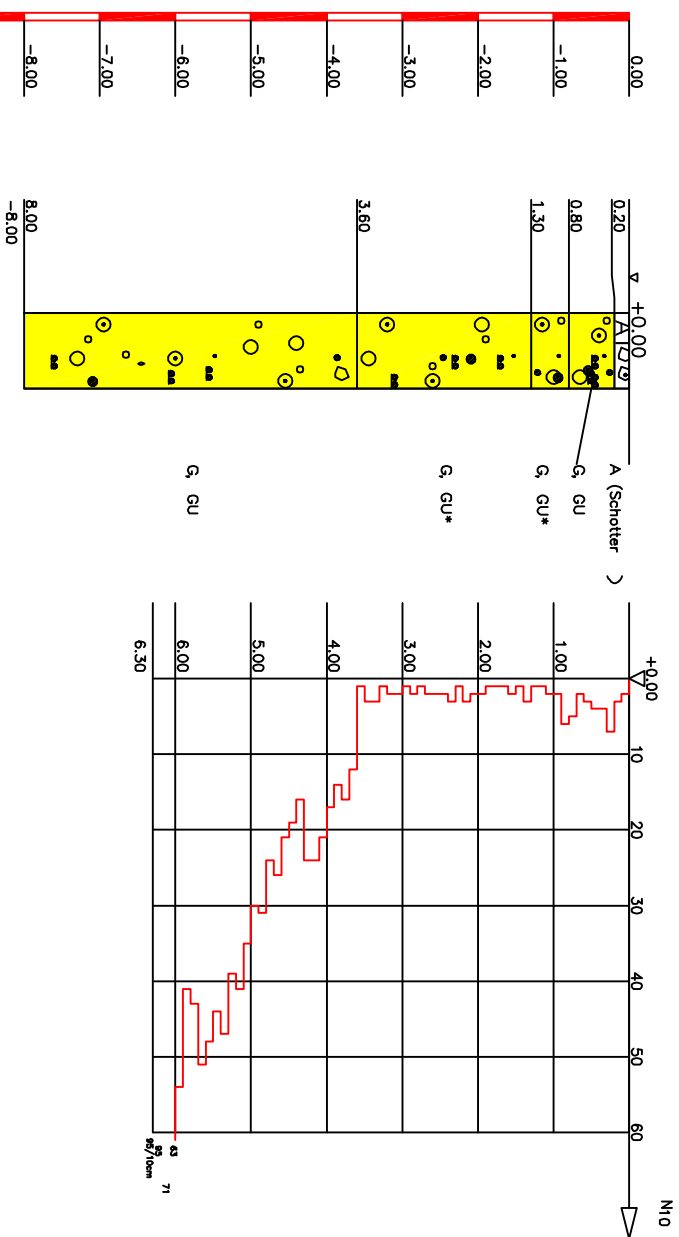
Höhenmaßstab 1:20

RKS 8
14.07.05

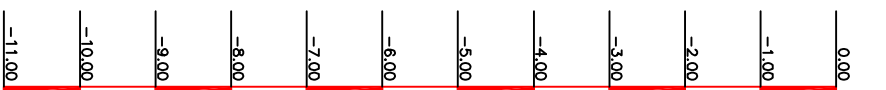
DPH 8
14.07.05

GOK

GOK



RKS 8	
TIEFE	BODENWART
0,20	Auffüllung (Schotter) braun
0,80	Kies, sandig schwach schluffig, GU
1,30	braun Kies, stark schluffig, sandig, GU*
3,60	braun Kies, stark schluffig, schwach sandig
8,00	GU*, braun Kies, schwach sandig, schwach steinig
	schwach schluffig, GU, hellbraun



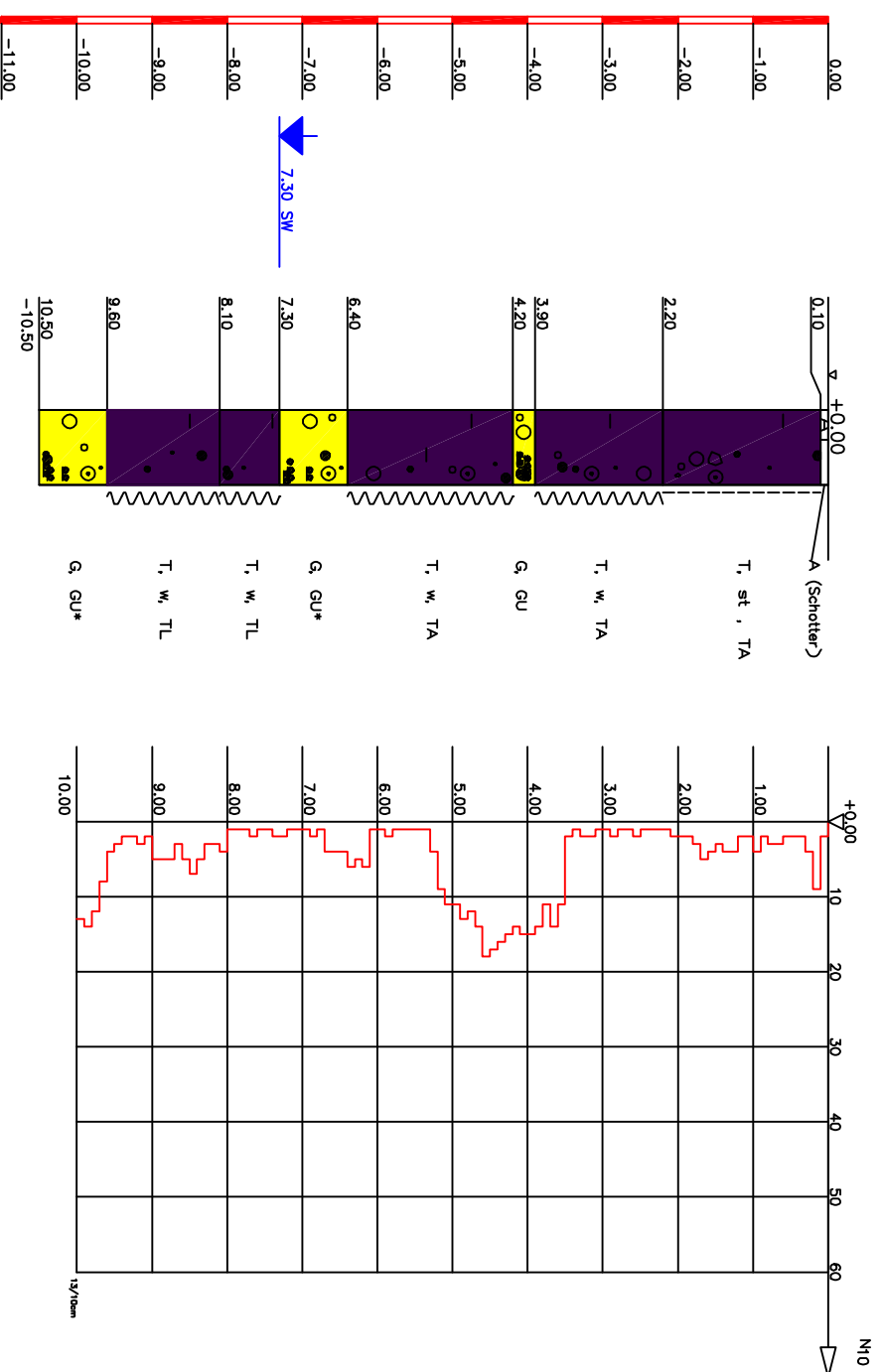
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name

Deutsche Eisenbahn-Consulting GmbH Baugrund Bereich Süd / Büro München Landsberger Str. 287a D-80687 München Telefon 089 / 15 90 81 50 Telefax 089 / 15 90 85 99		
IBB Fläche Garmisch - Aurelis RKS u. DPH 8 IBB-Fläche 37000013 Bohr- und Sondierprofile		
Maßstab: 1 : 100	Reg.-Nr.: 2005-212-01	Anlage: 3 Blatt: 8 Auftragsnummer: P81 105 01
	bearbeitet 07/2005 Merkert gezeichnet 07/2005 Hofmann geprüft 07/2005 Bauer	
Ausgabe vom Ersatz f. Ursprung		

RKS 10
14.07.05 14.07.05

DPH 10
14.07.05

GOK




TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Schocker) hellbraun
2,20	Ton schwach kiesig sandig schwach steinig steif, TA, dunkelgrau
3,90	Ton sandig kiesig weich, TA, dunkelbraun
4,20	Kies, schwach schluffig, steinig, schwach sandig, schwach feucht, GU
6,40	braun Ton, kiesig, sandig, weich, TA, braun Kies, schluffig, sandig, schwach feucht, GU*, hellbraun
7,30	Ton, schwach sandig, weich, TL, braun Kies, schwach sandig, weich, TL, grau
8,10	Ton, schwach sandig, weich, TL, grau Kies, schwach sandig, schluffig, feucht, GU*, braun
10,50	

RKS 10

1:1/10m

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name

Deutsche Eisenbahn-Consulting GmbH Baugrund Bereich Süd / Büro München Landsberger Str. 287a D-80687 München Telefon 089 / 15 90 81 50 Telefax 089 / 15 90 85 99		
Maßstab: 1 : 100		
IBB Fläche Garmisch - Aurelis RKS u. DPH 10 IBB-Fläche 37000013 Bohr- und Sondierprofile		Anlage: 3 Blatt: 10
Auftragnummer: 1 P 81 705 01		Datum Name
bearbeitet 07/2005 gezeichnet 07/2005 geprüft 07/2005		Merkerl Hofmann Bauer
Reg.-Nr.: 2005-212-01		Ausgabe vom Ersatz f. Ursprung

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 205

D-81249 München

München, 28.01.2010

Prüfbericht 1000692

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH
Projektleiter: Herr Scheller
Auftrags-Nr.: 21917
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen
Probenahmedatum: 20.01.2010
Probenahmeort: Garmisch-Partenkirchen
Probenahme durch: SakostaCAU
Probengefäße: Braunglas + Kunststoffbecher
Eingang am: 25.01.2010
Beginn/Ende Prüfung: 25.01.2010 / 28.01.2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1000692
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 14 / 0 - 0,5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	26,2	%		
Anteil <2mm	73,8	%		
Trockenrückstand	87	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	
Blei	11	mg/kg TS	0,2	
Chrom	17	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	26	mg/kg TS	0,2	
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	
Zink	42	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,025	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,13	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,078	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,40	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,38	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,21	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,27	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,33	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,31	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,048	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,16	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,721	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	2,705	mg/kg TS		

28.01.2010

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 15 / 0 - 0,5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	23,6	%		
Anteil <2mm	76,4	%		
Trockenrückstand	79	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,19	mg/kg TS	0,1	
Blei	12	mg/kg TS	0,2	
Chrom	21	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	
Zink	58	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,034	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,066	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,056	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,029	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,039	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,056	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,054	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,041	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,032	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,432	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,432	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 16 / 0 - 0,7			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-003			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	37,9	%		
Anteil <2mm	62,1	%		
Trockenrückstand	82	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	
Blei	13	mg/kg TS	0,2	
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	
Nickel	10	mg/kg TS	0,5	
Zink	43	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,074	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,38	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,34	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,21	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,27	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,33	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,22	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,054	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,17	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,614	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	2,601	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 17 / 0,15 - 0,7			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-004			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	13,6	%		
Anteil <2mm	86,4	%		
Trockenrückstand	80	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	39	mg/kg TS	0,2	
Chrom	18	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	25	mg/kg TS	0,2	
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	
Zink	68	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

28.01.2010

Prüfbericht: 1000692
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 18 / 0 - 0,3			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	51,7	%		
Anteil <2mm	48,3	%		
Trockenrückstand	82	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Blei	9,6	mg/kg TS	0,2	
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	
Nickel	17	mg/kg TS	0,5	
Zink	44	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,064	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,17	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,091	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,093	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,10	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,29	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	1,29	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 18 / 1 - 1,7			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-006			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	36,4	%		
Anteil <2mm	63,6	%		
Trockenrückstand	82	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	7,5	mg/kg TS	0,2	
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	
Nickel	9,0	mg/kg TS	0,5	
Zink	41	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 19 / 0 - 0,3			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-007			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	45,2	%		
Anteil <2mm	54,8	%		
Trockenrückstand	78	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	10	mg/kg TS	0,2	
Chrom	19	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	
Zink	48	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,073	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,017	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,094	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,060	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,082	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,094	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,067	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,085	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,062	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,036	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,093	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,873	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,873	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: SP 19 / 1 - 2

Probenahmedatum: 20.01.2010

Labornummer: 1000692-008

Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	39,5	%		
Anteil <2mm	60,5	%		
Trockenrückstand	87	%		ISO 11465
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 19 / 3 - 3,6			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-009			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	45,9	%		
Anteil <2mm	54,1	%		
Trockenrückstand	86	%		ISO 11465
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 19 / 3,7 - 4,5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-010			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	54,8	%		
Anteil <2mm	45,2	%		
Trockenrückstand	85	%		ISO 11465
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703

Prüfbericht: 1000692
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 19 / 4,5 - 5,5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-011			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	53,6	%		
Anteil <2mm	46,4	%		
Trockenrückstand	78	%		ISO 11465
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 20 / 0 - 0,8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-012			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	38,5	%		
Anteil <2mm	61,5	%		
Trockenrückstand	80	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	12	mg/kg TS	0,2	
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	
Zink	36	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,026	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,028	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,018	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,019	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,158	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,158	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 21 / 0 - 0,5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-013			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	42,5	%		
Anteil <2mm	57,5	%		
Trockenrückstand	84	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,18	mg/kg TS	0,1	
Blei	10	mg/kg TS	0,2	
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	
Zink	38	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,055	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,018	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,080	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,092	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,11	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,056	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,070	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,001	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	1,001	mg/kg TS		

28.01.2010

Prüfbericht: 1000692
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 21 / 1,7 - 2,7			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-014			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	58,2	%		
Anteil <2mm	41,8	%		
Trockenrückstand	88	%		ISO 11465
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 22 / 0,2 - 1,4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-015			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	52,9	%		
Anteil <2mm	47,1	%		
Trockenrückstand	83	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,22	mg/kg TS	0,1	
Blei	6,5	mg/kg TS	0,2	
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	
Zink	34	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,037	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,089	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,069	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,23	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,22	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,089	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,13	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,091	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,024	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,13	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,511	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	1,511	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 22 / 1,4 - 1,6			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-016			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	38,9	%		
Anteil <2mm	61,1	%		
Trockenrückstand	65	%		ISO 11465
Naphthalin	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,63	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,74	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	8,8	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	1,7	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	11	mg/kg TS	0,01	
Pyren	8,0	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	6,3	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	5,7	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	5,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	4,9	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	5,1	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	3,2	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	1,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	3,1	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	66,132	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	65,992	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 22 / 1,6 - 2,6			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-017			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	61,9	%		
Anteil <2mm	38,1	%		
Trockenrückstand	82	%		ISO 11465
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,042	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,072	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,055	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,029	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,036	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,054	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,049	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,045	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,022	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,435	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,435	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 23 / 0,7 - 1			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-018			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	54,8	%		
Anteil <2mm	45,2	%		
Trockenrückstand	94	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	0,17	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Blei	2,2	mg/kg TS	0,2	
Chrom	4,4	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	4,8	mg/kg TS	0,2	
Nickel	3,5	mg/kg TS	0,5	
Zink	16	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,026	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,011	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,017	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,147	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,147	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 23 / 1 - 2,4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-019			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	29,4	%		
Anteil <2mm	70,6	%		
Trockenrückstand	79	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,26	mg/kg TS	0,1	
Blei	19	mg/kg TS	0,2	
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	
Zink	69	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,099	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,32	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,20	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,22	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	3,9	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	12	mg/kg TS	0,01	
Pyren	11	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	5,5	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	4,3	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	4,8	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	4,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	6,6	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	4,1	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	1,1	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	4,6	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	64,439	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	64,34	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 24 / 2,4 - 3,4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-020			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	46,3	%		
Anteil <2mm	53,7	%		
Trockenrückstand	73	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,27	mg/kg TS	0,1	
Blei	13	mg/kg TS	0,2	
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	
Zink	69	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,086	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,015	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,073	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,075	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	1,00	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,19	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,1	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,47	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,56	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,49	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,62	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,56	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,33	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,38	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	7,349	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	7,263	mg/kg TS		

28.01.2010

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 25 / 0 - 0,4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-021			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	48,9	%		
Anteil <2mm	51,1	%		
Trockenrückstand	74	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,21	mg/kg TS	0,1	
Blei	19	mg/kg TS	0,2	
Chrom	19	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	36	mg/kg TS	0,2	
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	
Zink	88	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,19	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,052	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,50	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,46	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,31	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,39	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,35	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,30	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,20	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,064	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,23	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	3,35	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	3,328	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 25 / 2,4 - 2,8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-022			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	20,8	%		
Anteil <2mm	79,2	%		
Trockenrückstand	77	%		ISO 11465
Naphthalin	0,046	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,057	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,053	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,70	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,18	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	1,0	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,83	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,43	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,46	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,46	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,52	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,48	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,29	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,099	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,34	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	5,945	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	5,899	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 25 / 2,8 - 4,0			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-023			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	49,4	%		
Anteil <2mm	50,6	%		
Trockenrückstand	89	%		ISO 11465
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,027	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,040	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,034	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,012	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,015	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,024	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,216	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,216	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692

28.01.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 26 / 2,0 - 3,0			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-024			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	51,6	%		
Anteil <2mm	48,4	%		
Trockenrückstand	73	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,28	mg/kg TS	0,1	
Blei	16	mg/kg TS	0,2	
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	22	mg/kg TS	0,2	
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	
Zink	130	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	0,046	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,057	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,059	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,68	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,18	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,89	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,75	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,35	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,40	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,41	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,41	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,40	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,23	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,078	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,27	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	5,21	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	5,164	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000692
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

28.01.2010

Probenbezeichnung:	SP 27 / 0 - 0,6			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000692-025			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	26,0	%		
Anteil <2mm	74,0	%		
Trockenrückstand	61	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,71	mg/kg TS	0,1	
Blei	38	mg/kg TS	0,2	
Chrom	45	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	35	mg/kg TS	0,2	
Nickel	22	mg/kg TS	0,5	
Zink	170	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,036	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,46	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,38	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,25	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,34	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,31	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,23	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,080	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,26	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	3,036	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	3,036	mg/kg TS		

P. Israel

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 205

München, 01.02.2010

D-81249 München

Prüfbericht 1000716

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH
Projektleiter: Herr Scheller
Auftrags-Nr.: 21920
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen
Probenahmedatum: 20.01.2010
Probenahmeort: Garmisch
Probenahme durch: SakostaCAU
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 25.01.2010
Beginn/Ende Prüfung: 25.01.2010 / 01.02.2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	34,7	%		
Anteil <2mm	65,3	%		
pH-Wert	8,0			DIN ISO 11265
Trockenrückstand	83	%		ISO 11465
Glühverlust	3,9	% TS		DIN 38414 - S3
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) /
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN 1483
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	11	mg/kg TS	0,2	
Chrom	18	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	
Zink	47	mg/kg TS	0,1	
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	
TOC	1,5	% TS	0,1	EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,046	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,35	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,15	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,099	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,037	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,932	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	1,932	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

01.02.2010

Probenbezeichnung:	MP 4			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	8,4			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16

Prüfbericht: 1000716
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

01.02.2010

Probenbezeichnung:	MP 5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	34,7	%		
Anteil <2mm	65,3	%		
pH-Wert	8,2			DIN ISO 11265
Trockenrückstand	86	%		ISO 11465
Glühverlust	2,9	% TS		DIN 38414 - S3
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) /
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN 1483
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	
Blei	6,6	mg/kg TS	0,2	
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	
Nickel	9,6	mg/kg TS	0,5	
Zink	32	mg/kg TS	0,1	
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	
TOC	0,52	% TS	0,1	EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,027	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,019	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,019	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,012	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,017	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,206	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,206	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 5			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	8,6			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	100	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 6		
Probenahmedatum:	20.01.2010		
Labornummer:	1000716-003		
Material:	Feststoff		
	Gehalt	Einheit	Best.gr. Verfahren
Anteil >2mm	50,8	%	
Anteil <2mm	49,2	%	
pH-Wert	8,0		DIN ISO 11265
Trockenrückstand	84	%	ISO 11465
Glühverlust	4,3	% TS	DIN 38414 - S3
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1 DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1 EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1
Cadmium	0,25	mg/kg TS	0,1
Blei	18	mg/kg TS	0,2
Chrom	15	mg/kg TS	0,2
Kupfer	17	mg/kg TS	0,2
Nickel	10	mg/kg TS	0,5
Zink	57	mg/kg TS	0,1
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2
TOC	1,5	% TS	0,1 EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5 DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50 DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100 DIN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS	
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200 DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS	

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 6			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-003			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,033	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,039	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,67	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,19	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,9	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,7	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,85	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,66	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,96	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,78	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,91	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,63	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,22	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,72	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	10,321	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	10,293	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	0,014	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	0,019	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	0,0096	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,0426	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: MP 6
Probenahmedatum: 20.01.2010
Labornummer: 1000716-003
Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	8,5			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	5,3	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	13	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: MP 7
Probenahmedatum: 20.01.2010
Labornummer: 1000716-004
Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	31,3	%		
Anteil <2mm	68,7	%		
pH-Wert	7,7			DIN ISO 11265
Trockenrückstand	73	%		ISO 11465
Glühverlust	5,9	% TS		DIN 38414 - S3
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) /
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN 1483
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Blei	16	mg/kg TS	0,2	
Chrom	29	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	25	mg/kg TS	0,2	
Nickel	26	mg/kg TS	0,5	
Zink	89	mg/kg TS	0,1	
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	
TOC	1,4	% TS	0,1	EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: MP 7
Probenahmedatum: 20.01.2010
Labornummer: 1000716-004
Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,065	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,081	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,043	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,051	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,059	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,045	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,028	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,544	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,544	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 7			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-004			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	8,2			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	150	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	5,1	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	3,4	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	33,1	%		
Anteil <2mm	66,9	%		
pH-Wert	7,6			DIN ISO 11265
Trockenrückstand	69	%		ISO 11465
Glühverlust	8,8	% TS		DIN 38414 - S3
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) /
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN 1483
Cadmium	0,36	mg/kg TS	0,1	
Blei	18	mg/kg TS	0,2	
Chrom	25	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	23	mg/kg TS	0,2	
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	
Zink	99	mg/kg TS	0,1	
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	
TOC	3,1	% TS	0,1	EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716

01.02.2010

Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,042	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,041	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,070	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,91	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,16	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	1,3	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,0	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,51	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,51	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,62	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,48	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,54	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,32	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,36	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	6,983	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	6,941	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000716
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

01.02.2010

Probenbezeichnung:	MP 8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000716-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	8,1			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	180	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	19	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	5,9	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	6,1	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	30	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16

P. Knaack

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 205

D-81249 München

München, 03.02.2010

Prüfbericht 1000939

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH
Projektleiter: Herr Scheller
Auftrags-Nr.: 22023
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen
Probenahmedatum: 20.01.2010
Probenahmeort: Garmisch
Probenahme durch: Labor Dr. Graner & Partner
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 01.02.2010
Beginn/Ende Prüfung: 01.02.2010 / 03.02.2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

03.02.2010

Prüfbericht: 1000939
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 23 / 2,4 - 3,4		
Probenahmedatum:	20.01.2010		
Labornummer:	1000939-001		
Material:	Feststoff		
	Gehalt	Einheit	Best.gr. Verfahren
Anteil >2mm	64,6	%	
Anteil <2mm	35,4	%	
Trockenrückstand	93	%	ISO 11465
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Phenanthren	0,052	mg/kg TS	0,01
Anthracen	0,016	mg/kg TS	0,01
Fluoranthren	0,19	mg/kg TS	0,01
Pyren	0,18	mg/kg TS	0,01
Benz(a)anthracen	0,062	mg/kg TS	0,01
Chrysen	0,059	mg/kg TS	0,01
Benzo(b)fluoranthren	0,094	mg/kg TS	0,01
Benzo(k)fluoranthren	0,083	mg/kg TS	0,01
Benzo(a)pyren	0,097	mg/kg TS	0,01
Indeno(123-cd)pyren	0,053	mg/kg TS	0,01
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01
Benzo(ghi)perylen	0,073	mg/kg TS	0,01
Summe der 16 PAK nach EPA	0,959	mg/kg TS	
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,959	mg/kg TS	

03.02.2010

Prüfbericht: 1000939
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 25 / 1,1 - 2,1			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000939-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	3,6	%		
Anteil <2mm	96,4	%		
Trockenrückstand	70	%		ISO 11465
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,027	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,046	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,036	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,027	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,019	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,194	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,194	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1000939
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

03.02.2010

Probenbezeichnung:	SP 25 / 2,4 - 2,8			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000939-003			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	20,8	%		
Anteil <2mm	79,2	%		
Trockenrückstand	77	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,47	mg/kg TS	0,1	
Blei	31	mg/kg TS	0,2	
Chrom	32	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	29	mg/kg TS	0,2	
Nickel	21	mg/kg TS	0,5	
Zink	120	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703

03.02.2010

Prüfbericht: 1000939
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: SP 24 / 0 - 1
Probenahmedatum: 20.01.2010
Labornummer: 1000939-004
Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	2,8	%		
Anteil <2mm	97,2	%		
Trockenrückstand	75	%		ISO 11465
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	
Blei	14	mg/kg TS	0,2	
Chrom	24	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	21	mg/kg TS	0,2	
Nickel	18	mg/kg TS	0,5	
Zink	130	mg/kg TS	0,1	
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		

03.02.2010

Prüfbericht: 1000939
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	SP 21 / 0,85 - 1,2			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1000939-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	77	%		ISO 11465
Naphthalin	0,021	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,043	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,047	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,77	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,21	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,6	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,4	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	1,7	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	1,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	1,6	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,93	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,36	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,93	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	13,633	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	13,612	mg/kg TS		

P. Ehrlich

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 205

D-81249 München

München, 08.02.2010

Prüfbericht 1001072

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH
Projektleiter: Herr Scheller
Auftrags-Nr.: 22020
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen
Probenahmedatum: 20.01.2010
Probenahmeort: Garmisch
Probenahme durch: SakostaCAU
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 04.02.2010
Beginn/Ende Prüfung: 04.02.2010 / 08.02.2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

08.02.2010

Prüfbericht: 1001072
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 10			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1001072-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	46,1	%		
Anteil <2mm	53,9	%		
pH-Wert	8,4			DIN ISO 11265
Trockenrückstand	88	%		ISO 11465
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	EN ISO 11885 (E22) / EN 1483
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Blei	2,0	mg/kg TS	0,2	
Chrom	5,4	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	4,8	mg/kg TS	0,2	
Nickel	4,0	mg/kg TS	0,5	
Zink	14	mg/kg TS	0,1	
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN ISO 16703
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN ISO 22155
Toluol	270	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	270	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

08.02.2010

Prüfbericht: 1001072
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung: MP 10
Probenahmedatum: 20.01.2010
Labornummer: 1001072-001
Material: Feststoff

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,026	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,021	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,109	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,109	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN 38414 - S20
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

08.02.2010

Prüfbericht: 1001072
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 10			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1001072-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 38414 - S4)				
pH-Wert	9,1			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		EN 27888 (C8)
Chlorid	1,1	mg/l	1	EN ISO 10304-2 (D20)
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-2 (D20)
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN 38405 - D13
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	ISO11885 11969 5961
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN1483
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN38406E6/26
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN 38409 - H16



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 205

D-81249 München

München, 11.02.2010

Prüfbericht 1001226

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH
Projektleiter: Herr Scheller
Auftrags-Nr.: 22027
Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen
Probenahmedatum: 20.01.2010
Probenahmeort: Garmisch
Probenahme durch: SakostaCAU
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 04.02.2010
Beginn/Ende Prüfung: 04.02.2010 / 11.02.2010

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · DAR-Reg.-Nr.: DAP-PA-2295.01
Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

11.02.2010

Prüfbericht: 1001226
 Auftraggeberprojekt: 1000005-1 DU Garmisch-Partenkirchen

Probenbezeichnung:	MP 10			
Probenahmedatum:	20.01.2010			
Labornummer:	1001226-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	53,8	%		
Anteil <2mm	46,2	%		
Trockenrückstand	89	%		ISO 11465
Glühverlust	2,3	% TS		DIN 38414 - S3
TOC	2,1	% TS	0,1	EN 13137


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Orientierende Untersuchung Standort GARMISCH
Ausführung: PLASA GmbH, Homburg
ANALYSEERGEBNISSE: BODEN (TS)

Datum: Nov 98

Bohrung-Nr.	Teilbereich		Hilfswerte gem. Lfw-MB 3.8/1 (2001)		1								
	Verdachtsflächen-Nr. 00 6177				-019								
	Verdachtsflächenbezeichnung				Lagerplatz (ehem. Fa. Dengg)								
					KRB 18			KRB 19			KRB 20		
Probenbezeichnung		HW 1	HW 2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Probenahmetiefe [m]		Wert		0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	1-2	
	Verfahren	Einheit											
Trockenrückstand	DIN 38414-S2	Gew.-%			70	59	92	87	91		95	91	
Mineralöl-KW (H18)	DIN 38409 H 18	mg/kg TS	100,00	1.000,00	20	41	0	45	78		663	73	
Σ PAK nach EPA 1-16	EPA 8270	mg/kg TS	5,000	25,000	31,943	0,715	30,457	3,954	4,143		0,347	0,857	
Naphthalin		mg/kg TS	1,000	5,000	<0,01	<0,01	0,104	0,046	0,022		<0,01	<0,01	
Acenaphthylen		mg/kg TS			0,057	<0,01	0,141	0,011	0,022		<0,01	<0,01	
Acenaphthen		mg/kg TS			0,086	<0,01	0,250	0,080	0,022		<0,01	<0,01	
Fluoren		mg/kg TS			0,100	<0,01	0,489	0,092	0,022		<0,01	<0,01	
Phenanthren		mg/kg TS			1,571	0,041	4,022	0,655	0,264		0,021	0,066	
Anthracen		mg/kg TS			0,343	<0,01	1,196	0,218	0,110		<0,01	0,044	
Fluoranthren		mg/kg TS			5,571	0,114	6,413	0,724	0,681		0,032	0,121	
Pyren		mg/kg TS			3,714	0,093	4,783	0,540	0,538		0,032	0,110	
Benzo(a)anthracen		mg/kg TS			3,571	0,053	2,283	0,299	0,407		0,032	0,088	
Chrysen		mg/kg TS			3,714	0,066	1,848	0,310	0,385		0,032	0,088	
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS			2,429	0,093	2,065	0,207	0,275		0,021	0,066	
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS			4,143	0,075	2,174	0,253	0,527		0,032	0,077	
Benzo(a)pyren		mg/kg TS			2,714	0,066	2,359	0,218	0,330		0,021	0,066	
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg TS			0,786	<0,01	1,174	0,046	0,088		<0,01	0,022	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg TS			1,714	0,064	0,091	0,126	0,220		0,095	0,055	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg TS			1,429	0,051	1,065	0,126	0,231		0,032	0,055	
Schwermetalle													
Arsen	DIN 38406 E22	mg/kg TS	10,0	50,0	<1	<1		<1	<1		<1	<1	
Blei		mg/kg TS	100,0	500,0	66	55		27	330		110	22	
Cadmium		mg/kg TS	10,0	50,0	0,5	0,6		0,2	1,5		1,5	<0,1	
Chrom (gesamt)		mg/kg TS	50,0	1000,0	30	29		25	56		17	13	
Kupfer		mg/kg TS	100,0	500,0	52	55		27	76		30	22	
Nickel		mg/kg TS	100,0	500,0	21	29		19	24		12	24	
Quecksilber		mg/kg TS	2,0	10,0	0,1	0,1		0,1	0,3		0,1	0,4	
Zink		mg/kg TS	500,0	2500,0	250	320		100	250		170	78	
PCB Σ	Din 51527-TI	mg/kg TS	1,00	10,00									
BTEX-Aromaten Summe		mg/kg TS	10,00	100,00									
Benzol		mg/kg TS	1,00	-									
LHKW Summe		mg/kg TS	1,00	-									
Abfalltechn. Einstufung gem. Bayr. Eckpunktepapier					> Z2 (PAK)	Z1.2 (Zn)	> Z2 (PAK)	Z1.1 (PAK, Cu, Ni)	Z2 (Pb)	Z2 (MKW)	Z1.1 (Ni, Hg, Zn)		

Orientierende Untersuchung Standort GARMISCH
Ausführung: PLASA GmbH, Homburg
ANALYSEERGEBNISSE: BODEN (TS)

Bohrung-Nr.	Teilbereich		Hilfswerte gem. Lfw-MB 3.8/1 (2001)		1											
	Verdachtsflächen-Nr. 00 6177				-020											
	Verdachtsflächenbezeichnung				Schrottplatz, Fa. Bald											
					KRB 21				KRB 22				KRB 23			
Probenbezeichnung			HW 1	HW 2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
Probenahmetiefe [m]			Wert		0-0,5	0,5-1	1-2	2-3	0-0,5	0,5-1	1-2	2-3	0-0,5	0,5-1	1-2	
	Verfahren	Einheit														
Trockenrückstand	DIN 38414-S2	Gew.-%			96	95	92		95	91	90		93	90	76	
Mineralöl-KW (H18)	DIN 38409 H 18	mg/kg TS	100,00	1.000,00	260	18	28		211	132	<10		118	122	<10	
Σ PAK nach EPA 1-16	EPA 8270	mg/kg TS	5,000	25,000	21,202	2,805	4,803		2,104	1,973	0,119		1,005	7,269	3,050	
Naphthalin		mg/kg TS	1,000	5,000	0,000	0,000	0,014		0,014	0,000	0,000		0,002	0,003	0,007	
Acenaphthylen		mg/kg TS			0,011	0,013	0,032		0,017	0,018	0,001		0,010	0,036	0,006	
Acenaphthen		mg/kg TS			0,115	0,008	0,033		0,009	0,009	0,001		0,004	0,091	0,014	
Fluoren		mg/kg TS			0,281	0,008	0,039		0,015	0,010	0,001		0,003	0,025	0,028	
Phenanthren		mg/kg TS			2,438	0,158	0,446		0,118	0,099	0,006		0,042	0,359	0,389	
Anthracen		mg/kg TS			0,906	0,095	0,196		0,072	0,067	0,007		0,038	0,209	0,104	
Fluoranthren		mg/kg TS			4,063	0,442	0,848		0,283	0,304	0,016		0,146	1,285	0,588	
Pyren		mg/kg TS			3,125	0,411	0,707		0,263	0,259	0,014		0,129	0,997	0,431	
Benzo(a)anthracen		mg/kg TS			2,398	0,305	0,446		0,197	0,195	0,011		0,093	0,789	0,231	
Chrysen		mg/kg TS			2,500	0,379	0,576		0,258	0,194	0,012		0,110	0,759	0,296	
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS			1,771	0,305	0,476		0,232	0,241	0,012		0,113	0,679	0,206	
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS			0,844	0,147	0,207		0,131	0,131	0,010		0,075	0,574	0,227	
Benzo(a)pyren		mg/kg TS			1,198	0,221	0,337		0,179	0,175	0,012		0,095	0,622	0,212	
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg TS			0,615	0,126	0,185		0,118	0,109	0,007		0,056	0,348	0,103	
Benzo(ghi)perylen		mg/kg TS			0,260	0,040	0,054		0,039	0,038	0,001		0,018	0,136	0,090	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg TS			0,677	0,147	0,207		0,159	0,124	0,008		0,071	0,357	0,118	
Schwermetalle																
Arsen	DIN 38406 E22	mg/kg TS	10,0	50,0	<1	<1	<1		11,0	13,0	<1		<1	<1	<1	
Blei		mg/kg TS	100,0	500,0	750,0	27,0	56,0		130,0	42,0	8,0		49,0	56,0	30,0	
Cadmium		mg/kg TS	10,0	50,0	3,0	0,2	0,2		1,4	0,5	0,2		0,1	0,2	0,3	
Chrom (gesamt)		mg/kg TS	50,0	1000,0	43,0	10,0	14,0		17,0	9,0	8,0		8,0	10,0	50,0	
Kupfer		mg/kg TS	100,0	500,0	37,0	25,0	26,0		140,0	45,0	7,0		35,0	27,0	35,0	
Nickel		mg/kg TS	100,0	500,0	16,0	13,0	20,0		20,0	17,0	11,0		10,0	13,0	37,0	
Quecksilber		mg/kg TS	2,0	10,0	0,3	0,7	0,3		0,9	0,5	<0,1		1,0	0,8	<0,1	
Zink		mg/kg TS	500,0	2500,0	580,0	240,0	140,0		810,0	870,0	380,0		84,0	61,0	170,0	
PCB Σ	Din 51527-TI	mg/kg TS	1,00	10,00												
BTEX-Aromaten Summe		mg/kg TS	10,00	100,00												
Benzol		mg/kg TS	1,00	-												
LHKW Summe		mg/kg TS	1,00	-	0,002											
Abfalltechn. Einstufung gem. Bayr. Eckpunktepapier					> Z2 (PAK)	Z1.1 (Cu, Hg, Zn)	Z1.2 (BaP)		Z2 (Zn)	Z2 (Zn)	Z1.2 (Zn)		Z1.1 (MKW, Pb, Cu, Hg, Zn)	Z1.2 (PAK)	Z1.1 (PAK, Cr, Cu, Ni, Zn)	

Orientierende Untersuchung Standort GARMISCH
Ausführung: PLASA GmbH, Homburg
ANALYSEERGEBNISSE: BODEN (TS)

Bohrung-Nr.	Teilbereich		Hilfswerte gem. LfW-MB 3.8/1 (2001)		1											
	Verdachtsflächen-Nr. 00 6177				-021											
	Verdachtsflächenbezeichnung				Abstellanlage für Reisewagen und Ski											
Probenbezeichnung	Verfahren	Einheit	HW 1	HW 2	4	KRB 24			KRB 25			KRB 28				
Probenahmetiefe [m]			Wert	2-3	0-0,5	0,5-1	1-2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Trockenrückstand	DIN 38414-S2	Gew.-%				95	96		97	93		91	86			
Mineralöl-KW (H18)	DIN 38409 H 18	mg/kg TS	100,00	1.000,00		67	<10		15	<10		24	<10			
Σ PAK nach EPA 1-16	EPA 8270	mg/kg TS	5,000	25,000		0,411			0,351			0,440				
Naphthalin		mg/kg TS	1,000	5,000		0,021			0,010			<0,01				
Acenaphthylen		mg/kg TS				<0,01			<0,01			<0,01				
Acenaphthen		mg/kg TS				<0,01			<0,01			<0,01				
Fluoren		mg/kg TS				<0,01			<0,01			<0,01				
Phenanthren		mg/kg TS				0,042			0,021			0,022				
Anthracen		mg/kg TS				<0,01			0,010			0,011				
Fluoranthren		mg/kg TS				0,084			0,052			0,077				
Pyren		mg/kg TS				0,063			0,041			0,066				
Benzo(a)anthracen		mg/kg TS				0,021			0,021			0,033				
Chrysen		mg/kg TS				0,042			0,031			0,044				
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS				0,042			0,041			0,055				
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS				0,032			0,041			0,055				
Benzo(a)pyren		mg/kg TS				0,021			0,031			0,033				
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg TS				<0,01			<0,01			<0,01				
Benzo(ghi)perylen		mg/kg TS				0,021			0,021			0,022				
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg TS				0,021			0,031			0,022				
Schwermetalle																
Arsen	DIN 38406 E22	mg/kg TS	10,0	50,0		<1			<1			<1				
Blei		mg/kg TS	100,0	500,0		28			58			17				
Cadmium		mg/kg TS	10,0	50,0		0,4			0,2			<0,1				
Chrom (gesamt)		mg/kg TS	50,0	1000,0		41			24			36				
Kupfer		mg/kg TS	100,0	500,0		87			32			38				
Nickel		mg/kg TS	100,0	500,0		15			15			30				
Quecksilber		mg/kg TS	2,0	10,0		<0,1			<0,1			<0,1				
Zink		mg/kg TS	500,0	2500,0		170			100			72				
PCB Σ	Din 51527-T1	mg/kg TS	1,00	10,00												
BTEX-Aromaten Summe		mg/kg TS	10,00	100,00												
Benzol		mg/kg TS	1,00	-												
LHKW Summe		mg/kg TS	1,00	-												
Abfalltechn. Einstufung gem. Bayr. Eckpunktepapier						Z1.2 (Cu)	Z0		Z1.1 (Pb, Cu, Zn)	Z0		Z1.1 (Cr, Cu, Ni, Zn)	Z0			

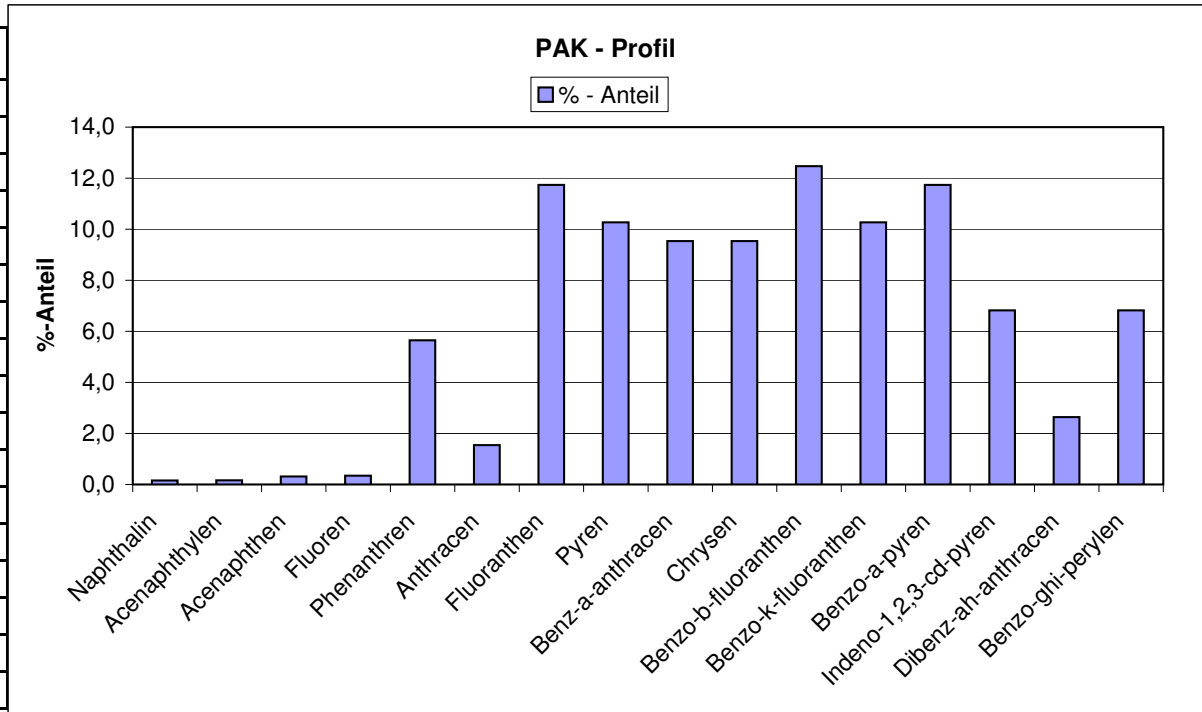
Orientierende Untersuchung Standort GARMISCH
Ausführung: PLASA GmbH, Homburg
ANALYSEERGEBNISSE: BODEN (TS)

Bohrung-Nr.	Teilbereich		Hilfswerte gem. Lfw-MB 3.8/1 (2001)		1			1			1					
	Verdachtsflächen-Nr. 00 6177				-022			-023			-024					
	Verdachtsflächenbezeichnung				Dieselraum im Stellwerk 2			Trafo			Lagerplatz mit Lager für Reinigungsmittel					
					KRB 26			KRB 92			KRB 27			KRB 29		
Probenbezeichnung	Verfahren	Einheit	HW 1	HW 2	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Probenahmetiefe [m]			Wert		0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	1-2
Trockenrückstand	DIN 38414-S2	Gew.-%			87			91	95		95	93		84		
Mineralöl-KW (H18)	DIN 38409 H 18	mg/kg TS	100,00	1.000,00	72			104			<10	<10		<10		
Σ PAK nach EPA 1-16	EPA 8270	mg/kg TS	5,000	25,000							0,221					
Naphthalin		mg/kg TS	1,000	5,000							<0,01			<0,01		
Acenaphthylen		mg/kg TS									<0,01			<0,01		
Acenaphthen		mg/kg TS									<0,01			<0,01		
Fluoren		mg/kg TS									<0,01			<0,01		
Phenanthren		mg/kg TS									0,011			<0,01		
Anthracen		mg/kg TS									<0,01			<0,01		
Fluoranthren		mg/kg TS									0,042			<0,01		
Pyren		mg/kg TS									0,032			<0,01		
Benzo(a)anthracen		mg/kg TS									0,011			<0,01		
Chrysen		mg/kg TS									0,021			<0,01		
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS									0,021			<0,01		
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS									0,032			<0,01		
Benzo(a)pyren		mg/kg TS									0,021			<0,01		
Dibenz(ah)anthracen		mg/kg TS									<0,01			<0,01		
Benzo(ghi)perylen		mg/kg TS									0,011			<0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren		mg/kg TS									0,021			<0,01		
Schwermetalle																
Arsen	DIN 38406 E22	mg/kg TS	10,0	50,0												
Blei		mg/kg TS	100,0	500,0												
Cadmium		mg/kg TS	10,0	50,0												
Chrom (gesamt)		mg/kg TS	50,0	1000,0												
Kupfer		mg/kg TS	100,0	500,0												
Nickel		mg/kg TS	100,0	500,0												
Quecksilber		mg/kg TS	2,0	10,0												
Zink		mg/kg TS	500,0	2500,0												
PCB Σ	Din 51527-TI	mg/kg TS	1,00	10,00												
BTEX-Aromaten Summe		mg/kg TS	10,00	100,00										<0,001		
Benzol		mg/kg TS	1,00	-										<0,001		
LHKW Summe		mg/kg TS	1,00	-							<0,001					
Abfalltechn. Einstufung gem. Bayr. Eckpunktepapier					Z0			Z1.1 (MKW)			Z0	Z0		Z0		

Projekt: 100005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP21/0,85-1,2

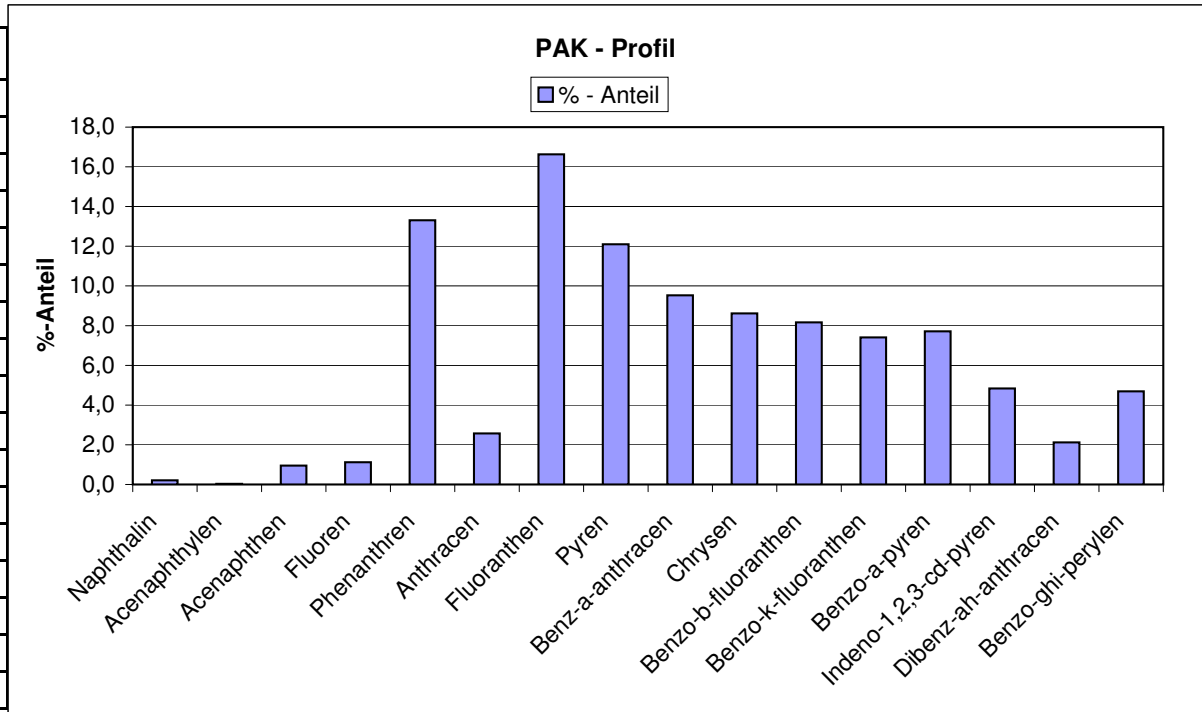
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,2	0,021	mittel
Acenaphthylen	0,2	0,022	mittel
Acenaphthen	0,3	0,043	mittel
Fluoren	0,3	0,047	mittel
Phenanthren	5,6	0,77	mittel
Anthracen	1,5	0,21	mittel
Fluoranthren	11,7	1,6	gering
Pyren	10,3	1,4	gering
Benz-a-anthracen	9,5	1,3	gering
Chrysen	9,5	1,3	gering
Benzo-b-fluoranthren	12,5	1,7	gering
Benzo-k-fluoranthren	10,3	1,4	gering
Benzo-a-pyren	11,7	1,6	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	6,8	0,93	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,6	0,36	gering
Benzo-ghi-perylen	6,8	0,93	gering
Summe 16 PAK	100	13,633	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP22/1,4-1,6

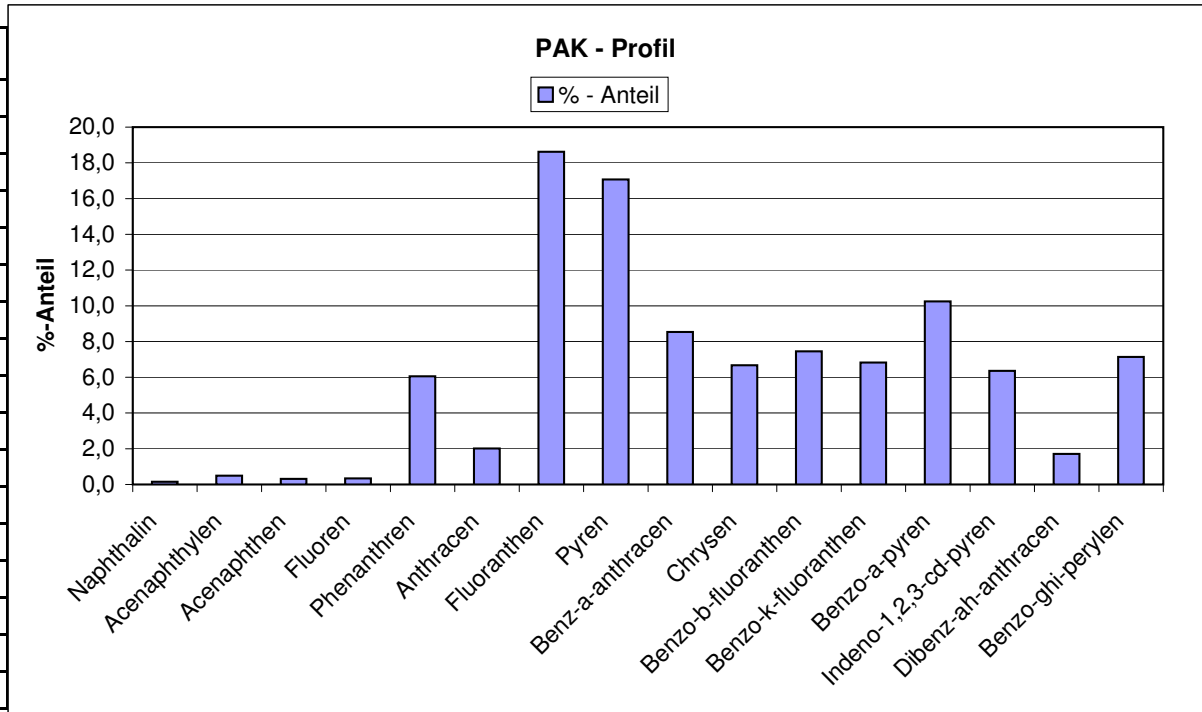
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,2	0,14	mittel
Acenaphthylen	0,0	0,022	mittel
Acenaphthen	1,0	0,63	mittel
Fluoren	1,1	0,74	mittel
Phenanthren	13,3	8,8	mittel
Anthracen	2,6	1,7	mittel
Fluoranthren	16,6	11	gering
Pyren	12,1	8	gering
Benz-a-anthracen	9,5	6,3	gering
Chrysen	8,6	5,7	gering
Benzo-b-fluoranthren	8,2	5,4	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,4	4,9	gering
Benzo-a-pyren	7,7	5,1	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,8	3,2	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,1	1,4	gering
Benzo-ghi-perylen	4,7	3,1	gering
Summe 16 PAK	100	66,132	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP23/1-2,4

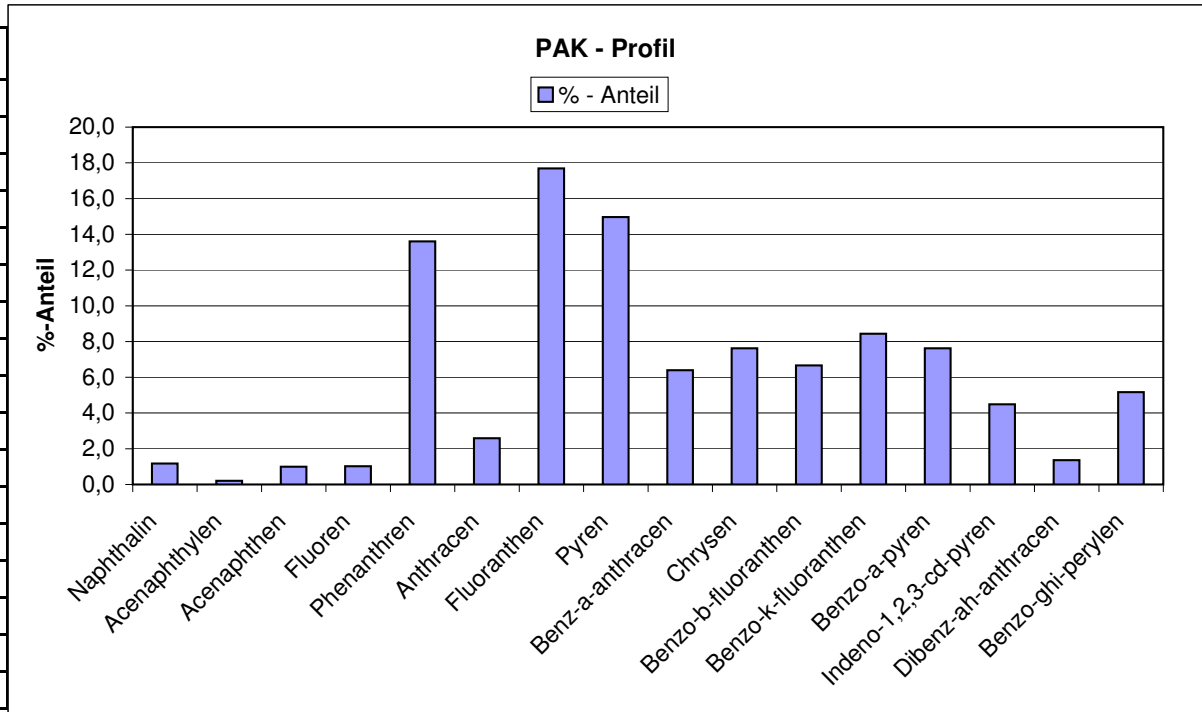
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,2	0,099	mittel
Acenaphthylen	0,5	0,32	mittel
Acenaphthen	0,3	0,2	mittel
Fluoren	0,3	0,22	mittel
Phenanthren	6,1	3,9	mittel
Anthracen	2,0	1,3	mittel
Fluoranthren	18,6	12	gering
Pyren	17,1	11	gering
Benz-a-anthracen	8,5	5,5	gering
Chrysen	6,7	4,3	gering
Benzo-b-fluoranthren	7,4	4,8	gering
Benzo-k-fluoranthren	6,8	4,4	gering
Benzo-a-pyren	10,2	6,6	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	6,4	4,1	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,7	1,1	gering
Benzo-ghi-perylen	7,1	4,6	gering
Summe 16 PAK	100	64,439	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP24/2,4-3,4

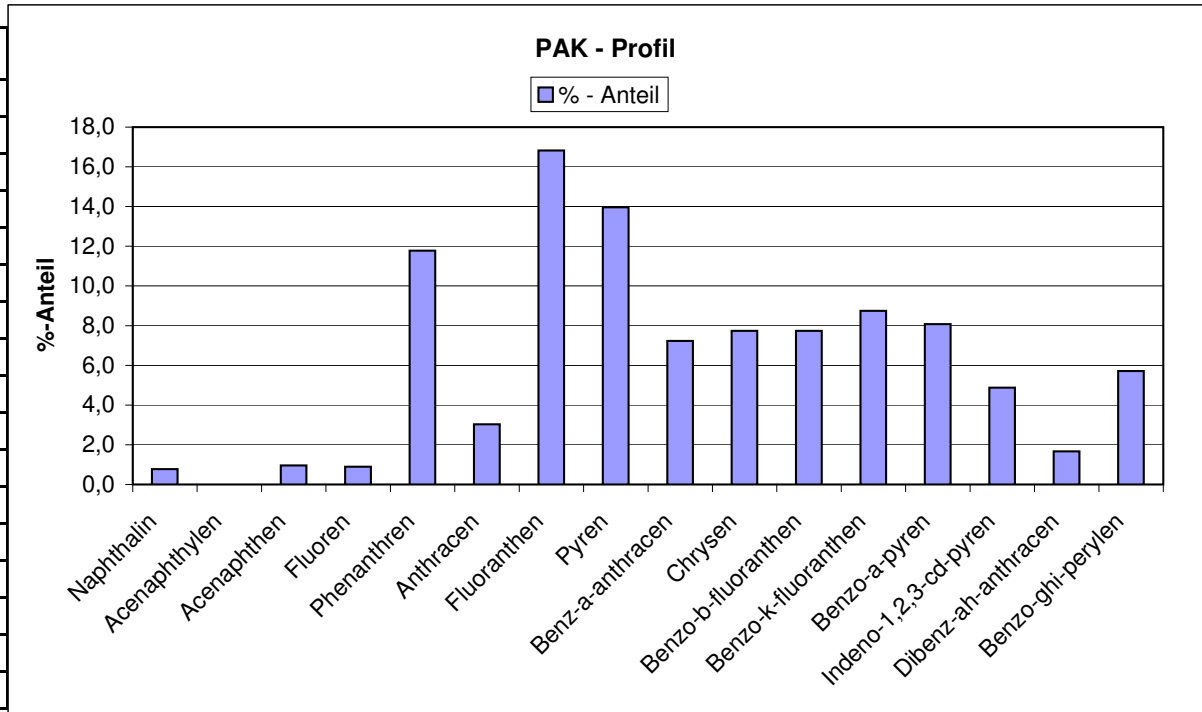
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	1,2	0,086	mittel
Acenaphthylen	0,2	0,015	mittel
Acenaphthen	1,0	0,073	mittel
Fluoren	1,0	0,075	mittel
Phenanthren	13,6	1	mittel
Anthracen	2,6	0,19	mittel
Fluoranthren	17,7	1,3	gering
Pyren	15,0	1,1	gering
Benz-a-anthracen	6,4	0,47	gering
Chrysen	7,6	0,56	gering
Benzo-b-fluoranthren	6,7	0,49	gering
Benzo-k-fluoranthren	8,4	0,62	gering
Benzo-a-pyren	7,6	0,56	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,5	0,33	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,4	0,1	gering
Benzo-ghi-perylen	5,2	0,38	gering
Summe 16 PAK	100	7,349	gering



Projekt: 100005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP25/2,4-2,8

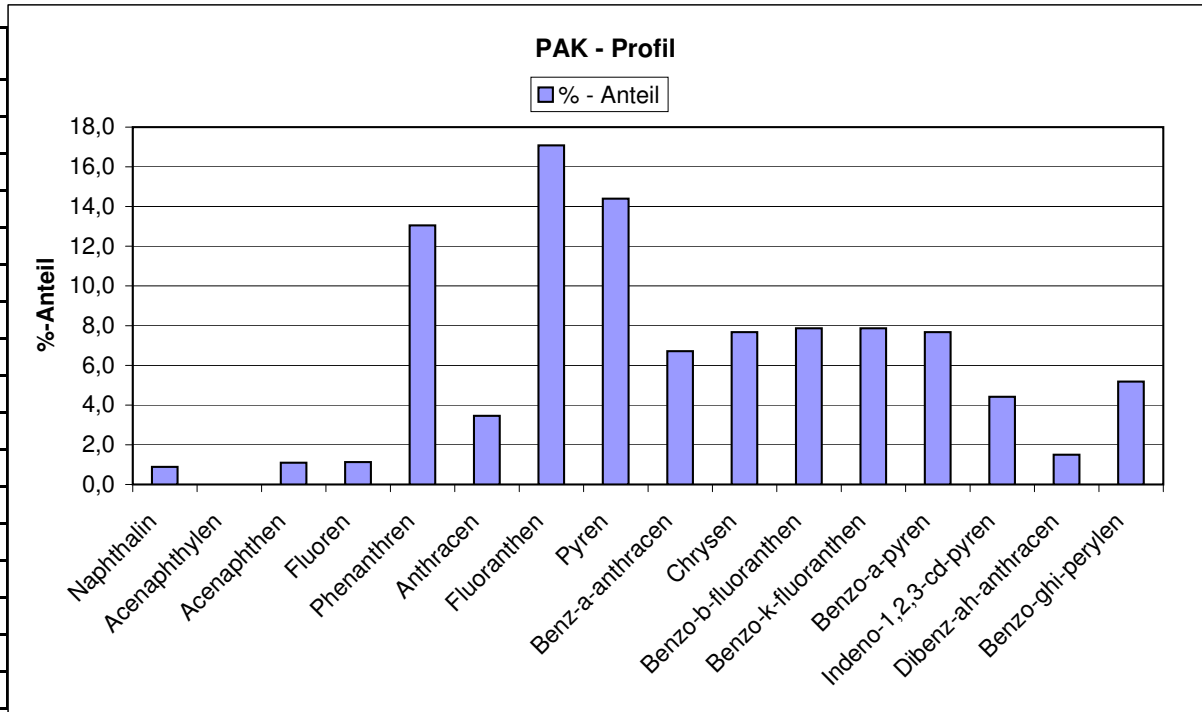
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,8	0,046	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	1,0	0,057	mittel
Fluoren	0,9	0,053	mittel
Phenanthren	11,8	0,7	mittel
Anthracen	3,0	0,18	mittel
Fluoranthren	16,8	1	gering
Pyren	14,0	0,83	gering
Benz-a-anthracen	7,2	0,43	gering
Chrysen	7,7	0,46	gering
Benzo-b-fluoranthren	7,7	0,46	gering
Benzo-k-fluoranthren	8,7	0,52	gering
Benzo-a-pyren	8,1	0,48	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,9	0,29	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,7	0,099	gering
Benzo-ghi-perylen	5,7	0,34	gering
Summe 16 PAK	100	5,945	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: SP26/2,0-3,0

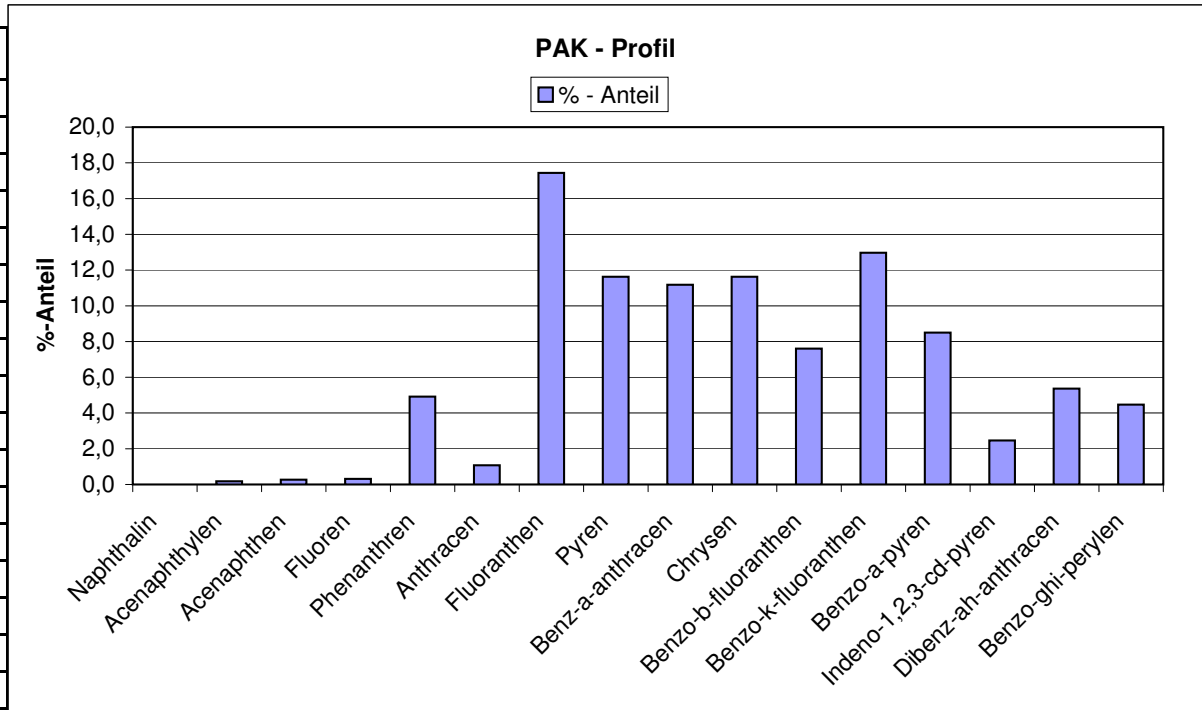
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,9	0,046	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	1,1	0,057	mittel
Fluoren	1,1	0,059	mittel
Phenanthren	13,1	0,68	mittel
Anthracen	3,5	0,18	mittel
Fluoranthren	17,1	0,89	gering
Pyren	14,4	0,75	gering
Benz-a-anthracen	6,7	0,35	gering
Chrysen	7,7	0,4	gering
Benzo-b-fluoranthren	7,9	0,41	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,9	0,41	gering
Benzo-a-pyren	7,7	0,4	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,4	0,23	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,5	0,078	gering
Benzo-ghi-perylen	5,2	0,27	gering
Summe 16 PAK	100	5,21	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: KRB18/0-0,5, OU PLASA aus dem Jahre 1998/2000

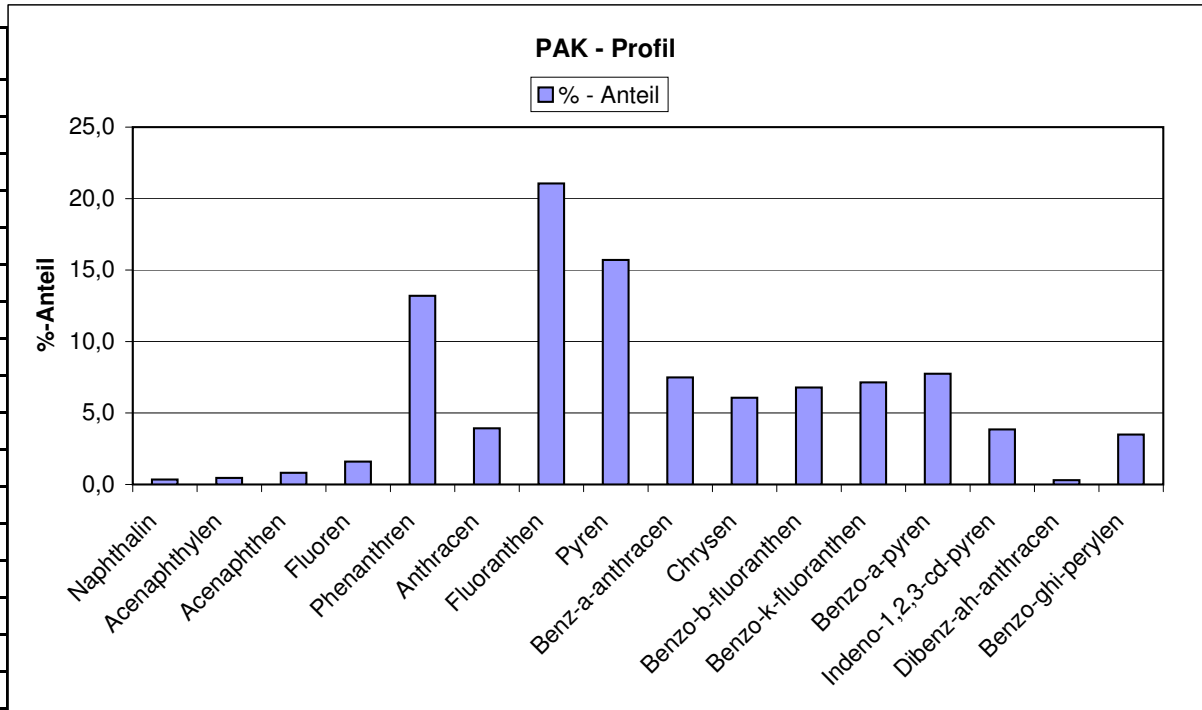
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0,000	mittel
Acenaphthylen	0,2	0,057	mittel
Acenaphthen	0,3	0,086	mittel
Fluoren	0,3	0,100	mittel
Phenanthren	4,9	1,571	mittel
Anthracen	1,1	0,343	mittel
Fluoranthren	17,4	5,571	gering
Pyren	11,6	3,714	gering
Benz-a-anthracen	11,2	3,571	gering
Chrysen	11,6	3,714	gering
Benzo-b-fluoranthren	7,6	2,429	gering
Benzo-k-fluoranthren	13,0	4,143	gering
Benzo-a-pyren	8,5	2,714	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	2,5	0,786	gering
Dibenz-ah-anthracen	5,4	1,714	gering
Benzo-ghi-perylen	4,5	1,429	gering
Summe 16 PAK	100	31,943	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: KRB18/1-2, OU PLASA aus dem Jahre 1998/2000

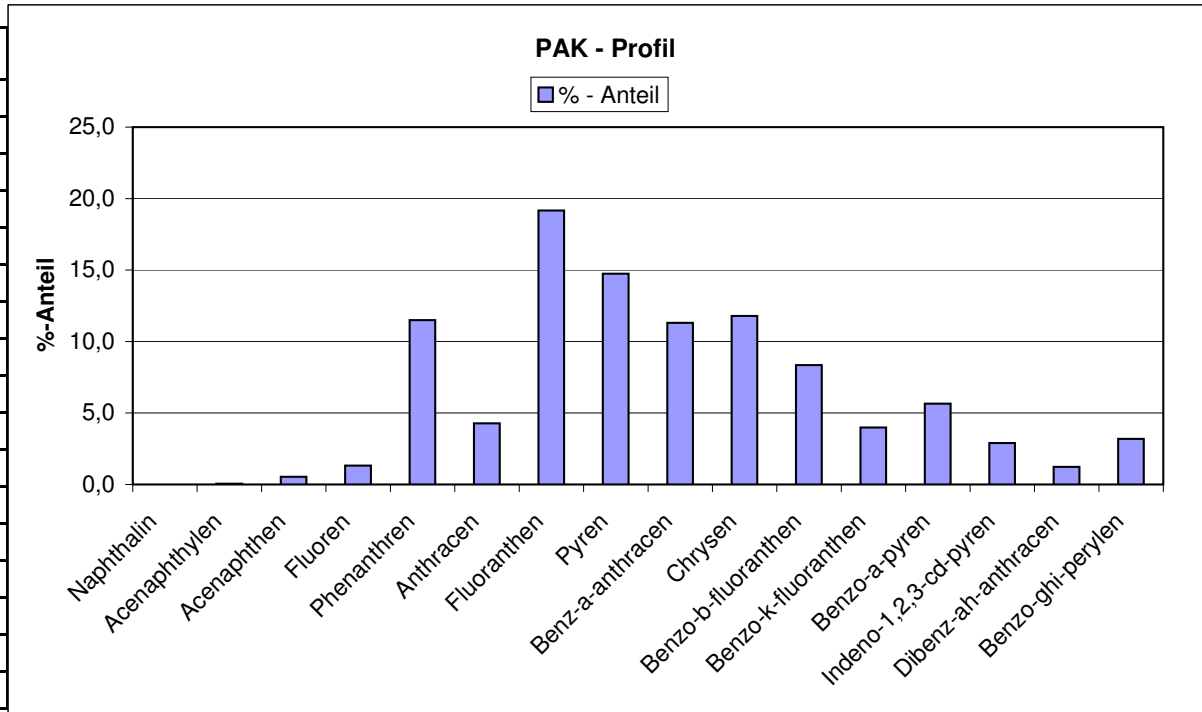
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,3	0,104	mittel
Acenaphthylen	0,5	0,141	mittel
Acenaphthen	0,8	0,250	mittel
Fluoren	1,6	0,489	mittel
Phenanthren	13,2	4,022	mittel
Anthracen	3,9	1,196	mittel
Fluoranthren	21,1	6,413	gering
Pyren	15,7	4,783	gering
Benz-a-anthracen	7,5	2,283	gering
Chrysen	6,1	1,848	gering
Benzo-b-fluoranthren	6,8	2,065	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,1	2,174	gering
Benzo-a-pyren	7,7	2,359	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	3,9	1,174	gering
Dibenz-ah-anthracen	0,3	0,091	gering
Benzo-ghi-perylen	3,5	1,065	gering
Summe 16 PAK	100	30,457	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: KRB21/0-0,5, OU PLASA aus dem Jahre 1998/2000

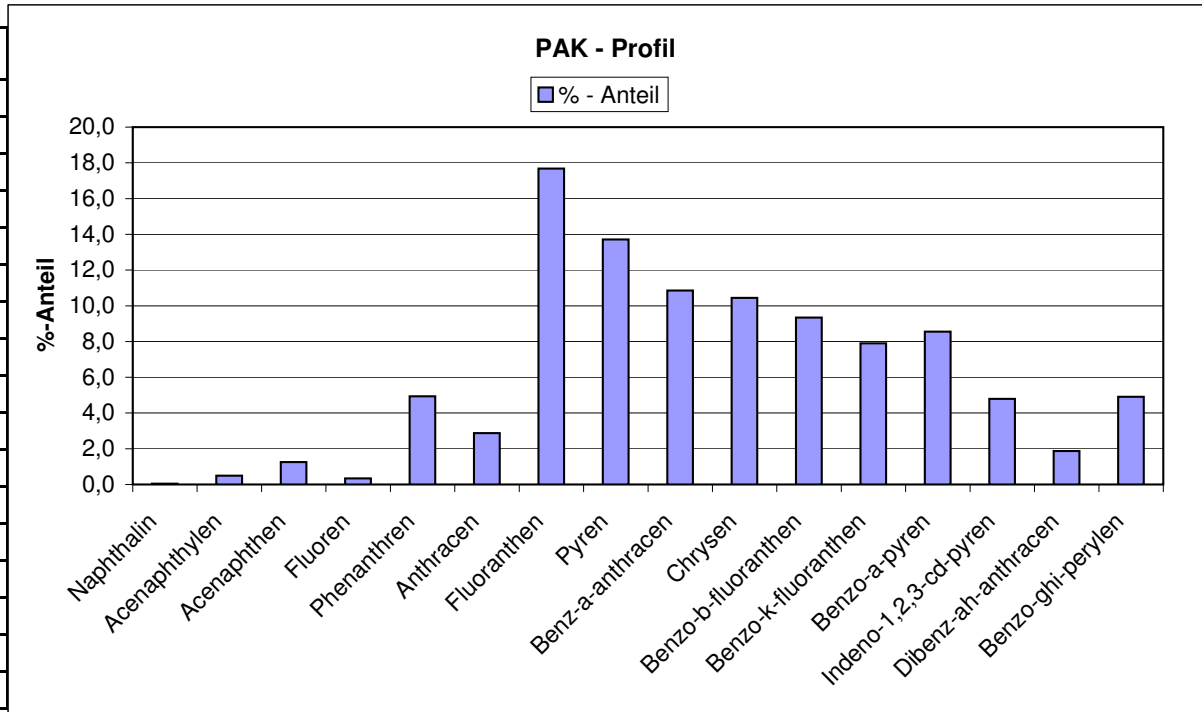
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0,000	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,011	mittel
Acenaphthen	0,5	0,115	mittel
Fluoren	1,3	0,281	mittel
Phenanthren	11,5	2,438	mittel
Anthracen	4,3	0,906	mittel
Fluoranthren	19,2	4,063	gering
Pyren	14,7	3,125	gering
Benz-a-anthracen	11,3	2,398	gering
Chrysen	11,8	2,500	gering
Benzo-b-fluoranthren	8,4	1,771	gering
Benzo-k-fluoranthren	4,0	0,844	gering
Benzo-a-pyren	5,7	1,198	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	2,9	0,615	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,2	0,260	gering
Benzo-ghi-perylen	3,2	0,677	gering
Summe 16 PAK	100	21,202	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: KRB23/0,5-1, OU PLASA aus dem Jahre 1998/2000

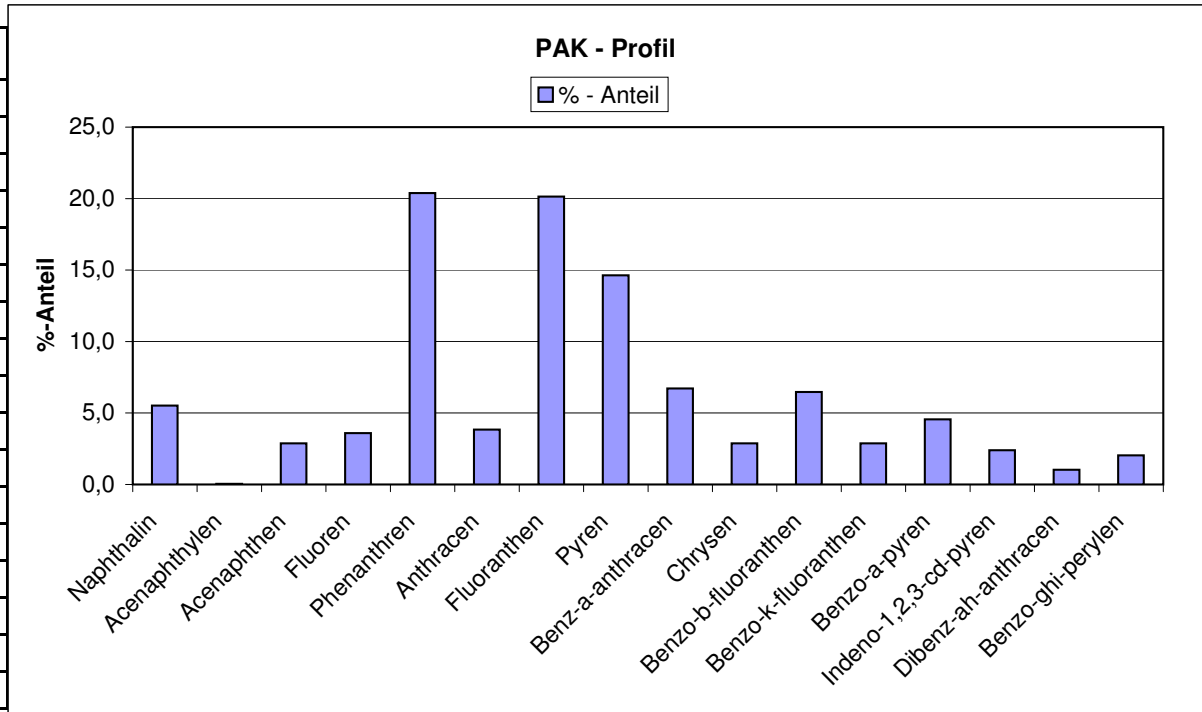
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0,003	mittel
Acenaphthylen	0,5	0,036	mittel
Acenaphthen	1,3	0,091	mittel
Fluoren	0,3	0,025	mittel
Phenanthren	4,9	0,359	mittel
Anthracen	2,9	0,209	mittel
Fluoranthren	17,7	1,285	gering
Pyren	13,7	0,997	gering
Benz-a-anthracen	10,9	0,789	gering
Chrysen	10,4	0,759	gering
Benzo-b-fluoranthren	9,3	0,679	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,9	0,574	gering
Benzo-a-pyren	8,6	0,622	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,8	0,348	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,9	0,136	gering
Benzo-ghi-perylen	4,9	0,357	gering
Summe 16 PAK	100	7,269	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: RKS1/0-1,0 , Blasy + Mader aus dem Jahre 1999

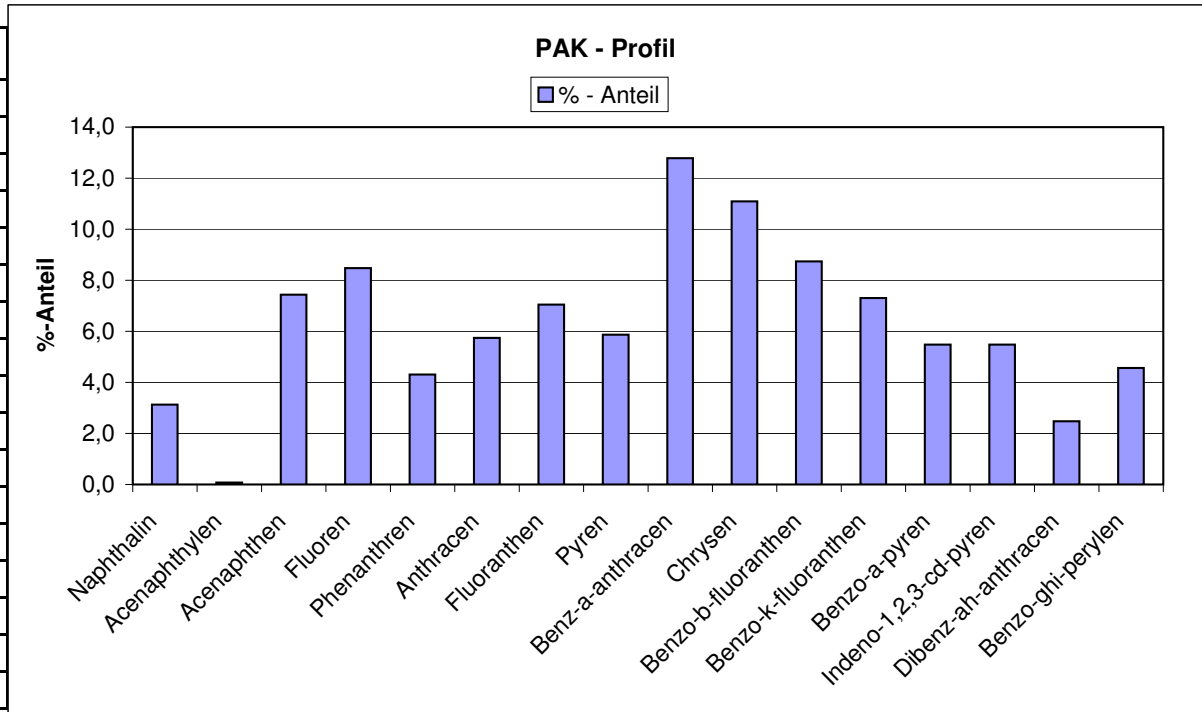
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	5,5	23,000	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,210	mittel
Acenaphthen	2,9	12,000	mittel
Fluoren	3,6	15,000	mittel
Phenanthren	20,4	85,000	mittel
Anthracen	3,8	16,000	mittel
Fluoranthren	20,1	84,000	gering
Pyren	14,6	61,000	gering
Benz-a-anthracen	6,7	28,000	gering
Chrysen	2,9	12,000	gering
Benzo-b-fluoranthren	6,5	27,000	gering
Benzo-k-fluoranthren	2,9	12,000	gering
Benzo-a-pyren	4,6	19,000	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	2,4	10,000	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,0	4,300	gering
Benzo-ghi-perylen	2,0	8,500	gering
Summe 16 PAK	100	417,010	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: RKS1/1,0-2,6 , Blasy + Mader aus dem Jahre 1999

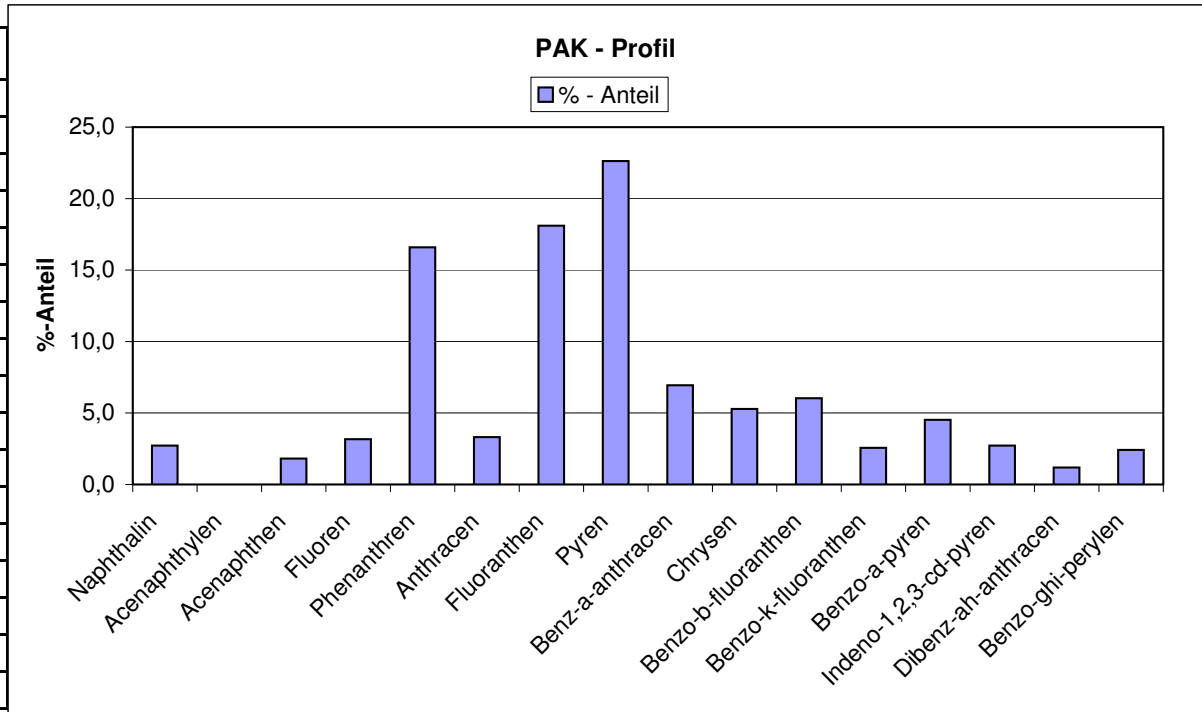
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	3,1	24,000	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,560	mittel
Acenaphthen	7,4	57,000	mittel
Fluoren	8,5	65,000	mittel
Phenanthren	4,3	33,000	mittel
Anthracen	5,7	44,000	mittel
Fluoranthren	7,0	54,000	gering
Pyren	5,9	45,000	gering
Benz-a-anthracen	12,8	98,000	gering
Chrysen	11,1	85,000	gering
Benzo-b-fluoranthren	8,7	67,000	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,3	56,000	gering
Benzo-a-pyren	5,5	42,000	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	5,5	42,000	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,5	19,000	gering
Benzo-ghi-perylen	4,6	35,000	gering
Summe 16 PAK	100	766,560	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: RKS3/0-1,0 , Blasy + Mader aus dem Jahre 1999

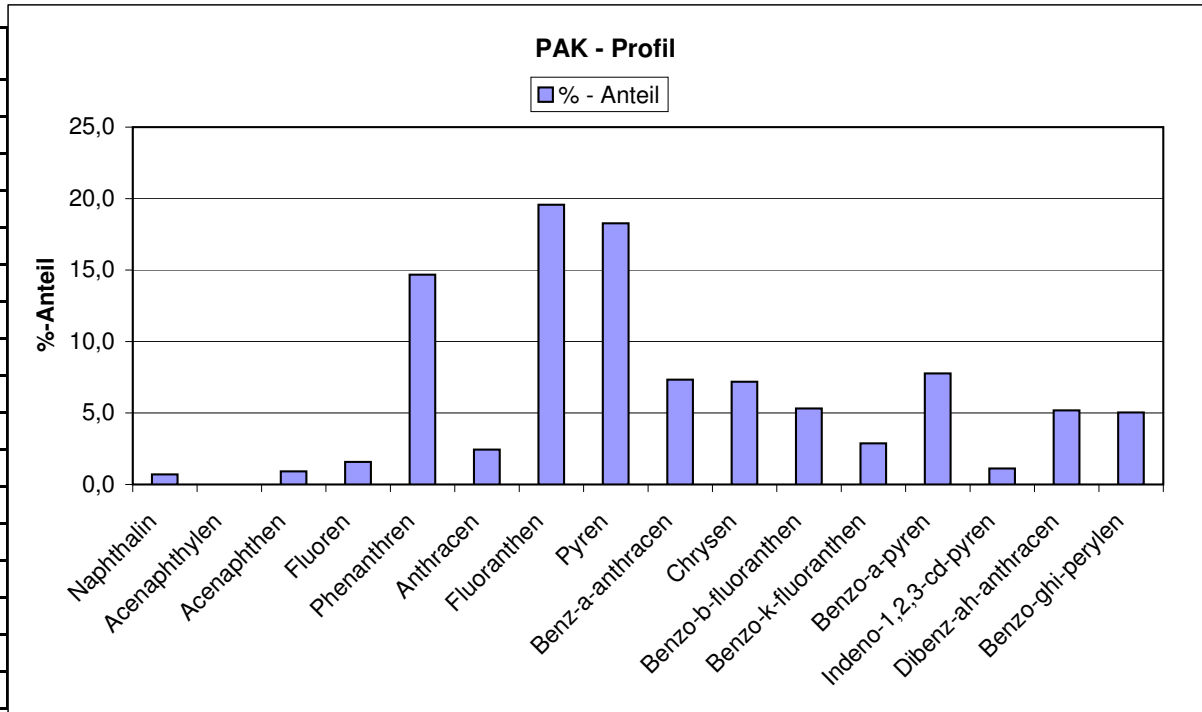
Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	2,7	1,800	mittel
Acenaphthylen	0,0	0,000	mittel
Acenaphthen	1,8	1,200	mittel
Fluoren	3,2	2,100	mittel
Phenanthren	16,6	11,000	mittel
Anthracen	3,3	2,200	mittel
Fluoranthren	18,1	12,000	gering
Pyren	22,6	15,000	gering
Benz-a-anthracen	6,9	4,600	gering
Chrysen	5,3	3,500	gering
Benzo-b-fluoranthren	6,0	4,000	gering
Benzo-k-fluoranthren	2,6	1,700	gering
Benzo-a-pyren	4,5	3,000	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	2,7	1,800	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,2	0,790	gering
Benzo-ghi-perylen	2,4	1,600	gering
Summe 16 PAK	100	66,290	gering



Projekt: 1000005-1, DU, Bf Garmisch-Partenkirchen

Probe: MP20 (RKS10/2,2-3,9) DE-Consult aus dem Jahre 2005

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem-LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,7	4,9	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	0,9	6,4	mittel
Fluoren	1,6	11	mittel
Phenanthren	14,7	102	mittel
Anthracen	2,4	17	mittel
Fluoranthren	19,6	136	gering
Pyren	18,3	127	gering
Benz-a-anthracen	7,3	51	gering
Chrysen	7,2	50	gering
Benzo-b-fluoranthren	5,3	37	gering
Benzo-k-fluoranthren	2,9	20	gering
Benzo-a-pyren	7,8	54	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	1,1	7,8	gering
Dibenz-ah-anthracen	5,2	36	gering
Benzo-ghi-perylen	5,0	35	gering
Summe 16 PAK	100	695,1	gering



Bei der Bewertung von schadstoffbeaufschlagtem Untergrund werden zwei Zielrichtungen unterschieden:

- Beurteilung einer Bodenkontamination in Hinblick auf eine Gefährdung des Grundwassers sowie der menschlichen Gesundheit (schutzgutbezogene Gefährdungsabschätzung)
- Beurteilung einer Bodenkontamination in Hinblick auf eine Bodenverwertung (abfalltechnische Sichtweise)

Schutzgutbezogene Gefährdungsabschätzung

Für die Beurteilung von Schadstoffkonzentrationen im Boden existieren in der Bundesrepublik Deutschland das Bundesbodenschutzgesetz sowie die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Hinsichtlich der Bewertung von Bodenuntersuchungen werden in der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden - Mensch, Boden - Nutzpflanze und Boden – Grundwasser für ausgewählte Schadstoffe Prüfwerte angegeben. Es werden dabei zwei Fälle unterschieden:

- Liegt der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist der Verdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung oder Altlast ausgeräumt.
- Wird ein Prüfwert überschritten, hat sich der Verdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung oder Altlast bestätigt.

Bewertungsgrundlage für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind in der BBodSchV Prüfwerte für Sickerwasser angegeben. Die Prüfwerte beziehen sich auf den Ort der Beurteilung (Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone). Im vorliegenden Fall stimmt der Ort der Probenahme nicht mit dem Ort der Beurteilung überein. Daher muß bei Prüfwertüberschreitungen am Ort der Probenahme eine Sickerwasserprognose erstellt werden, mit der abgeschätzt werden soll, ob auch am Ort der Beurteilung eine Prüfwertüberschreitung zu erwarten ist.

In Bayern ist als untergeordnetes Regelwerk zur BBodSchV sowie zum Bayerischen Bodenschutzgesetz das

Merkblatt Nr. 3.8/1 "Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer" herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft am 31.10.2001.

eingeführt. Dieses Merkblatt konkretisiert die bundeseinheitlichen Vorgaben bezüglich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser und berücksichtigt auch die wasserrechtlichen Belange. Es werden neben den Prüfwerten der BBodSchV sogenannte Hilfwerte für die Bewertung von Schadstoffgehalten im Original sowie in der Bodenluft angegeben.

Die Bedeutung dieser Hilfwerte ist dabei wie folgt definiert:

- Liegen die ermittelten Stoffkonzentrationen < Hilfwert 1, ist in der Regel die Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung ausgeräumt, eine Sickerwasserprognose ist nicht erforderlich
- Bei Stoffgehalten zwischen dem Hilfwert 1 und 2 muß erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, daß damit auch der Prüfwert der BBodSchV im Sickerwasser am Ort der Probenahme überschritten wird

- Bei Überschreitung des Hilfwertes 2 wird erfahrungsgemäß davon ausgegangen, daß damit auch der Stufe –2-Wert im Sickerwasser am Ort der Probenahme überschritten wird

Die Hilfwerte für die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung betrachteten Schadstoffe und Schadstoffgruppen sind in den Tabellen 4 bis 7 angeführt.

Abfalltechnisches Bewertungskriterien

Im Hinblick auf potentielle Baumaßnahmen und die dabei erforderliche Entsorgung von Boden- / Auffüllungsmaterial ist eine Bewertung anhand des Eckpunktepapiers – Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - des bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (Stand: 09.12.2005) durchzuführen.

In einer Anforderungsliste werden sogenannte Zuordnungswerte (Z-Werte) angeführt. Diese Z-Werte (Z 0-Wert bis Z 2-Wert) regeln die Zuordnung von mit relevanten Schadstoffen belastetem Bodenmaterial zu einzelnen Deponieklassen bzw. Verwertungsmöglichkeiten.

In den Anlagen 2 und 3 des Eckpunktepapiers sind diese Zuordnungswerte Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 zusammengestellt. Sie haben mit Bezug auf die Entsorgungsstellen folgende Bedeutung:

Trockenverfüllung (Verfüllung nicht im grundwassererfüllten Bereiche)	Zuordnungswert (als Obergrenze der Standortkategorien)
Standorte der Kategorie A: wasserwirtschaftlich / hydrogeologisch sehr empfindlich; Verfüllung nach den Vorsorgekriterien des Bodenschutzrechtes	unbedenklicher Bodenaushub mit Stoffgehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 0, entsprechend der Bodenart, die verfüllt wird.
Standorte der Kategorie B wasserwirtschaftlich / hydrogeologisch mittel empfindlich; durch natürlich vorhandene oder technisch herzustellende Barrierschicht und sonstige Sicherungsmaßnahmen werden Vorsorgewerte Grundwasser der Anlagen 4 und 5, Eckpunktepapier, nicht überschritten.	unbedenklicher Bodenaushub oder rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt mit Stoffgehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.1
Standorte der Kategorie C wasserwirtschaftlich / hydrogeologisch wenig empfindlich; durch natürlich vorhandene oder technisch herzustellende Barrierschicht und sonstige Sicherungsmaßnahmen werden Vorsorgewerte Grundwasser der Anlagen 4 und 5, Eckpunktepapier, nicht überschritten.	unbedenklicher Bodenaushub oder rein mineralischer, vorsortierter Bauschutt mit Stoffgehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 in Einzelfällen kann bei außerordentlich günstigen wasserwirtschaftlich / hydrogeologischen Bedingungen Verfüllungen bis zu den Zuordnungswerten Z 2 zugelassen werden

Ablagerung gemäß Deponieverordnung > Z2:
(Deponieklassen DK1 – DK3) oder, wenn
technisch machbar, Abreinigung der maß-
geblichen Schadstoffe

Bei einer Überschreitung der Z0-Werte im auszuhebenden Bodenmaterial muß bei Erdaus-
hub und Entsorgung mit schadstoffbedingten Mehrkosten gerechnet werden.

Die entsprechenden Zuordnungswerte sind in der Tabelle 8 im Textteil angeführt.