

# Detaillierte Altlastenuntersuchung Am Auweg, 89312 Günzburg

„BV Wohnquartier Günz-Donaupark, 89312 Günzburg“

19 Seiten, 7 Tabellen, 7 Anlagen

**Auftraggeber:**

IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG  
Am Breiten Bach 7  
87600 Kaufbeuren

**Gutachtenersteller:**

SakostaCAU GmbH  
Lochhausener Straße 203  
81249 München  
Tel.: 089 / 863 000-0  
Fax: 089 / 863 000-88

**Projektbearbeitung:**

M. Kern  
Junior-Projektleiter

**Projektnummer:**

2000066-2

München, 05.10.2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
1.2	Beschreibung des Untersuchungsstandortes.....	4
1.3	Beschreibung des geplanten Bauvorhabens.....	4
<b>2</b>	<b>Untersuchungsumfang</b> .....	<b>5</b>
2.1	Geländearbeiten.....	5
2.2	Umfang der Laboruntersuchungen.....	6
<b>3</b>	<b>Geologie und Hydrologie</b> .....	<b>7</b>
3.1	Geologische und hydrogeologische Einordnung.....	7
3.2	Beschreibung des erbohrten Untergrundes.....	7
<b>4</b>	<b>Durchgeführte Arbeiten</b> .....	<b>9</b>
4.1	Bodenprobenahmen und Probenaufbereitung .....	9
4.2	Grundwasserprobenahme.....	9
<b>5</b>	<b>Analysenergebnisse der Bodenmischproben</b> .....	<b>10</b>
5.1	Bodenschutzrechtliche Einstufung .....	10
<b>6</b>	<b>Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b> .....	<b>14</b>
6.1	Zusammenfassung der Analytischen Befunde .....	14
6.2	Bodenschutzrechtliche Bewertung der Ergebnisse .....	15
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlung für das weitere Vorgehen</b> .....	<b>19</b>

## **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1:** Lageplan der Rammkernsondierungen (Maßstab 1 : 750; 1 Plan)
- Anlage 2:** Lageplan der Sondieransatzpunkte und Grundwassergleichen (Maßstab 1 : 750; 1 Plan)
- Anlage 3:** Bohrprofile der Rammkernsondierungen (18 Seiten)
- Anlage 4:** Analysenergebnisse, Analysenverfahren und Nachweisgrenzen, Prüfberichte der Dr. Graner & Partner GmbH & Labor AGROLAB GmbH (Nr. 2057728, 2057728A, 2057728B, 2057729, 2060867\_2, 2062547, 2057725, 2057726, 2057727, 3056096 10 Berichte, 64 Seiten)
- Anlage 5:** Probenahmeprotokoll Grundwasser (3 Seiten)
- Anlage 6:** PAK-Profile (12 Seiten)
- Anlage 7:** MKW-Chromatogramme (2 Seiten)

## **Verwendete Unterlagen**

Im Zuge der Detaillierten Untersuchung wurden neben den im Text zitierten DIN, EN und ISO-Normen die nachfolgenden Unterlagen verwendet.

- [1] Digitale Geologische Übersichtskarte von Bayern, Maßstab 1:200 000, Bayerisches Landesamt für Umwelt (<http://www.umweltatlas.bayern.de/>);
- [2] UmweltAtlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt ([http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_geologie\\_ftz/index.html?lang=de](http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de));
- [3] BayernAtlas, Kartenviewer des Freistaates Bayern (<https://geoportal.bayern.de>);
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt Nr. 3.8/1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen, Wirkungspfad Boden - Gewässer, Stand 31.10.2001;
- [5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV); Bundesministerium für Umwelt-, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Bonn, 12.07.1999 (Stand: 27.09.2017)
- [6] Orientierende Altlastenuntersuchung, Am Auweg, 89312 Günzburg „BV Wohnquartier Günz-Donaupark, 89312 Günzburg“; SakostaCAU, Stand:09.03.2019
- [7] Orientierende Untersuchung – Ehem. Sägewerk mit Zimmerei Häusele, Flur-Nrn. 1117 und 1117/3, Günzburg; Kling Consult, 19.09.2018
- [8] Präsentation Strukturkonzept „Wohnquartier Günz-Donaupark“. Immo-Projekt GmbH & Co. KG, Oktober 2019
- [9] Leitlinie zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Stand: April 2017)
- [10] Vorhabenbezogener B-Plan Nr. 70.4, Günzburg, Auweg; Untersuchungskonzept Detailuntersuchung; SakostaCAU; Stand: 03.08.2020

## **1 Einleitung**

### **1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Am 07.08.2020 wurde die SakostaCAU GmbH, Lochhausener Straße 203 in 81249 München von der IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG, Am Breiten Bach 7, 87600 Kaufbeuren, mit der Durchführung einer detaillierten Altlastenuntersuchung bzgl. des „Vorhabenbezogenen B-Plans Nr. 70.4, 89312 Günzburg, Auweg“ beauftragt. Das Untersuchungsgelände umfasst die Flurnummern 1118, 1117, 1117/3, 1116, 1116/2, 1116/1 sowie 1128 der Gemarkung Günzburg.

Der Untersuchungsumfang wurde gemäß dem Untersuchungskonzept vom 03.08.2020 (SakostaCAU) mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Donauwörth abgestimmt.

Dieses Gutachten beinhaltet die Ergebnisse der orientierenden altlastentechnischen Erkundungen [6+7], die Ergebnisse der gegenständlichen Untersuchung, die Bewertung des Untergrundes, die Beurteilung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser sowie Empfehlungen für das Vorgehen im Zuge der fortschreitenden Planung.

### **1.2 Beschreibung des Untersuchungsstandortes**

Die Untersuchungsfläche liegt im Norden von Günzburg, ca. 700 m nördlich des Günzburger Stadtzentrums, nord-westlich angrenzend an den Günzburger Bahnhof (vgl. Anlage 1). Der Untersuchungsbereich wird im Westen von der Günz, im Norden durch die Bestandsgebäude des Auweg 9 und 11, im Osten durch den Auweg und im Süden durch Bahngleise begrenzt. Die unmittelbar im Westen des Grundstücks verlaufende Günz mündet nach dem Passieren des Untersuchungsareals im Norden in die Donau.

Die Untersuchungsfläche war ehemals mit einem Sägewerk, zwei Werks- bzw. Lagerhallen sowie etwaigen Wohnhäusern bebaut, welche bereits rückgebaut wurden [7]. Derzeit ist die Untersuchungsfläche mit insgesamt drei Bestandsgebäuden bebaut. Eine konkrete sowie aktuelle Nutzung ist nicht abzuleiten.

Die Gesamtfläche des Untersuchungsareals beträgt ca. 27.600 m<sup>2</sup>. Das Gelände ist generell als eben anzusehen und liegt im Mittel auf ca. 443,8 m ü. NN. Entlang der Günz weist das Gelände eine steile, zum Fluss hin abfallende Böschung auf.

Zum Zeitpunkt der gegenständlichen Untersuchung war das Areal stark bewachsen.

### **1.3 Beschreibung des geplanten Bauvorhabens**

Gemäß vorliegender Unterlagen [9] ist im Rahmen der Entwicklung des „Wohnquartiers Günz-Donaupark“ auf den oben genannten Flurstücken die Errichtung mehrerer Wohnimmobilien auf insgesamt sechs Baufeldern geplant. Die jeweiligen Wohnimmobilien sollen 3- bis 6-geschossig ausgeführt werden. Jedes der geplanten Baufelder soll dabei 1-geschossig unterkellert werden.

Zwischen den einzelnen Baufeldern sollen Zufahrtsstraßen errichtet werden. Die Innenhöfe der jeweiligen Baufelder sollen begrünt sowie mit Gehwegen versehen werden. Zudem ist geplant, den gegenwärtig durch das Gelände laufenden Stadtbach zu reaktivieren und entlang der östlichen und nördlichen Grundstücksgrenze zu führen.

## 2 Untersuchungsumfang

### 2.1 Geländearbeiten

Im Zeitraum vom 02.09.2020 bis 03.09.2020 wurden folgende Geländearbeiten und Untersuchungen im Rahmen der Altlastenuntersuchung durchgeführt:

- 18 Rammkernsondierungen (Durchmesser 50 – 60 mm), gemäß DIN EN ISO 22475 bis zum Durchteufen der anthropogenen Auffüllungen, bis in eine Tiefe von max. 5,0 m u. GOK, zur Erkundung und Beurteilung der Schichtenfolge. Das geförderte Bohrgut wurde vor Ort gemäß DIN EN ISO 14688 bzw. DIN 4022 geologisch angesprochen und sensorisch beurteilt.
- horizontierte Entnahme des erbohrten Materials aus für die Untersuchung relevanten Bodenschichten zur altlastentechnischen Laboruntersuchung
- Einmessen der Sondieransatzpunkte
- Entnahme von Grundwasserproben aus den Grundwassermessstellen GWM1, GWM2, GWM3 und Bestimmung der Vor-Ort-Parameter
- chemisch-analytische Laboruntersuchung der Boden-, Bodenluftproben sowie Grundwasserproben

Die Durchführung der Rammkernsondierungen erfolgte durch die SakostaCAU GmbH, Lochhausener Str. 203, 81249 München.

Anhand der im Zuge der Bohrarbeiten gewonnenen Informationen wurden Bohrprofile nach DIN 4023 erstellt (Anlage 3). Das für weitere Untersuchungen entnommene Probenmaterial wurde in Braungläser eingefüllt und verschlossen. Die Bezeichnung der Proben setzt sich zusammen aus der Bohrungsbezeichnung und der Entnahmetiefe (z.B. SP1.2/0,0-0,3).

Ein Lageplan der Bohrpunkte ist in Anlage 1 enthalten.

Zur Vermeidung von Leitungstreffern wurden vom Arbeitnehmer von den zuständigen Versorgern die verfügbaren Sparteninformationen eingeholt und bei der Festlegung der Sondieransatzpunkte berücksichtigt.

Da ein Kampfmittelverdacht im Vorfeld der Bohrarbeiten nicht ausgeschlossen werden konnte, wurden die Bohr- und Sondieransatzpunkte im Vorfeld durch einen gem. §20 SprengG zertifizierten Kampfmittelfeuerwerker freigemessen.

## 2.2 Umfang der Laboruntersuchungen

Ausgewählte Bodeneinzelproben der angetroffenen anthropogenen Auffüllung sowie drei Grundwasserproben wurden gem. dem Untersuchungskonzept [10] zur Analyse an das Labor Dr. Graner & Partner in 81249 München bzw. an das Labor AGROLAB in 84079 Bruckberg übergeben.

Insgesamt wurden 22 Bodeneinzelproben und 3 Grundwasserproben untersucht. Eine Übersicht der durchgeführten umwelttechnischen Laboruntersuchungen der Bodeneinzelproben sowie der Grundwasserproben und deren Untersuchungsumfang ist in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1: Laborprobenübersicht**

Proben	Bodenart	Untersuchungsumfang
SP1.2/0,3-1,3	anthr. Auffüllung	PAK
SP1.2/1,3-2,3	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW, Sprengstoffparameter
SP1.2/2,3-3,3	anthr. Auffüllung	PAK
SP2.2/1,4-2,4	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW, Sprengstoffparameter
SP3.2/3,4-4,0	anthr. Auffüllung	SM, SM-Eluat
SP4.2/3,2-3,5	anthr. Auffüllung	SM, SM-Eluat
SP5.2/0,4-1,4	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
SP6.2/1,2-2,2	anthr. Auffüllung	SM, SM-Eluat
SP7.2/2,5-2,9	anthr. Auffüllung	MKW, PAK, PAK-Eluat
SP7.2/2,9-3,3	anthr. Auffüllung	PAK
SP8.2/0,5-1,5	anthr. Auffüllung	SM, SM-Eluat
SP9.2/3,6-4,0	anthr. Auffüllung	MKW, PAK, PAK-Eluat
SP9.2/4,0-4,2	geog. Kies	MKW, PAK
SP10.2/0,5-1,5	bindige anthr. Auffüllung	MKW, PAK, PAK-Eluat
SP11.2/0,3-1,3	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
SP12.2/0,5-1,3	bindige anthr. Auffüllung	MKW, PAK, PAK-Eluat
SP13.2/0,7-1,3	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
SP14.2/1,3-2,0	anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
SP15.2/0,4-1,3	anthr. Auffüllung	SM, SM-Eluat
SP16.2/0,5-1,5	bindige anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
SP17.2/0,5-1,0	anthr. Auffüllung	MKW, PAK, PAK-Eluat
SP18.2/2,9-3,5	bindige anthr. Auffüllung	PAK, SM, MKW
GWM1	—	PFC, SM, MKW, PAK, Basisparameter gem. LfW Merkblatt 3.8/1 ohne Biotest
GWM2	—	PFC, SM, MKW, PAK, Basisparameter gem. LfW Merkblatt 3.8/1 ohne Biotest
GWM3	—	PFC, SM, MKW, PAK, Basisparameter gem. LfW Merkblatt 3.8/1 ohne Biotest

PAK: Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe; SM: Schwermetalle; MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe; PFC: Per- und polyfluorierte Chemikalien

## **3 Geologie und Hydrologie**

### **3.1 Geologische und hydrogeologische Einordnung**

Gemäß digitaler geologischer Karte von Bayern, Maßstab 1: 25 000, [2] liegt das Untersuchungsgelände im Bereich rezenter Auenablagerungen und Talfüllungen (jüngere bis ältere Auenablagerungen der Postglazialterrasse 1 bis 3), die von fluvioglazial abgelagerten Hochterrassenschottern des Pleistozäns unterlagert werden. Darunter stehen tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse an.

Bei den gegenständlich durchgeführten Untersuchungen wurden vorwiegend die rezenten Auenablagerungen und Talfüllungen sowie die tertiären Einheiten der Oberen Süßwassermolasse erschlossen.

Die Molasseablagerungen sind als Tone und Schluffe ausgebildet und zeichnen sich durch ein welliges Oberflächenrelief aus.

Die holozänen Auenablagerungen und Talfüllungen sind, bedingt durch die wechselnden Ablagerungsbedingungen, vorwiegend als Kiese und Sande ausgebildet und fungieren hierbei als Grundwasserleiter. Als Grundwasserstauer fungieren die tertiären Schichten, deren Oberkante gem. der bereits durchgeführten Untersuchungen [6+7] in ca. 3,5 m u. GOK erwartet werden kann.

### **3.2 Beschreibung des erbohrten Untergrundes**

Auf dem Untersuchungsgelände liegt teilweise eine Oberflächenbefestigung/ -versiegelung in einer Mächtigkeit von ca. 20 cm (SP6.2, SP11.2) vor. Im Vergleich zu der vorangegangenen Untersuchung [7] wurden im Zuge der Orientierenden Untersuchung [6] sowie den gegenständlichen Geländearbeiten deutlich mächtigere anthropogene Auffüllungen bis max. 4,5 m u. GOK [7] erschlossen, welche zum Teil bis in das Grundwasser einbinden. Die flächendeckenden Auffüllungen weisen eine durchschnittlichen Mächtigkeit von ca. 3,5 m auf und überlagern teilweise direkt die tertiären Einheiten.

Das Grundwasser wurde während der Geländearbeiten an den Sondierungen SP3.2, SP4.2, SP5.2, SP9.2, SP13.2, SP15.2, SP17.2 zwischen 2,6 m u. GOK und 3,4 m u. GOK (zwischen 440,61 und 441,15 m ü. NN) angetroffen.

Die durchgeführten Rammkernsondierungen zeigen folgenden Schichtaufbau:

### 1. anthropogen überprägter Oberboden

In allen Rammkernsondierungen bis auf SP6.2, SP11.2 und SP12.2 wurde bis in eine max. Teufe von ca. 1,0 m u. GOK anthropogen überprägter Oberboden erbohrt. Dieser ist vorwiegend als sandiger, kiesiger Schluff ausgebildet und weist organoleptische Auffälligkeiten in Form von Ziegelbruch (bis ca. 10 Vol.-%), Verbrennungsrückständen (bis ca. 2 Vol.-%) sowie Plastik-, Keramik- und Betonresten (< 1 Vol.-%) auf.

### 2. anthropogene Auffüllung

In allen gegenständlichen Rammkernsondierungen wurden anthropogene Auffüllungen bis in eine max. Teufe von ca. 4,0 m u. GOK erschlossen. Die anthropogenen Auffüllungen sind generell als bindige und nicht bindige Einheiten ausgebildet, welche sich teils wechsellagern.

#### 2 a. Nicht bindige anthropogene Auffüllungen

In allen Rammkernsondierungen bis auf SP10.2 wurden nicht bindige anthropogene Auffüllungen erbohrt. Diese sind vorwiegend als Kiese bzw. Sande ausgebildet und weisen organoleptische Auffälligkeiten in Form von Ziegelbruch (bis ca. 15 Vol.-%; ca. 40 Vol.-% bei SP5.2 und SP9.2), Verbrennungsrückständen (bis ca. 4 Vol.-%), Organik (bis ca. 7 Vol.-%; ca. 50 Vol.-% bei SP6), Betonresten (bis ca. 5 Vol.-%), Glas-, Keramikresten (bis ca. 2 Vol.-%) sowie Metall- und Plastikresten (< 1 Vol.-%) auf.

#### 2 b. bindige anthropogene Auffüllungen

In den Rammkernsondierungen SP1.2, SP10.2, SP12.2, SP13.2, SP14.2, SP15.2, SP16.2, SP17.2 sowie SP18.2 wurden bindige anthropogene Auffüllungen erschlossen. Diese sind vorwiegend als sandiger bis stark sandiger, kiesiger bis schwach kiesiger Schluff ausgebildet. Organoleptische Auffälligkeiten traten in Form von Ziegelbruch (bis ca. 5 Vol.-%), Verbrennungsrückständen (bis ca. 3 Vol.-%), Organik (bis ca. 3 Vol.-%), sowie Glas-, Keramik- und Betonresten (< 1 Vol.-%) auf.

### 3. Holozäne Auenablagerungen und Talfüllungen

Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen wurden in den Sondierungen SP9.2, SP10.2, SP14.2, SP15.2, SP16.2 sowie SP18.2 holozäne Auenablagerungen in Form von Kiesen und Sanden bis in eine max. Teufe von 4.2 m u. GOK erschlossen. Organoleptische Auffälligkeiten waren nicht festzustellen.

### 4. Molasseablagerungen

Die Ablagerungen der jungtertiären Oberen Süßwassermolasse wurden in allen Sondierungen mit Ausnahme von SP7.2, SP11.2, SP12.2, SP17.2 und SP18.2 erschlossen. Die Molasseablagerungen sind generell als schluffiger Ton charakterisiert. Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

## **4 Durchgeführte Arbeiten**

### **4.1 Bodenprobenahmen und Probenaufbereitung**

Die Rammkernsondierungen wurden in der Freifläche sowie im Bereich der befestigten Oberfläche (im Süden des Untersuchungsareals) gemäß [10] angesetzt und mittels mobilem Raupenbohrgerät mit einem Bohrschappendurchmesser von 60 mm bis 50 mm durchgeführt. Die Bohrschappen wurden im Rammkernverfahren mit einem Bohrgerät bis zum Erreichen der Endteufe (max. 5,0 m u. GOK) in den Boden eingeschlagen und meterweise wieder gezogen. Das Bohrgut wurde in der Schappe begutachtet, das Bohrprofil (SP1.2 bis SP18.2) nach DIN 4022/DIN EN ISO 14688 geologisch aufgenommen und organoleptisch beurteilt. Insgesamt wurden 18 Rammkernsondierungen abgeteuft. Die Bohrprofile (gem. DIN 4023) sind in der Anlage 2 aufgeführt.

Das zur Analytik entnommene Bodenmaterial wurde in ein Edelstahlgefäß gefüllt und homogenisiert. Es wurden Einzelproben über möglichst 1 m Bohrstrecke bzw. in Abhängigkeit von relevanten Schichtwechselln oder in Abhängigkeit von organoleptischen Auffälligkeiten gebildet. Die homogenisierten Proben wurden in 500 ml Braungläser gefüllt, beschriftet und mit Schraubdeckeln verschlossen. Die Bezeichnung der Proben setzt sich zusammen aus der Bohrungsbezeichnung und der Entnahmetiefe (z.B. SP1.2/0,4-1,0).

Sämtliche Proben wurden gekühlt und lichtgeschützt in das Labor transportiert. Die Bodenrückstellproben werden 3 Monate aufbewahrt und anschließend fachgerecht entsorgt.

### **4.2 Grundwasserprobenahme**

Die Grundwasserproben wurden mittels Tauchpumpe vom Typ Grundfos MP 1 bzw. mittels Schöpfer (GMW3) aus einer Tiefe von ca. 3,2 bis 4,2 m u. POK (Pegeloberkante) entnommen. Im Rahmen der Beprobung wurden die Feldparameter Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt gemessen. Die Probennahmeprotokolle mit der Dokumentation der Vor-Ort-Parameter sind in Anlage 5 beigefügt. Die Probennahme wurde nach Erreichen der Konstanz der Vor-Ort-Parameter durchgeführt.

Es ist anzumerken, dass die Ergiebigkeit der Grundwassermessstelle GMW1 zum Zeitpunkt der Probenahme als mäßig sowie die Ergiebigkeit der Grundwassermessstelle GMW 3 als schlecht zu bezeichnen war. Somit konnte an GWM1 lediglich in einem 3 min Intervall gepumpt und an GWM3 lediglich eine Schöpfprobe entnommen werden.

## 5 Analysenergebnisse der Bodenmischproben

### 5.1 Bodenschutzrechtliche Einstufung

In den Tabellen 2 und 3 sind die Ergebnisse (der Voruntersuchungen [6] = RKS X, [7] = SPX sowie der gegenständlichen Detailuntersuchung = SPX.2) der chemischen Analysen der Bodeneinzelproben auf die jeweiligen Schadstoffparameter (Boden im Feinkorn – Originalsubstanz) dargestellt. Hierbei sind Analysenergebnisse > Hilfwert 1 des Merkblattes 3.8/1 **fett** gedruckt sowie diejenigen Ergebnisse > Hilfwert 2 **fettgedruckt und unterstrichen** dargestellt.

Die Eluatuntersuchungen erfolgten gem. Untersuchungskonzept in Bereichen, welche im Zuge der Voruntersuchungen [6+7] Hilfwertüberschreitungen aufwiesen. Weitere Eluatuntersuchungen aus den Proben SP1.2/0,3-1,3 sowie SP1.2/1,3-2,3 konnten aufgrund der geringen Probenmenge nicht durchgeführt werden.

Eluat- sowie Wasserergebnisse sind *kursiv* dargestellt und den Prüfwerten der BBodSchV bzw. den Stufe-1 Werten gem. LfU Merkblatt 3/8.1 gegenübergestellt. Prüfwertüberschreitungen werden **fettgedruckt, kursiv und unterstrichen** markiert.

Eine bodenschutzrechtliche Bewertung der Befunde bzgl. PFC erfolgt gemäß der „Leitlinie zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Stand: April 2017) [9].

PFC-Gehalte im Grundwasser werden vorläufigen Schwellenwerten gegenübergestellt und einer Summenprüfung aufgrund ihres additiven Effektes unterzogen. Die Summenprüfung erfolgt durch das Addieren der Quotienten der Konzentrationen (PFNA, PFOS, PFOA, PFHxS, PFHxA, PFBS und PFBA) mit den jeweiligen Stufenwerten. Falls der sich ergebende Wert über 1 liegt, wird das Summenkriterium nicht eingehalten (vgl. „Leitlinie zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“). Des Weiteren entspricht der vorläufige Schwellenwert dem Hilfwert 1 gem. Merkblatt Nr. 3.8/1, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Regelung in 3.8/1 für Parameter ohne Prüfwert in der BBodSchV).

Bodeneinzelproben

**Tabelle 2: Analysenergebnisse Boden Originalsubstanz/Feinkorn und im Eluat: Organische Parameter**

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Unpolare KW [mg/kg]	15 PAK (EPA) [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]
Hilfswert 1 – M 3.8/1		<b>100</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Prüfwert Eluat [µg/l]		<b>200</b>	<b>0,2</b>	<i>k.A.</i>
Hilfswert 2 – M 3.8/1		<b>1.000</b>	<b>25</b>	<b>5</b>
RKS1 GP1	0,0-1,5	59	2,13	u.d.B.
RKS3 GP1	0,0-1,0	<b>140</b>	2,06	u.d.B.
RKS3 GP3	1,3-2,5	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
RKS4 GP1	0,0-1,1	<b>100</b>	<b>17,10</b>	u.d.B.
RKS4 GP2	1,1-2,5	—	u.d.B.	u.d.B.
RKS5 GP1	0,0-1,0	u.d.B.	1,08	u.d.B.
RKS6 GP2	1,0-2,3	90	4,03	u.d.B.
RKS7 GP2	1,5-3,0	<b>140</b>	<b>14,20</b>	u.d.B.
RKS7 GP3	3,0-3,5	58	3,69	u.d.B.
RKS8 GP2	1,1-1,8	u.d.B.	0,78	u.d.B.
RKS9 GP3	1,3-1,6	<b>490</b>	<b>7,29</b>	u.d.B.
RKS9 GP4	1,6-3,0	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
SP1	2,0-2,7	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
SP2	1,0-1,7	u.d.B.	0,20	u.d.B.
SP3	3,0-3,5	u.d.B.	3,11	u.d.B.
SP4	2,8-3,8	u.d.B.	2,01	u.d.B.
SP5	0,0-0,8	u.d.B.	1,89	0,019
SP6	2,5-3,8	u.d.B.	<b>6,64</b>	0,019
SP7	0,0-1,0	u.d.B.	3,66	u.d.B.
SP7	2,0-2,8	u.d.B.	1,96	0,026
SP8	1,5-2,5	u.d.B.	3,75	u.d.B.
SP10	0,5-1,5	u.d.B.	<b>159,89</b>	0,057
SP10	1,5-2,5	—	0,161	0,035
SP10	3,5-4,5	<b>830</b>	<b>229,15</b>	0,14
SP11	1,5-2,5	u.d.B.	0,56	u.d.B.
SP12	1,5-2,6	u.d.B.	<b>29,89</b> 0,066	0,026 0,017
SP13	0,1-1,0	u.d.B.	0,51	u.d.B.
SP14	0,5-1,5	u.d.B.	1,47	u.d.B.
SP15	2,4-3,4	u.d.B.	0,15	u.d.B.
SP1.2	0,3-1,3	—	<b>88,52</b>	0,22
SP1.2	1,3-2,3	u.d.B.	<b>10,75</b>	0,1
SP1.2	2,3-3,3	—	1,54	0,015
SP2.2	1,4-2,4	u.d.B.	3,76	0,015
SP3.2	3,4-4,4	—	—	—
SP4.2	3,2-3,5	—	—	—
SP5.2	0,4-1,4	u.d.B.	4,90	0,02
SP6.2	1,2-2,2	—	—	—
SP7.2	2,5-2,9	u.d.B.	<b>19,79</b> 0,02	0,035 0,019
SP7.2	2,9-3,3	—	0,66	u.d.B.
SP8.2	0,5-1,5	—	—	—
SP9.2	3,6-4,0	<b>950</b>	<b>362,82</b> <b>2,26</b>	<b>1,1</b> <b>0,86</b>
SP9.2	4,0-4,2	u.d.B.	0,81	u.d.B.
SP10.2	0,5-1,5	u.d.B.	3,9 0,03	0,036 0,012
SP11.2	0,3-1,3	u.d.B.	0,56	u.d.B.
SP12.2	0,5-1,3	u.d.B.	1,13 0,03	u.d.B. 0,024
SP13.2	0,7-1,3	u.d.B.	0,81	u.d.B.
SP14.2	1,3-2,0	u.d.B.	0,36	u.d.B.
SP15.2	0,4-1,3	—	—	—
SP16.2	0,5-1,5	u.d.B.	0,8	u.d.B.
SP17.2	0,5-1,0	u.d.B.	0,48 0,018	u.d.B. 0,018
SP18.2	2,9-3,5	u.d.B.	2,9	u.d.B.

u.d.B.: unter der labortechnischen Bestimmungsgrenze; —: nicht analysiert

**Tabelle 3: Analyseergebnisse Boden Originalsubstanz/ Feinkorn und Eluat: Anorganische Parameter**

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Zn [mg/kg]
Hilfswert 1 – M 3.8/1		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>500</b>
Prüfwert Eluat [µg/l]		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>500</b>
Hilfswert 2 – M 3.8/1		<b>10</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>500</b>	<b>1.000</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>2.500</b>
RKS1 GP1	0,0-1,5	0,11	8,1	0,3	25,0	22,0	25,0	18,0	108
RKS3 GP1	0,0-1,0	0,17	6,9	0,3	28,0	18,0	28,0	15,0	92,7
RKS3 GP3	1,3-2,5	u.d.B.	4,1	u.d.B.	7,1	13,0	8,8	13,0	25,8
RKS4 GP1	0,0-1,1	0,07	7,3	u.d.B.	15,0	22,0	16,0	15,0	69,3
RKS4 GP2	1,1-2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
RKS5 GP1	0,0-1,0	0,26	7,4	0,4	<b>170</b>	19,0	22,0	17,0	79,8
RKS6 GP2	1,0-2,3	0,21	8,8	0,4	42,0	18,0	15,0	15,0	158
RKS7 GP2	1,5-3,0	0,13	7,7	0,4	<b>280</b>	19,0	49,0	16,0	<b>745</b>
RKS7 GP3	3,0-3,5	0,13	<b>10,0</b>	0,8	<b>1700</b>	22,0	<b>250</b>	15,0	<b>1690</b>
RKS8 GP2	1,1-1,8	u.d.B.	4,9	u.d.B.	10,0	13,0	13,0	15,0	32,0
RKS9 GP3	1,3-1,6	u.d.B.	6,6	u.d.B.	30,0	17,0	16,0	15,0	53,6
RKS9 GP4	1,6-3,0	u.d.B.	3,7	u.d.B.	8,8	8,0	4,5	6,3	15,6
SP1	2,0-2,7	u.d.B.	4,6	u.d.B.	17	6,4	5,5	6,0	16
SP2	1,0-1,7	u.d.B.	u.d.B.	0,11	60	8,2	15	6,9	37
SP3	3,0-3,5	u.d.B.	2,6	1,4	59	21	49	20	<b>960</b> u.d.B.
SP4	2,8-3,8	0,23	u.d.B.	0,29	<b>170</b> u.d.B.	20	50	18	150
SP5	0,0-0,8	u.d.B.	1,9	0,26	56	20	85	12	150
SP6	2,5-3,8	0,13	u.d.B.	0,20	60	14	50	14	150
SP7	0,0-1,0	u.d.B.	<b>11</b>	0,15	28	11	41	10	79
SP7	2,0-2,8	0,33	2,9	0,59	<b>230</b>	17	57	9,0	470
SP8	1,5-2,5	0,24	u.d.B.	0,38	53	20	54	14	170
SP10	0,5-1,5	u.d.B.	2,4	0,29	<b>160</b>	11	52	8,4	250
SP10	3,5-4,5	u.d.B.	u.d.B.	0,19	39	12	39	18	200
SP11	1,5-2,5	u.d.B.	u.d.B.	0,13	20	11	12	11	66
SP12	1,5-2,6	u.d.B.	u.d.B.	0,15	32	17	30	18	110
SP13	0,1-1,0	u.d.B.	u.d.B.	0,27	81	14	25	14	76
SP13	1,0-2,0	u.d.B.	u.d.B.	0,14	22	13	13	12	48
SP14	0,5-1,5	u.d.B.	u.d.B.	0,21	37	15	22	15	120
SP15	1,4-2,4	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	20	9,7	12	11	35
SP15	2,4-3,4	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	10	9,0	9,1	8,6	29
SP1.2	0,3-1,3	—	—	—	—	—	—	—	—
SP1.2	1,3-2,3	u.d.B.	<b>21</b>	0,61	<b>140</b>	48	67	33	<b>870</b>
SP2.2	1,4-2,4	0,11	<b>14</b>	0,42	<b>160</b>	23	70	20	280
SP3.2	3,4-4,4	u.d.B.	<b>18</b> 7,8	0,36	79	22	54	34	470
SP4.2	3,2-3,5	u.d.B.	<b>21</b> u.d.B.	0,56 u.d.B.	<b>130</b> u.d.B.	22 u.d.B.	96 u.d.B.	29 u.d.B.	<b>670</b> u.d.B.
SP5.2	0,4-1,4	u.d.B.	7,9	0,14	22	19	24	16	77
SP6.2	1,2-2,2	u.d.B.	8,4 4,5	0,20 u.d.B.	38 u.d.B.	<b>66</b> u.d.B.	26 u.d.B.	13 u.d.B.	160 u.d.B.
SP7.2	2,5-2,9	—	—	—	—	—	—	—	—
SP8.2	0,5-1,5	u.d.B.	7,4 u.d.B.	0,11 u.d.B.	18 u.d.B.	13 u.d.B.	16 u.d.B.	11 u.d.B.	75 u.d.B.
SP9.2	3,6-4,0	—	—	—	—	—	—	—	—
SP10.2	0,5-1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
SP11.2	0,3-1,3	u.d.B.	<b>11</b>	u.d.B.	18	25	<b>100</b>	20	46
SP12.2	0,5-1,3	—	—	—	—	—	—	—	—
SP13.2	0,7-1,3	u.d.B.	9,5	0,13	28	15	21	13	78
SP14.2	1,3-2,0	u.d.B.	7,7	u.d.B.	17	11	11	9,0	35
SP15.2	0,4-1,3	u.d.B.	9,5 3,2	0,12 u.d.B.	47 3,5	13 u.d.B.	19 u.d.B.	12 u.d.B.	48 u.d.B.
SP16.2	0,5-1,5	u.d.B.	8,0	0,28	31	13	16	11	65
SP17.2	0,5-1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
SP18.2	2,9-3,5	u.d.B.	8,1	0,17	24	13	20	11	63

u.d.B.: unter der labortechnischen Bestimmungsgrenze; —: nicht analysiert

## Grundwasserproben

**Tabelle 4: Analysenergebnisse Wasserprobe**

Wasserprobe	Unpolare KW [µg/l]	Permanganat-index [mg/l O <sub>2</sub> ]	15 PAK (EPA) [µg/kg]	Naphthalin [µg/l]	Benzo(a)pyren [µg/l]	DOC [mg/l]	AOX [mg/l]	Saure-Kapazität [mmol/l]	Base-Kapazität [mmol/l]	Calcitlösekapazität [mg/l]
Stufe-1-Wert	200	k.A.	0,2	2	0,01	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
GWM1	u.d.B.	1,9	0,013	u.d.B.	u.d.B.	4,3	0,012	7,5	0,36	-32
GWM2	u.d.B.	1,9	0,011	u.d.B.	u.d.B.	5,0	u.d.B.	9,2	0,60	-46
GWM3	u.d.B.	6,0	<b>0,29</b>	0,048	u.d.B.	10	0,023	12	0,71	-150

u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze; k.A.: keine Angabe

**Fortsetzung Tabelle 4**

Wasserprobe	Hg [µg/l]	As [µg/l]	Cd [µg/l]	Pb [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Zn [µg/l]	Fe [µg/l]	Mn [µg/l]	B [µg/l]	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	Na <sup>+</sup> [mg/l]	K <sup>+</sup> [mg/l]	Mg <sup>2+</sup> [mg/l]
Stufe-1-Wert	1	10	5	25	50	50	50	500	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
GWM1	u.d.B.	3,5	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	1500	800	190.	0,14	52	12	30
GWM2	u.d.B.	340	320	270	0,07	32	13	26							
GWM3	u.d.B.	7,6.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	9200	1800	140	2,0	72	11	47

u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze; k.A.: keine Angabe

**Fortsetzung Tabelle 4**

Wasserprobe	Ca <sup>2+</sup> [mg/l]	SiO <sub>2</sub> [mg/l]	Chlorid [mg/l]	Nitrat [mg/l]	Nitrit [mg/l]	Phosphat [mg/l]	Sulfat [mg/l]	Temperatur [°C]	Elektrische Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O <sub>2</sub> gelöst [mg/l]
Stufe-1-Wert	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
GWM1	140	19.	120	9,5	0,051	u.d.B.	76	13,1	1141	7,15	4,95
GWM2	170	21	60	13	0,021	u.d.B.	61	12,6	1069	6,98	4,68
GWM3	210	32	120	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	71	13,9	1392	7,24	4,56

u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze; k.A.: keine Angabe

## PFC

In der folgenden Tabelle 5 sind die Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben bzgl. PFC dargestellt. Die Ergebnisse der Wasserproben sind den vorläufigen Schwellenwerten (SW; entsprechend des aktuell vorliegenden Geringfügigkeitsschwellenwert-Vorschlags der LAWA) sowie den gesundheitlichen Orientierungswerten der „Leitlinie zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Stand: April 2017) gegenübergestellt. Dabei sind Überschreitungen des **vorläufigen Schwellenwertes fett und unterstrichen** dargestellt.

**Tabelle 5: Ergebnisse der PFC-Grundwasserproben und Gegenüberstellung mit dem Schwellenwert bzw. gesundheitlichen Orientierungswert.**

Parameter	SW	GWM1	GWM2	GWM3
PFNA (µg/l)	<b>0,06</b>	u.d.B.	u.d.B.	<b>0,01</b>
PFOS (µg/l)	<b>0,1</b>	u.d.B.	u.d.B.	0,08
PFOA (µg/l)	<b>0,1</b>	0,01	u.d.B.	0,01
PFHxS (µg/l)	<b>0,1</b>	u.d.B.	u.d.B.	0,03
PFHxA (µg/l)	<b>6</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFBS (µg/l)	<b>6</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFBA (µg/l)	<b>10</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFDA (µg/l)	<b>0,1</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
H4PFOS (µg/l)	<b>0,1</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFOSA (µg/l)	<b>0,1</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFHpS (µg/l)	<b>0,3</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFHpA (µg/l)	<b>0,3</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
PFPeA (µg/l)	<b>3</b>	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
Σ PFC (µg/l)		0,01	u.d.B.	0,13
Summenkriterium SW	<b>≤1</b>	0,1	u.d.B.	<b>1,37</b>

### Sprengstoffspezifische Parameter

Die Laboruntersuchungen auf den Umfang der sprengstoffspezifischen Parameter (Elsnig-Liste, 15 Parameter) der Bodeneinzelproben ergaben Gehalte der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze.

## **6 Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

### **6.1 Zusammenfassung der Analytischen Befunde**

#### Bodeneinzelproben

In den gegenständlich untersuchten Bodeneinzelproben wurden bodenschutzrechtlich relevante Schadstoffgehalte nachgewiesen, wobei im Wesentlichen die bekannten Schwerpunkte der Schadstoffbelastungen im zentralen, westlichen sowie im zentralen, südlichen Teilbereich (vgl. [6+7] sowie Anlage 1) konkretisiert und eingegrenzt werden konnten. Des Weiteren wurde in SP1.2 vor allem im oberflächennahen Horizont (0,3-1,3 m u. GOK) eine erhöhte PAK-Konzentration nachgewiesen.

Die Laboruntersuchungen ergaben für den Parameter  $\Sigma 15$  PAK in vier analysierten Proben aus den Rammkernsondierungen SP1.2, SP7.2 und SP9.2 Überschreitungen des Hilfswertes 1 sowie des Hilfswertes 2 gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 (insgesamt vier Überschreitungen in 16 Proben). Die jeweiligen PAK-Schadstoffbelastungen konnten hierbei in den Sondierungen SP1.2, SP7.2 sowie 9.2 horizontal abgegrenzt werden.

Die PAK-Profile (Anlage 6) zeigen eine einheitliche Zusammensetzung wobei neben den 4-Ring-PAK-Systemen sowie weiteren PAK-Verbindungen vorwiegend Phenanthren (3-Ring-Systeme), mit einer mittleren Mobilität gem. LfU Merkblatt 3.8/1, auftritt.

Für den Parameter unpolare Kohlenwasserstoffe (MKW) wurde in einer analysierten Probe aus der Rammkernsondierung SP9.2 eine Überschreitung des Hilfswertes 1 gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 (eine Überschreitung in 13 Proben) nachgewiesen.

Die MKW Chromatogramme zeigen Phasen > C20 mit undeutlichen Peaks und Maximas, dies weist auf eine viskose Phase hin. Das Chromatogramm zeigen auf, dass bzgl. der MKW bereits ein Abbau stattfindet / stattfand und diese kaum bis nicht löslich sind. Das Chromatogramm deutet des Weiteren auf eine Altöl-/ Schmieröl-Phase hin.

Für den Parameterumfang der Schwermetalle (Hg, As, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn) ergaben die Laboruntersuchungen in sechs analysierten Proben, für die Einzelparameter Arsen, Blei, Chrom, Kupfer und Zink, aus den Rammkernsondierungen SP1.2, SP2.2, SP3.2, SP4.2, SP6.2 sowie SP11.2 Überschreitungen des Hilfswertes 1 gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 (insgesamt sechs Überschreitungen in 13 Proben).

Die Laboruntersuchungen auf den Umfang der sprengstoffspezifischen Parameter (Elsnig-Liste, 15 Parameter) der Bodeneinzelproben ergaben Gehalte der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze, somit kann eine bodenschutzrechtliche- bzw. abfalltechnische Relevanz dieser Parameter auf Basis der Untersuchungsergebnisse ausgeschlossen werden.

### Bodeneinzelproben (Eluat)

Die ermittelten Schadstoffgehalte der Eluat-Analytik für den Parameterumfang der Schwermetalle lagen für die analysierten Proben vorwiegend unter der Bestimmungsgrenze, es wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte im Eluat nachgewiesen.

Die ermittelten Schadstoffgehalte der PAK-Eluat-Analytik wiesen eine Überschreitung des Eluat-Prüfwertes in einer Probe aus der Rammkernsondierung SP9.2 auf, welche im bereits bekannten Schwerepunkte der Schadstoffbelastungen liegt.

### Grundwasserproben (Vor-Ort-Parameter, Basisparameter, Fließrichtung)

Das beprobte Grundwasser wies in den drei Messtellen, aufgrund des nicht erfolgten mehrmaligen Wasseraustausches vor Probenahme, bedingt durch die Aquifereigenschaften, eine deutliche Trübung durch Schwebstoffe auf.

Die elektrischen Leitfähigkeiten in allen drei Grundwasserproben sind als erhöht sowie die Sauerstoffgehalte als unauffällig anzusehen. Der pH-Wert liegt im neutralen Bereich.

Die Ammonium-, Eisen- und Mangan-Konzentration in GWM3 lassen des Weiteren auf reduzierende Verhältnisse schließen.

Generell ist anzumerken, dass eine einheitliche Probenahme, bedingt durch die örtlichen Gegebenheiten (stark schwankende Grundwassermächtigkeit, Ergiebigkeit der Grundwassermessstellen) nicht möglich war (siehe Anlage 5). Somit ist mit Schwankungen der Differenzwerte bzgl. der Basisparameter zu rechnen.

Des Weiteren ist anzumerken, dass im Zuge der Stichtagsmessungen des Grundwassers (05.08.2020/03.09.2020; siehe Anlage 2) Fließrichtungen von NNW bis WNW ermittelt wurden.

### Grundwasserproben (Schadstoff-Parameter)

Für den Parameterumfang der PFC sowie PAK wurde in einer analysierten Grundwasserprobe aus der Grundwassermessstelle GWM3 eine Überschreitung des Schwellenwertes gem. [9] sowie des Stufe-1-Wertes gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 nachgewiesen. Die ermittelten Grundwasserfließrichtungen (Anlage 2) weisen darauf hin, dass ein möglicher Ursprung der Schadstoffbelastung östlich des Untersuchungsareales liegt. Des Weiteren zeigt die Grundwassermessstelle GWM2 im bekannten Schwerepunkte der Schadstoffbelastung (zentraler, westlicher Bereich) keine Überschreitungen des Schwellenwertes gem. [9] sowie des Stufe-1-Wertes gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1. Die Grundwasserprobe GWM1 weist keine Auffälligkeiten auf.

## **6.2 Bodenschutzrechtliche Bewertung der Ergebnisse**

### Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Für die Gefährdungsabschätzung des gegenständlichen Untersuchungsareals wird im Folgenden eine Prognose in Anlehnung an eine verbale Sickerwasserprognose durchgeführt. Diese Prognose stützt sich auf Materialuntersuchungen im Boden-Feststoff (Bodeneinzelproben), Untersuchungen im Eluat sowie auf Untersuchungen des Grundwassers.

**Tabelle 6: Emissionsprognose**

<b>Abschätzung des Schadstoffaustrags (Emissionsprognose):</b>			
<b>Detektierter Schadstoff</b>	<b>PAK</b>	<b>MKW</b>	<b>Metalle (As, Cr, Pb, Zn)</b>
<b>Schadstoffgehalt</b>	4x > Hilfswert 1/2 gemäß LfW 3.8.1	1x > Hilfswert 1 gemäß LfW 3.8.1	6x > Hilfswert 1 gemäß LfW 3.8.1
<b>Schadstoffkontingent</b>	Erhöhte PAK-Gehalte in 4 von 17 Proben nachgewiesen; Erhöhter PAK-Gehalt Vorwiegend lokal begrenzt (SP1.2, SP7.2, SP9.2)	Erhöhter MKW-Gehalt in 1 von 13 Proben nachgewiesen; Erhöhter MKW-Gehalt bislang nur punktuell nachgewiesen.	Erhöhte Gehalte an As in 5 von 13 Proben nachgewiesen; Erhöhte Gehalte an Cr in 3 von 13 Proben nachgewiesen Erhöhte Gehalte an Cu in 1 von 13 Proben nachgewiesen Erhöhte Gehalte an Pb in 3 von 13 Proben nachgewiesen Erhöhte Gehalte an Zn in 2 von 13 Proben nachgewiesen
<b>Schadstoffanteil in der gesättigten Bodenzone</b>	Erkundete Auffüllung umfasst die ungesättigte sowie die gesättigte Bodenzone (Bereich der HW2-Überschreitung umfasst ca. 3.500 m³)		
<b>Stoffzustand</b>	Partikelgebunden sowie evtl. Teeröle	partikelgebunden	partikelgebunden
<b>Eluat:</b>	PAK ist in einem Eluat der Proben > Prüfwert → mobilisierbar	—	As-Schadstoffgehalt ist im Eluat unter der Bestimmungsgrenze → gering mobilisierbar Cr-Schadstoffgehalt ist im Eluat unter der Bestimmungsgrenze → gering mobilisierbar Cu-Schadstoffgehalt ist im Eluat unter der Bestimmungsgrenze → gering mobilisierbar Pb-Schadstoffgehalt ist im Eluat unter dem Prüfwert → gering mobilisierbar Zn-Schadstoffgehalt ist im Eluat unter der Bestimmungsgrenze → gering mobilisierbar
<b>Biologische Abbaubarkeit*</b>	gering (PAK) bis mäßig (Naphthalin)	gering	—
<b>Mobilität:</b>	<b>(Eluat):</b> Es wurde eine Prüfwertüberschreitungen in der Rammkernsondierung SP9.2 nachgewiesen. <b>(Grundwasser):</b> Es wurde eine Stufe-1-Wert Überschreitung in d. Probe GWM3 mit möglichem Ursprung östlich des Untersuchungsareals nachgewiesen. GWM2 (Zentrum der PAK-Belastung) zeigt keine Stufe-1-Wert Überschreitung an.	Chromatogramm zeigen auf, dass bzgl. der MKW bereits ein Abbau stattfindet / stattfand. Das Chromatogramm deutet auf eine Altöl-/Schmieröl-Phase hin. <b>(Grundwasser):</b> Es wurden keine Stufe-1-Wert Überschreitungen nachgewiesen.	In den durchgeführten Eluatuntersuchungen wurde keine Prüfwertüberschreitung für die Parameter As, Cr, Cu, Pb, Zn nachgewiesen. <b>(Grundwasser):</b> Es wurden keine Stufe-1-Wert Überschreitungen nachgewiesen.

\*stoffspezifische Angaben gemäß Anhang LfW Merkblatt 3.8/1

Das Emissionspotential der erkundeten Altablagerung ist auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse für den Parameterumfang der Schwermetalle als gering einzuschätzen, da diese gering eluierbar sind.

Das Emissionspotential für den Parameter MKW ist auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse als gering einzuschätzen, da die Chromatogramme auf einen bereits stattgefundenen bzw. stattfindenden Abbau und eine geringe/keine Löslichkeit hindeuten.

Das Emissionspotential der erkundeten Altablagerung ist auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse für PAK als mittel einzuschätzen. Die PAK-Profile (Anlage 6) zeigen eine einheitliche Zusammensetzung wobei neben den 4-Ring-PAK-Systemen sowie weiteren PAK-Verbindungen vorwiegend Phenanthren (3-Ring-Systeme), mit einer mittleren Mobilität gem. LfU Merkblatt 3.8/1, auftritt. Es ist anzumerken, dass die Laboruntersuchung der Grundwasserprobe GWM2 trotz der PAK-Prüfwertüberschreitung im Eluat aus dem Umgriff der Messstelle keine bodenschutzrechtlich relevanten Schadstoffgehalte aufwies. Des Weiteren wurden im Zuge der Untersuchungen keine Lösungsvermittler (kurzkettige Kohlenwasserstoffe) die ein erhöhtes Lösungsverhalten induzieren festgestellt.

In der Grundwassermessstelle GWM3 (Seitenstrom) wurden Überschreitungen des Schwellenwertes gem. [9] sowie des Stufe-1-Wertes gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 für PFC und PAK nachgewiesen, wobei die ermittelten Grundwasserfließrichtungen darauf hinweisen, dass die Ursache der Schadstoffbelastung östlich des Untersuchungsareales liegt.

**Tabelle 7: Transportprognose**

<b>Abschätzung Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone (Transportprognose)</b>	
<b>Versiegelung, Sickerwasserrate</b>	Die Fläche ist nur in wenigen Bereichen versiegelt und liegt als teilweise bebaute Brachfläche vor. Niederschlagswasser kann vorwiegend direkt in den Untergrund eindringen. Gemäß der Karte „Mittlerer Jahresniederschlag in Bayern, Auswertzeitraum 1961 - 1990 des (ehemaligen) Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft beträgt die durchschnittliche Niederschlagsmenge am Standort ca. 650 - 749 mm/Jahr. Die mittlere Verdunstungsrate beträgt 500 – 550 mm/Jahr. Damit stehen ca. 150 – 200 mm/Jahr zur Versickerung zur Verfügung. Die zur Verfügung stehende Sickerwasserrate ist als gering einzuschätzen.
<b>Mächtigkeit unbelastete Grundwasserüberdeckung</b>	Der Altablagerungskörper greift teilweise in das Grundwasser ein.
<b>Durchlässigkeit des Bodens/Untergrunds</b>	Die Durchlässigkeit des Untergrundes unterhalb der Altablagerung bis zum Grundwasser wird durch die holozänen Auenablagerungen und Talfüllungen bestimmt, welche die tertiären Einheiten (Grundwasserstauer) überlagern. Diese treten hierbei jedoch nicht vollflächig auf. In Teilbereichen stehen anthropogenen Auffüllungen im direkten Anschluss an die tertiären Einheiten (Grundwasserstauer) an.
<b>Adsorption</b>	Mäßig bis schlechtes Adsorptionspotential aufgrund des variablen Aufbaus des Altablagerungskörpers.

Bei der Beurteilung und Abwägung aller o.g. Faktoren ist die Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone unterhalb der Altablagerung nicht gegeben, da die Altablagerung teilweise in das Grundwasser eingreift. Die Altablagerung wurde durch mehrere Sondierungen vollständig vertikal abgegrenzt. Die Auffüllungen liegen hierbei zum Teil direkt auf den tertiären Einheiten auf.

Für die Schadstoffparameter der Schwermetalle sowie MKW ist auf Basis der Untersuchungsergebnisse eine Mobilisierung und ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser wenig wahrscheinlich.

Für die Stoffgruppe der PAK ist auf Basis der Untersuchungen eine Mobilisierung und ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser lokal möglich, jedoch wurde am bekannten Schwerpunkt der PAK-Belastung (zentraler, westlicher Teilbereich; Anlage 1) keine Stufenwert-Überschreitung im Grundwasser nachgewiesen.

An der Grundwassermessstelle GWM3 (Seitenstrom) wurden Überschreitungen des Schwellenwertes gem. [9] sowie des Stufe-1-Wertes gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 für PFC, PAK und somit eine Grundwasserbeeinträchtigung durch diese Stoffgruppen nachgewiesen, wobei aus gutachterlicher Sicht ein Ursprung der Belastung anhand der ermittelten Grundwasserfließrichtungen östlich des Untersuchungsareales zu erwarten ist. Ein Ursprung der Schadstoffbelastung auf dem gegenständlichen Untersuchungsareal ist aus gutachterlicher Sicht wenig wahrscheinlich.

## 7 Zusammenfassung und Empfehlung für das weitere Vorgehen

Aus gutachterlicher Sicht und auf Basis der vorliegenden Befunde bestätigt sich eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser im Sinne des BBodSchG (§ 9, Abs.2 Satz 1) durch die Stoffgruppe der PAK, da die Altablagerung in das Grundwasser eingreift und eine Mobilisierung der PAK sowie ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser generell möglich ist. Des Weiteren konnten im Wesentlichen die bekannten Schwerpunkte der Schadstoffbelastungen im zentralen, westlichen sowie im zentralen, südlichen Teilbereich (vgl. Anlage 1) konkretisiert und eingegrenzt werden.

Ergebnisgrundlage:

- PAK zeigen lokal begrenzte, Hilfwert 1 und 2 Überschreitung gemäß LfW 3.8.1
- PAK-Profile zeigen das Vorhandensein gering mobiler Einzelstoffparameter, mehrkernige PAK-Systeme sowie das Vorhandensein von Phenanthren mit mittlerer Mobilität gem. LfU Merkblatt 3.8/1 sowie eine Eluat-Prüfwert-Überschreitung
- Grundwasserprobe GWM2 zeigt trotz der PAK-Prüfwertüberschreitung im Eluat aus dem Umgriff der Messstelle keine bodenschutzrechtlich relevanten Schadstoffgehalte auf
- Schwermetalle generell gering mobilisierbar (keine Prüfwert Überschreitung)

Die Umsetzung des geplanten Bauvorhabens und die damit verbundenen Aushubmaßnahmen kommt im vorliegenden Falle einer „Quellensanierung“ gleich, wodurch das Emissionspotenzial der vorliegenden Altablagerung dauerhaft reduziert werden kann. Hierbei sind die Aushubmaßnahmen in Bereichen der bodenschutzrechtlich relevante Schadstoffgehalte bis auf Höhe des geogenen Bodens auszuführen.

Auf Basis der Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen [6+7] sowie der Ergebnisse der gegenständlichen Untersuchung konnten die bekannten Schwerpunkte konkretisiert und eingegrenzt werden, überschlägig ist mit einer Kubatur von rund 3.500 m<sup>3</sup> belastetem Material aus Bereichen mit nachgewiesener HW2-Überschreitung zu rechnen. Aus gutachterlicher Sicht ist ein teilgesicherter Aushub nach gängiger Praxis (z.B.: mittels Spundwand, Teilspondung, lokaler Wasserhaltung) generell möglich und sollte in einem konzeptionellen Planungsschritt entworfen werden.

Die SakostaCAU GmbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

### SakostaCAU GmbH



i.V. M. Schlegel  
Niederlassungsleiter



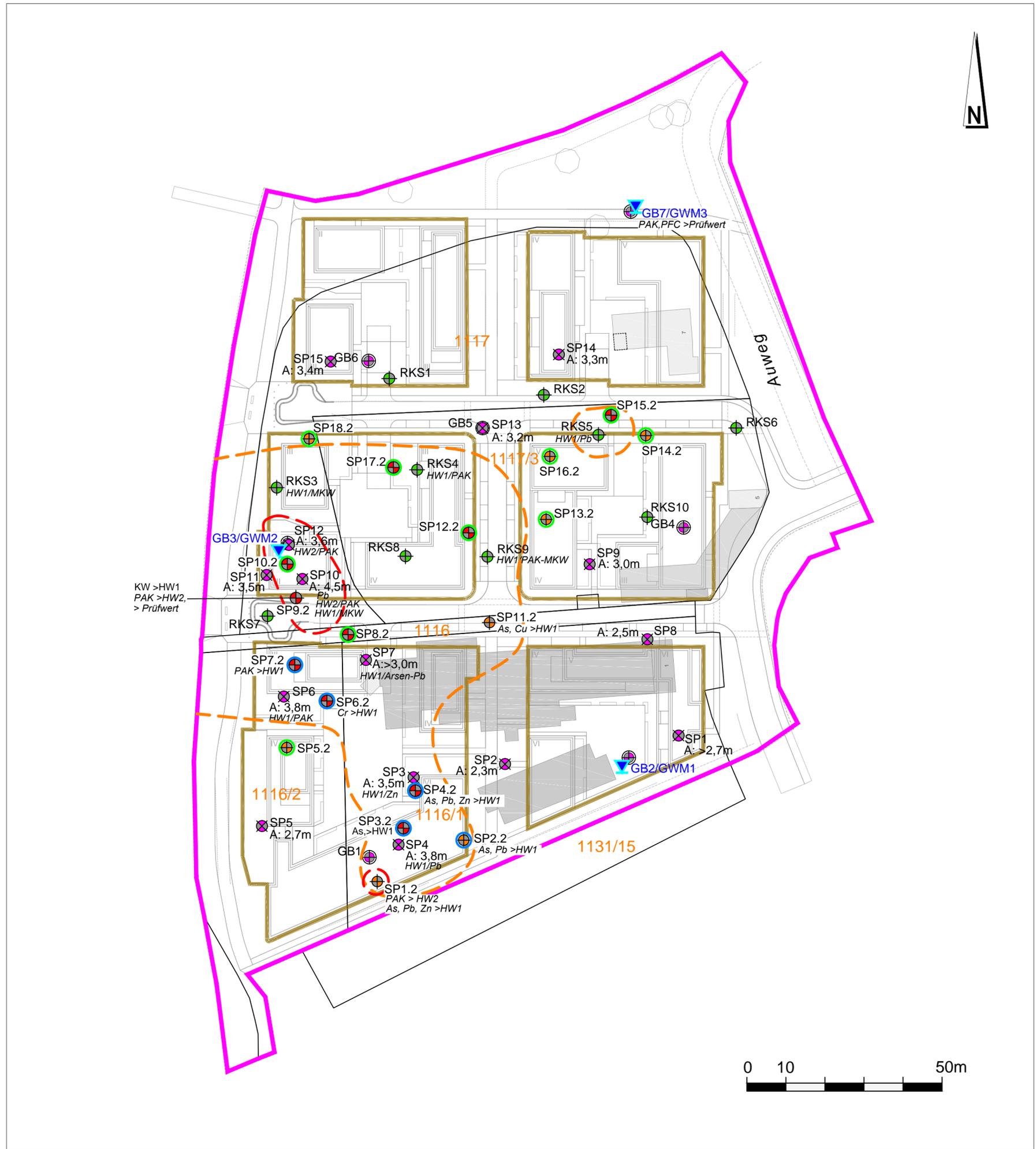
i.A. M. Kern  
Jun.-Projektleiter

## **Anlage 1**

Lageplan der Rammkernsondierungen

(Maßstab 1 : 750; 1 Plan)

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



Übersichtsplan: Ausschnitt aus der Topographischen Karte © Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics

- 1117/3 Umgriff Untersuchungsfläche/Flurstücksnummer
- Umgriff Baufeld (B-Plan - IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG)
- ▼ Grundwassermessstelle
- ⊗ Rammkernbohrung (GB1-GB7) (SakostaCAU GmbH 2020)
- ⊗ Rammkernsondierung (SP1-SP15) (SakostaCAU GmbH 2020)
- ⊗ Rammkernsondierung (RKS1-RKS9) (Kling Consult 09.2018)
- Bereich mit Hilfwert 1 - Überschreitungen
- Bereich mit Hilfwert 2 - Überschreitungen
- Detailuntersuchung**
- ⊗ Rammkernsondierungen für Eluate (SP1.2-SP18.2)
- ⊗ eingrenzende Rammkernsondierungen (DU)
- unauffällig, keine Hilfwertüberschreitung
- keine Überschreitung im Eluat

**SakostaCAU GmbH**  
 Niederlassung München  
 Lochhausener Straße 203  
 81249 München  
 Tel: 089 / 863 000 0



**Auftraggeber: IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG**  
 Am Breiten Bach 7  
 87600 Kaufbeuren

**Projekt: Konzept Detailuntersuchung**

**Planinhalt: Lageplan der Rammkernsondierungen**

**Plangrundlage: DFK (UTM32),**  
 © Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung (2020)

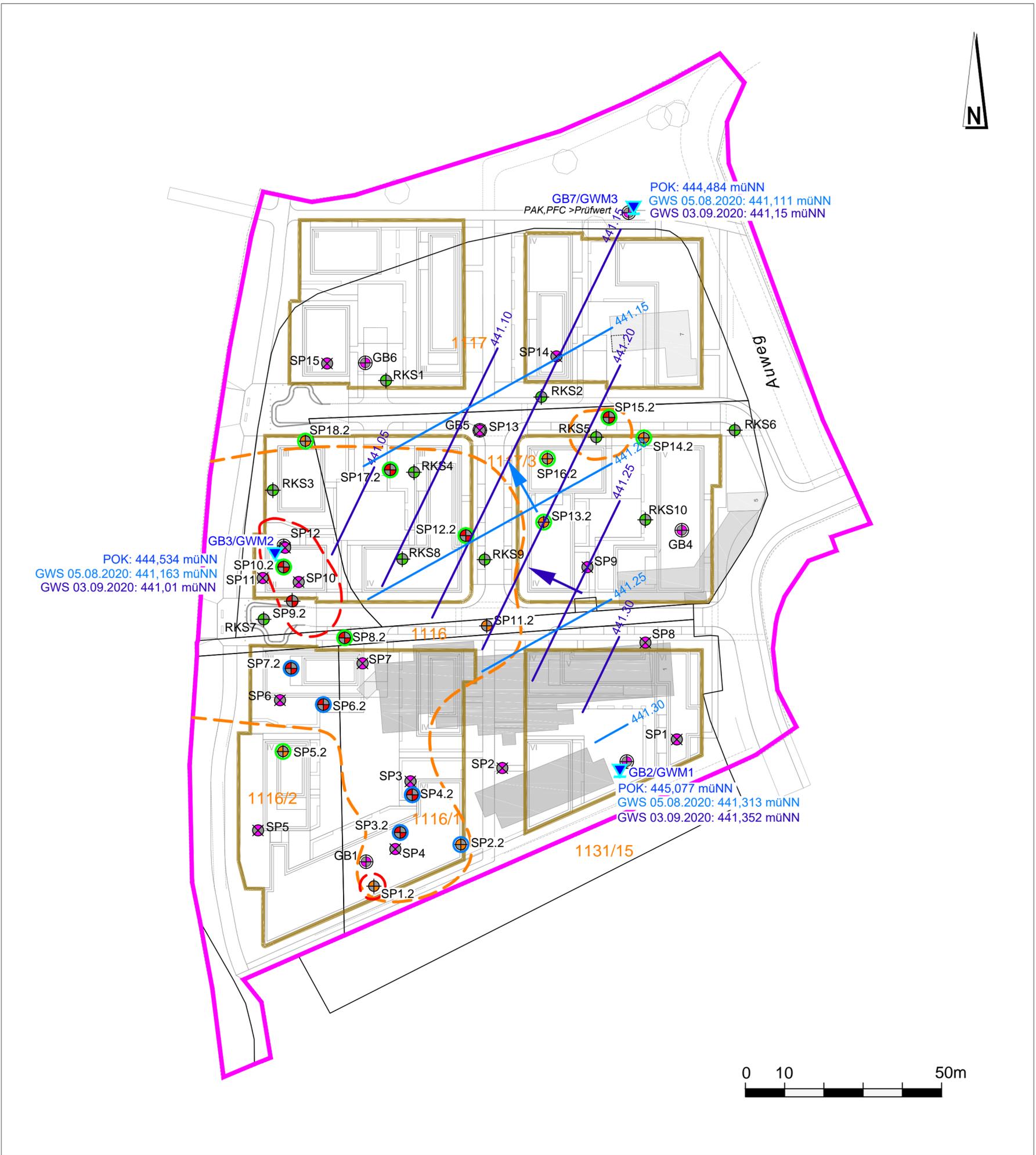
Maßstab	Name	Signum	Datum	Projekt.Nr.	Anlage
1:750	bearbeitet	Kern	09/2020	200066-1	<b>1</b>
	gezeichnet	MPI/IMA	09/2020		
	geprüft				

## **Anlage 2**

Lageplan der Sondieransatzpunkte und Grundwassergleichen

(Maßstab 1 : 750; 1 Plan)

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



Übersichtsplan: Ausschnitt aus der Topographischen Karte © Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics

- 1117/3 Umgriff Untersuchungsfläche/Flurstücksnummer
- Umgriff Baufeld (B-Plan - IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG)
- ▼ Grundwassermessstelle
- ⊕ Rammkernbohrung (GB1-GB7) (SakostaCAU GmbH 2020)
- ⊗ Rammkernsondierung (SP1-SP15) (SakostaCAU GmbH 2020)
- ⊕ Rammkernsondierung (RKS1-RKS9) (Kling Consult 09.2018)
- Bereich mit Hilfwert 1 - Überschreitungen
- Bereich mit Hilfwert 2 - Überschreitungen
- Detailuntersuchung**
- ⊕ Rammkernsondierungen für Eluate (SP1.2-SP18.2)
- ⊕ eingrenzende Rammkernsondierungen (DU)
- unauffällig, keine Hilfwertüberschreitung
- keine Überschreitung im Eluat
- Grundwassergleiche Stichtagsmessung vom 05.08.2020
- Grundwassergleiche Stichtagsmessung vom 03.09.2020

**SakostaCAU GmbH**  
 Niederlassung München  
 Lochhausener Straße 203  
 81249 München  
 Tel: 089 / 863 000 0



**Auftraggeber:** IMMO PROJEKT GmbH & Co. KG  
 Am Breiten Bach 7  
 87600 Kaufbeuren

**Projekt:** Konzept Detailuntersuchung

**Planinhalt:** Lageplan der Sondieransatzpunkte und Grundwassergleichen

**Plangrundlage:** DFK (UTM32),  
 © Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung (2020)

Maßstab	Name	Signum	Datum	Projekt.Nr.	Anlage
1:750	bearbeitet	Kern	09/2020	200066-1	<b>2</b>
	gezeichnet	MPI/IMA	09/2020		
	geprüft				

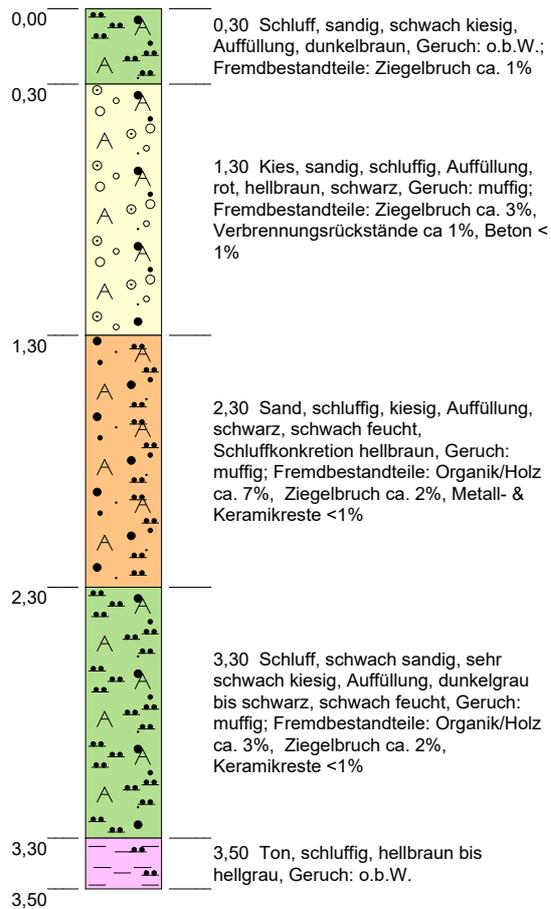
### **Anlage 3**

Bohrprofile der Rammkernsondierungen (18 Seiten)

m u. GOK:



### SP1.2



Höhenmaßstab: 1:30

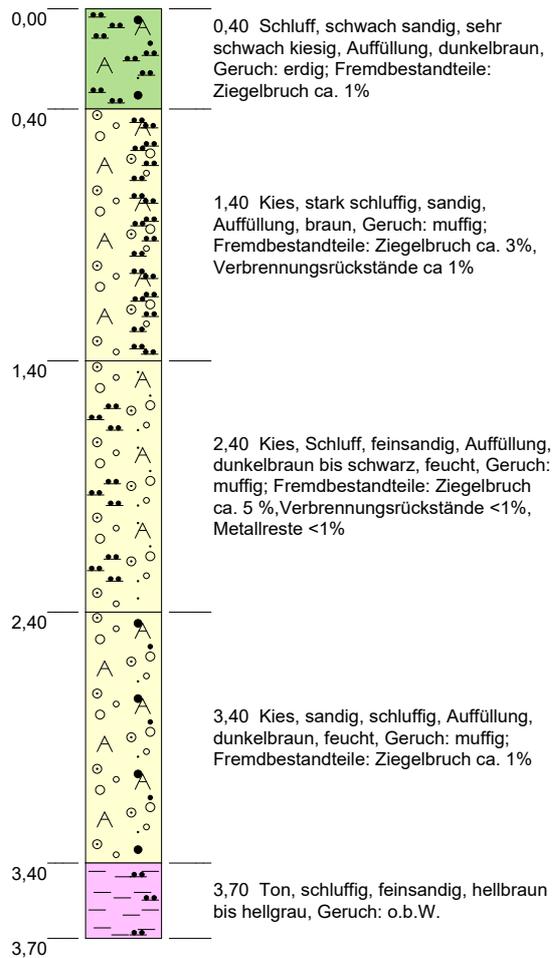
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP1.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,10 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,50 m	

m u. GOK:



### SP2.2



Höhenmaßstab: 1:30

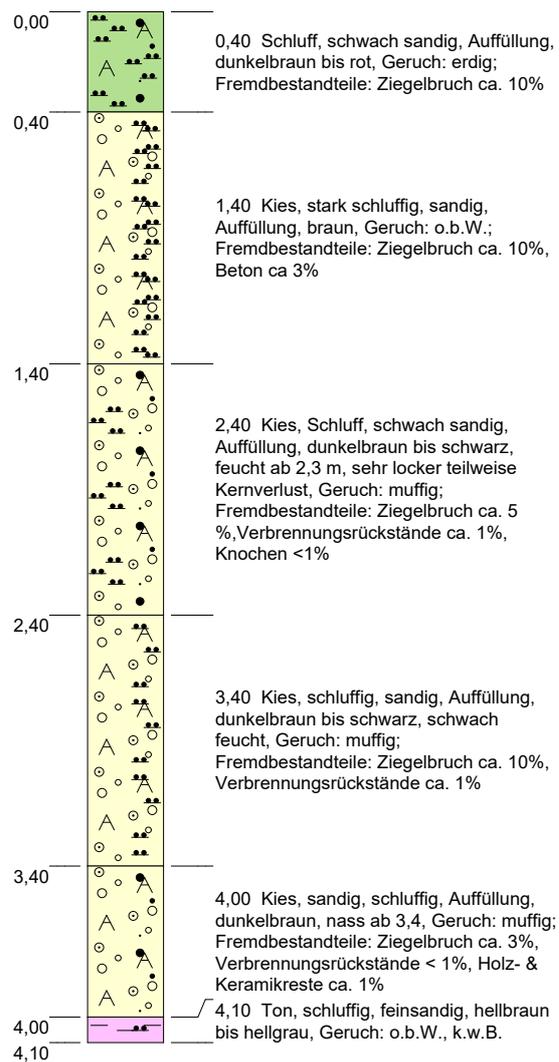
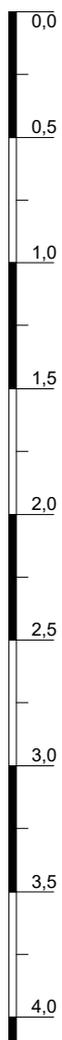
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP2.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,05 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,70 m



m u. GOK:

SP3.2



Höhenmaßstab: 1:30

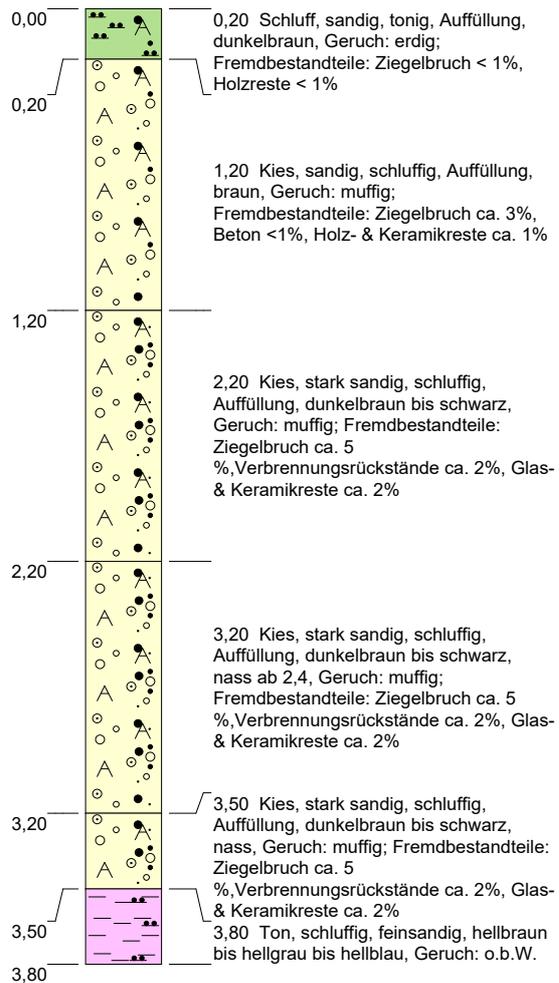
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP3.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,09 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 4,10 m	

m u. GOK:



### SP4.2



Höhenmaßstab: 1:30

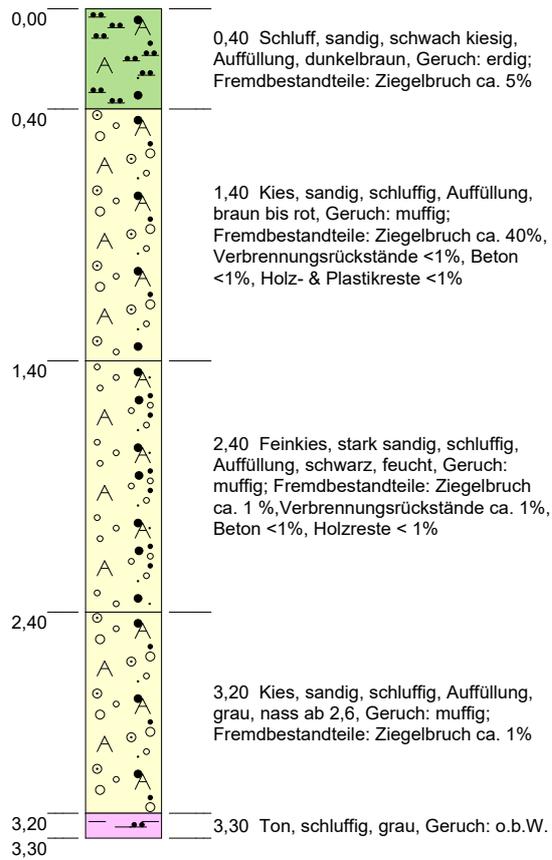
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP4.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,20 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,80 m	

m u. GOK:



### SP5.2



Höhenmaßstab: 1:30

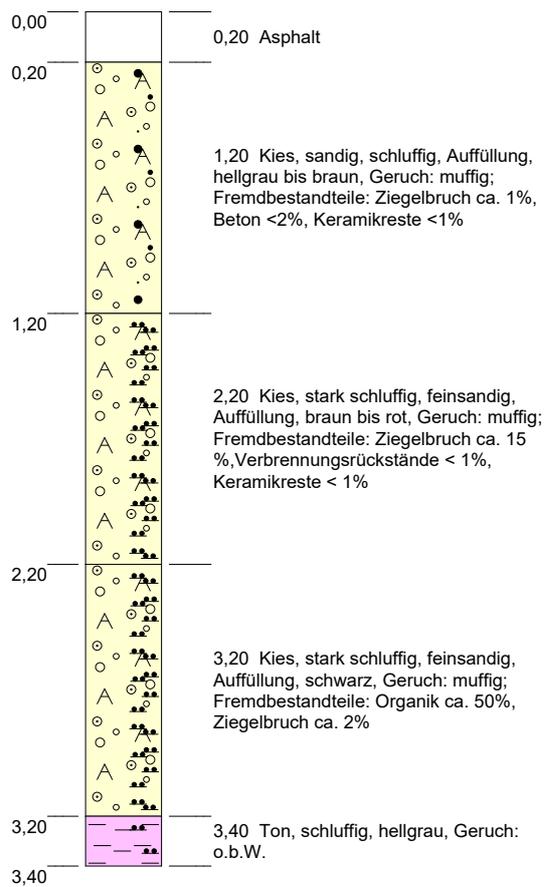
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP5.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,75 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,30 m



m u. GOK:

### SP6.2



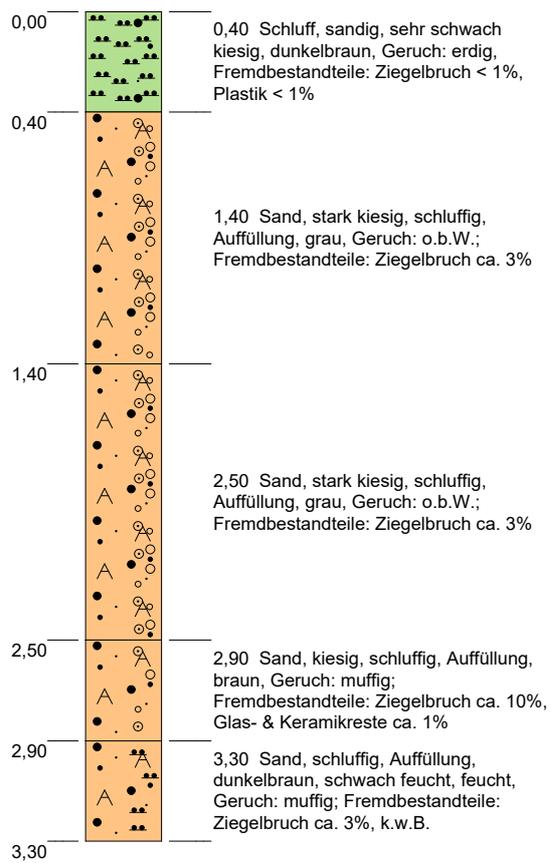
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP6.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,88 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,40 m	

m u. GOK:

### SP7.2



Höhenmaßstab: 1:30

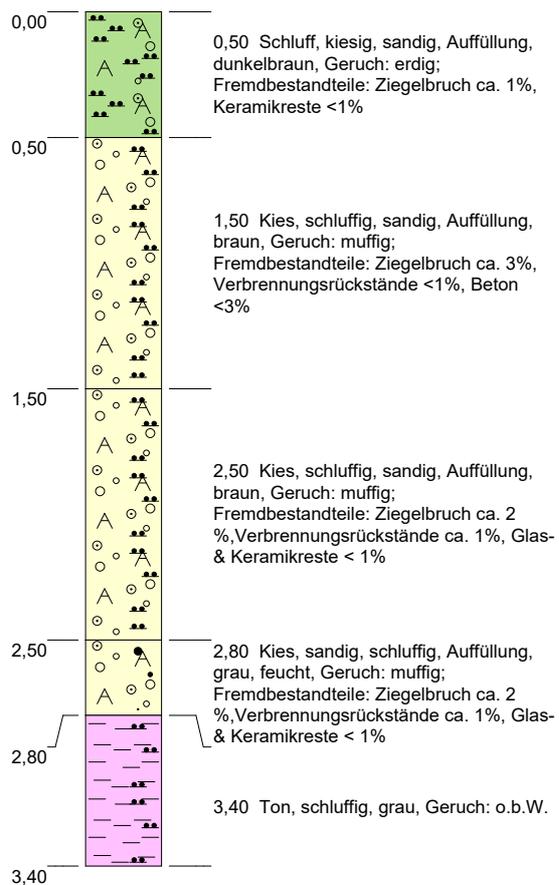
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP7.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,68 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,30 m



m u. GOK:

### SP8.2



Höhenmaßstab: 1:30

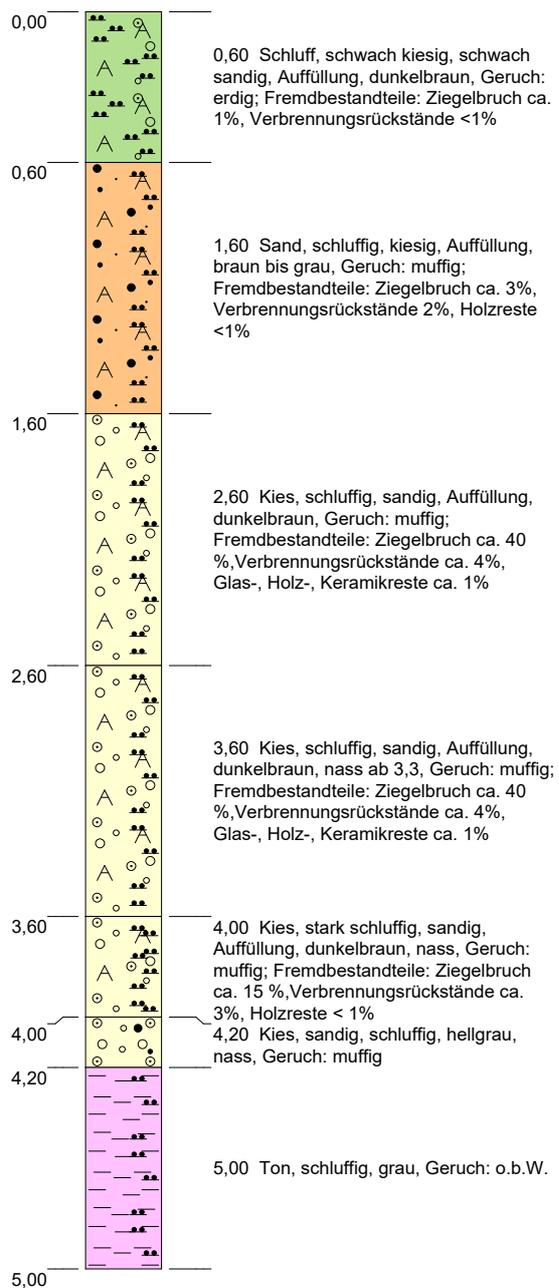
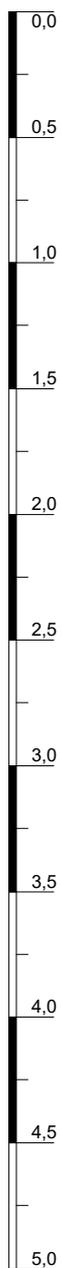
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP8.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,75 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,40 m



m u. GOK:

SP9.2



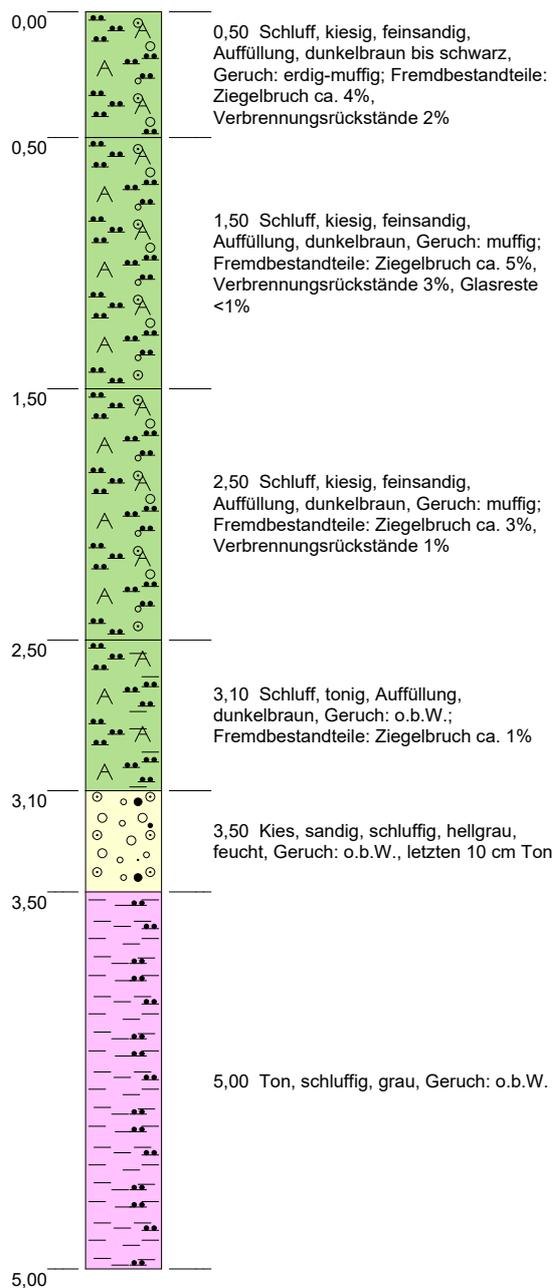
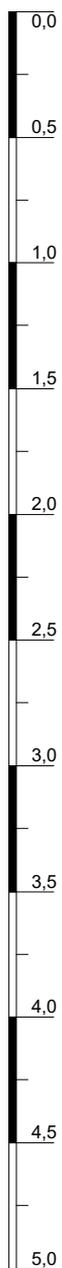
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP9.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,08 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK:

### SP10.2



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

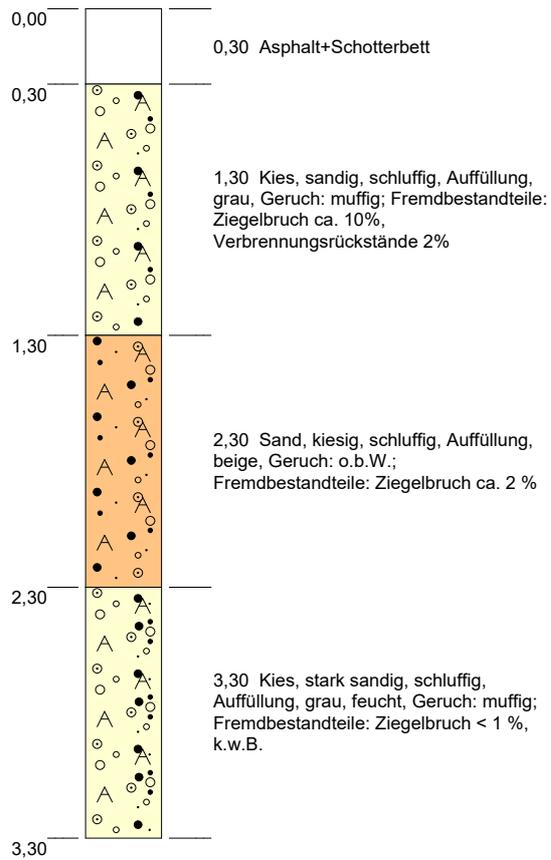
<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP10.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,94 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,50 m



m u. GOK:



### SP11.2

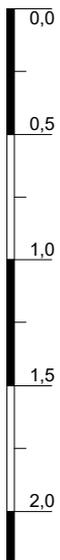


Höhenmaßstab: 1:30

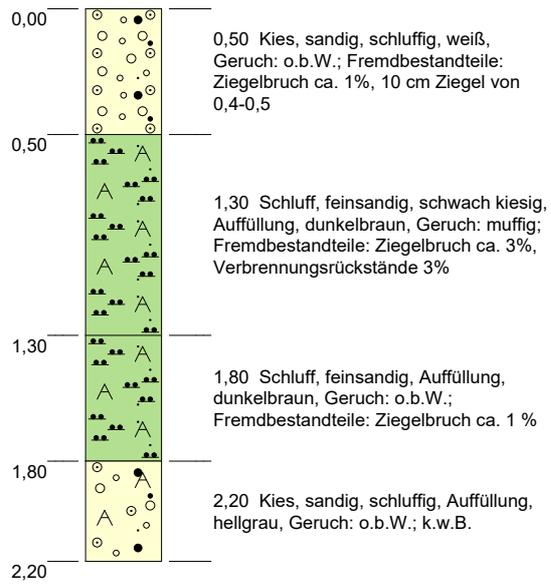
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP11.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,13 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,40 m	

m u. GOK:



### SP12.2



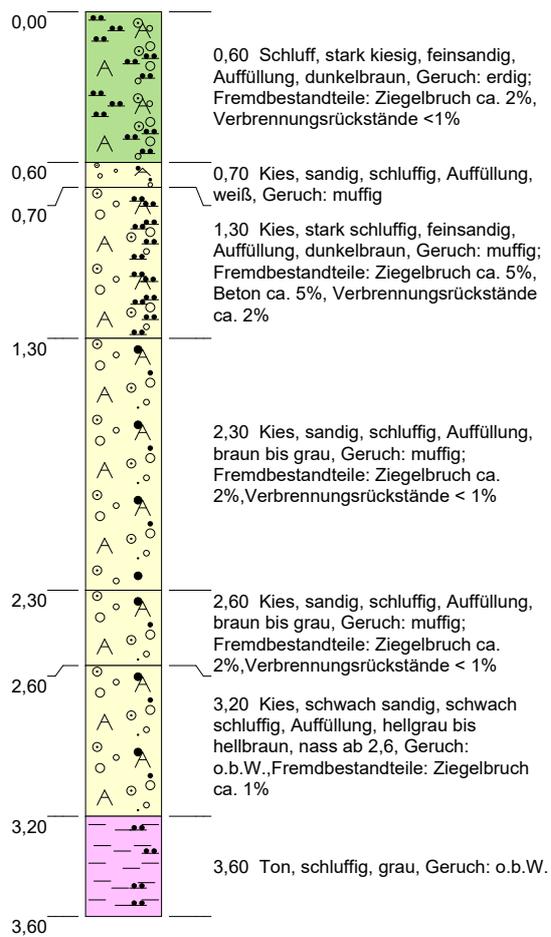
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP12.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,60 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 2,20 m	

m u. GOK:

### SP13.2



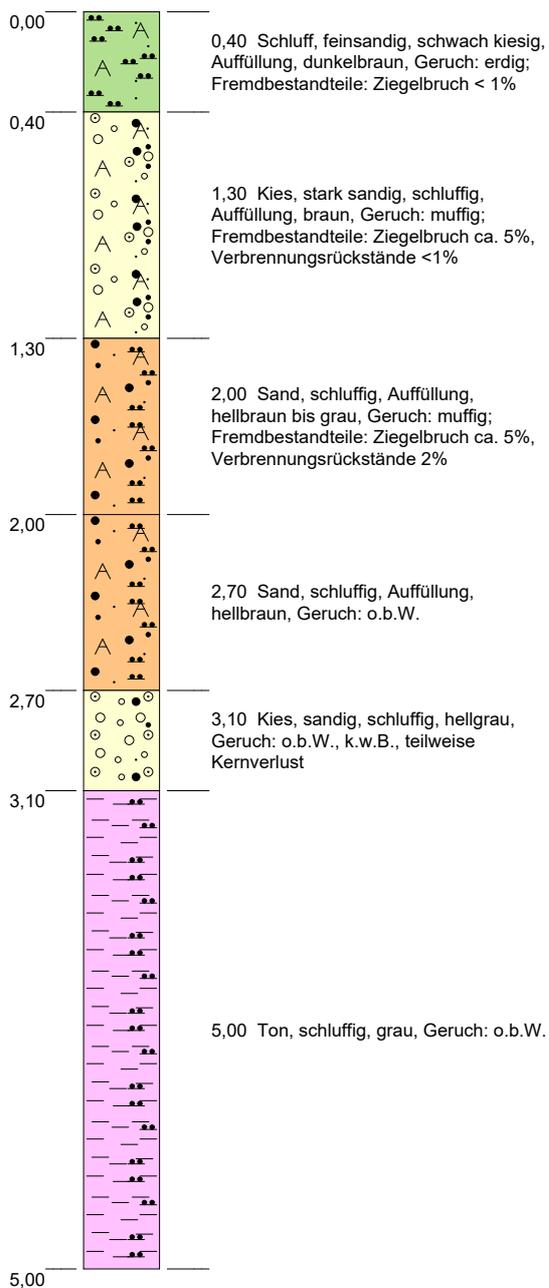
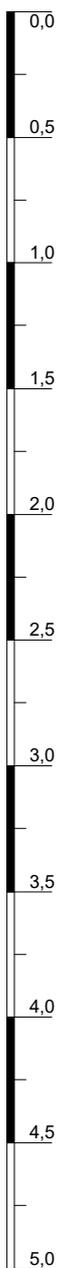
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg			
<b>Bohrung:</b> SP13.2			
<b>Auftraggeber:</b> Immo-Projekt GmbH			<b>Rechtswert:</b> 0,0
<b>Bohrfirma:</b>			<b>Hochwert:</b> 0,0
<b>Bearbeiter:</b> M. Kern			<b>Ansatzhöhe:</b> 443,58 m
<b>Datum:</b> 04.09.2020	<b>Endtiefe:</b> 3,60 m		

m u. GOK:

### SP14.2



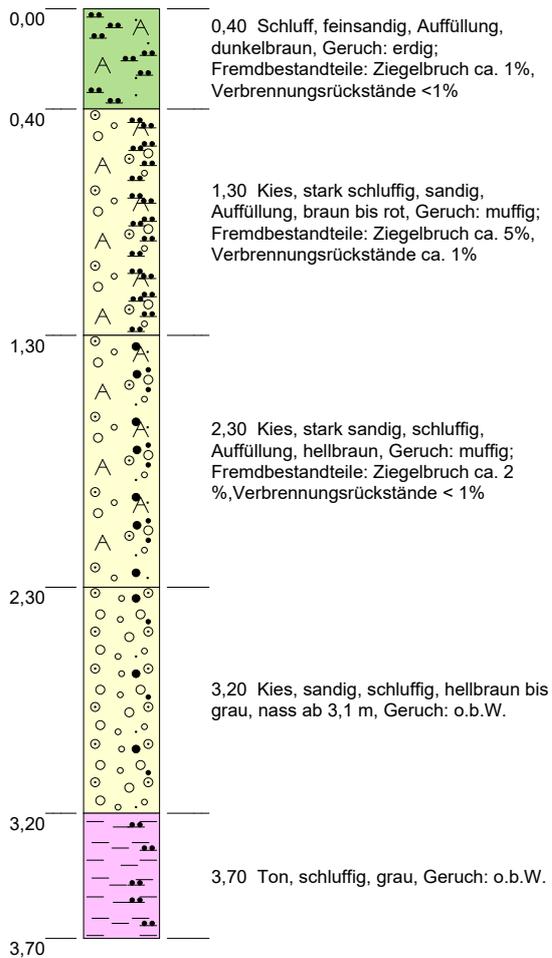
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP14.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,72 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,10 m	

m u. GOK:

### SP15.2



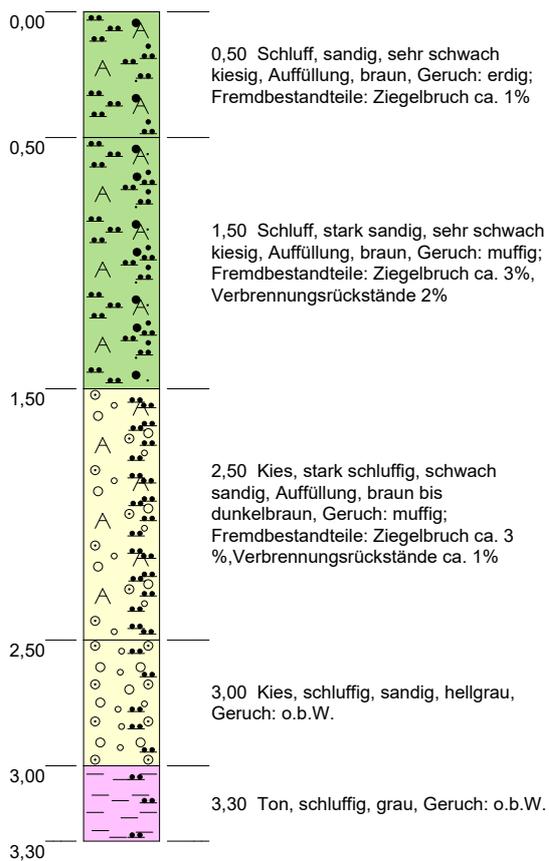
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP15.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,71 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,70 m	

m u. GOK:

### SP16.2



Höhenmaßstab: 1:30

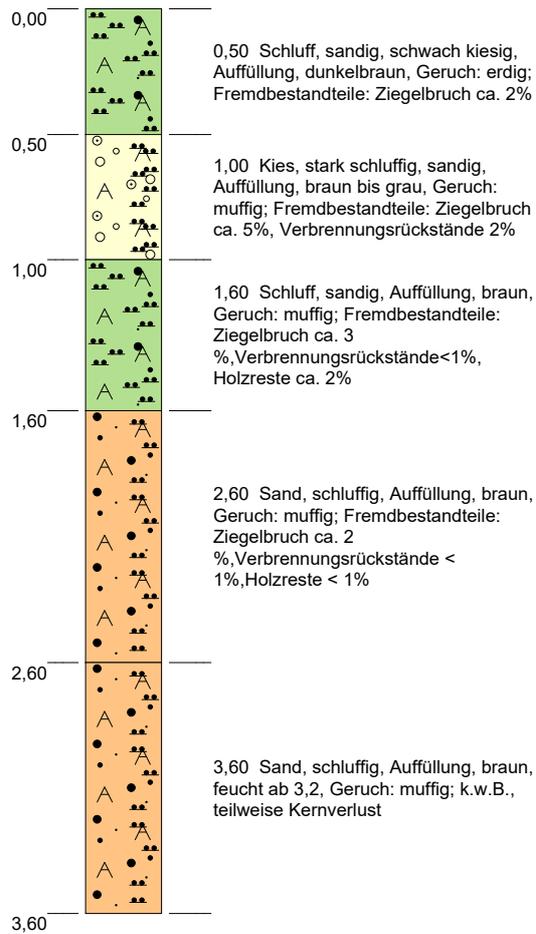
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP16.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 443,80 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 3,30 m	

m u. GOK:



### SP17.2



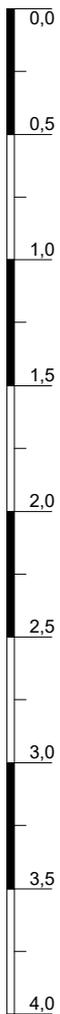
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

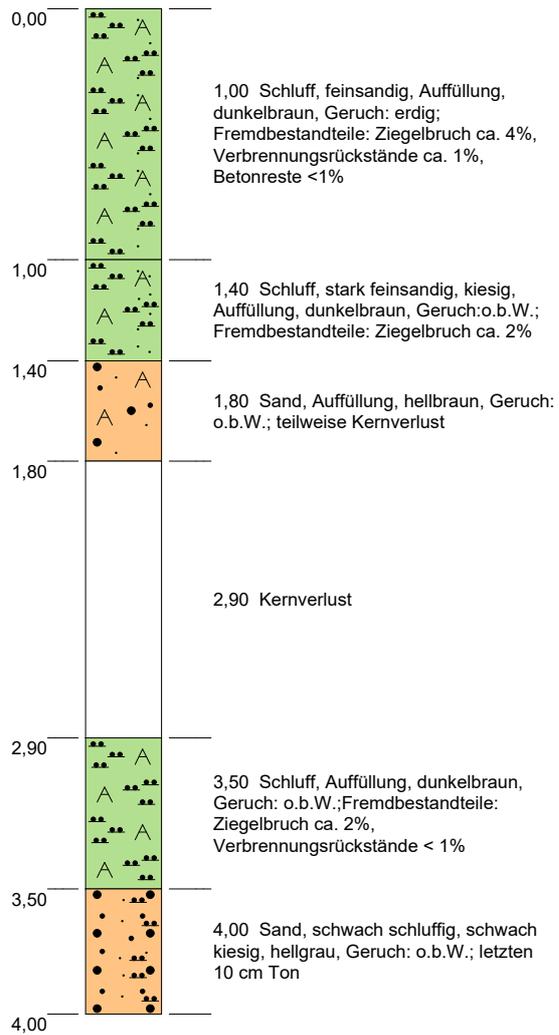
<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg	
<b>Bohrung:</b> SP17.2	
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,12 m
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 5,00 m



m u. GOK:



### SP18.2



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 2000066-2_Günzburg		
<b>Bohrung:</b> SP18.2		
Auftraggeber: Immo-Projekt GmbH	Rechtswert: 0,0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: M. Kern	Ansatzhöhe: 444,25 m	
Datum: 04.09.2020	Endtiefe: 4,00 m	

#### **Anlage 4**

Analysenergebnisse, Analysenverfahren und Nachweisgrenzen, Prüfberichte der Dr. Graner & Partner GmbH & Labor AGROLAB GmbH (Nr. 2057728, 2057728A, 2057728B, 2057729, 2060867\_2, 2062547, 2057725, 2057726, 2057727, 3056096 10 Berichte, 64 Seiten)

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

SakostaCAU GmbH  
Lochhausener Straße 203

München, 10.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057728

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65421  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 02.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 10.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP1.2/0,3-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	50,6	%		
Anteil <2mm	49,4	%		
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,22	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,030	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,65	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,94	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	15	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	3,4	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	16	mg/kg TS	0,01	
Pyren	12	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	8,3	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	6,9	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	8,5	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	2,7	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	6,1	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	3,5	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	1,2	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	3,3	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	88,74	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	88,52	mg/kg TS		



Prüfbericht:

2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP1.2/1,3-2,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-002</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	36,6	%		
Anteil <2mm	63,4	%		
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346
Arsen	21	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	140	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,61	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	48	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	67	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	33	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	870	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP2.2/1,4-2,4</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-003</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	43,7	%		
Anteil <2mm	56,3	%		
Trockenrückstand	74	%		DIN EN 14346
Arsen	14	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	160	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,42	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	23	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	70	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	280	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,021	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,030	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,39	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,65	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,53	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,34	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,31	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,46	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,27	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,21	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,070	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,21	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	3,77	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	3,76	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP3.2/3,4-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-004a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	65,7	%		
Anteil <2mm	34,3	%		
Trockenrückstand	67	%		DIN EN 14346
Arsen	18	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	79	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,36	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	54	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	34	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	470	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP3.2/3,4-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-004b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	72	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP3.2/3,4-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-004b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
Arsen	7,8	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht:

2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP4.2/3,2-3,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-005a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	52,9	%		
Anteil <2mm	47,1	%		
Trockenrückstand	60	%		DIN EN 14346
Arsen	21	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	130	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,56	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	96	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	29	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	670	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP4.2/3,2-3,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-005b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP4.2/3,2-3,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-005b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP5.2/0,4-1,4</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-006</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	60,6	%		
Anteil <2mm	39,4	%		
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Arsen	7,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	77	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,042	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,55	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,88	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,68	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,46	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,39	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,54	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,20	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,39	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,24	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,085	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	4,92	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	4,90	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP6.2/1,2-2,2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-007a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	62,7	%		
Anteil <2mm	37,3	%		
Trockenrückstand	77	%		DIN EN 14346
Arsen	8,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	38	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	66	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	26	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	160	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP6.2/1,2-2,2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-007b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraction</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

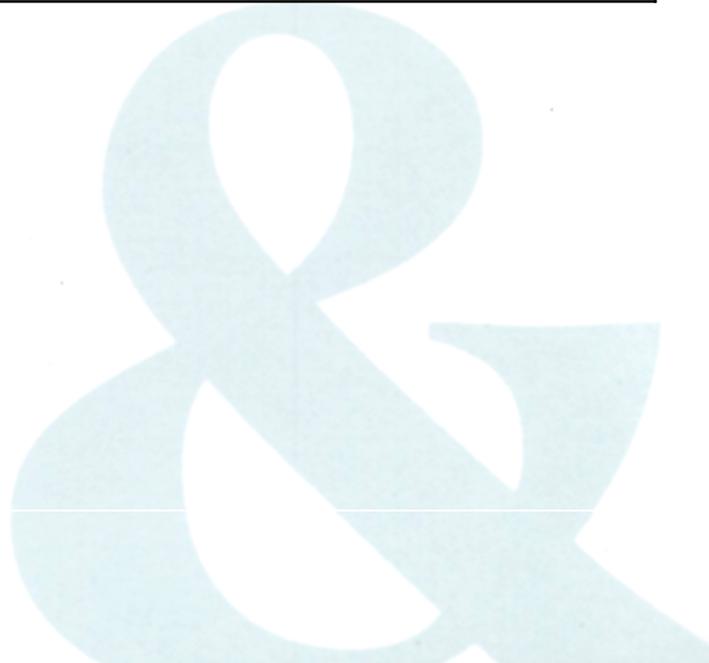
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP6.2/1,2-2,2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-007b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
Arsen	4,5	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP7.2/2,5-2,9</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-008a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	67,9	%		
Anteil <2mm	32,1	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	0,035	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,027	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,063	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,057	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	1,6	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,29	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	3,9	mg/kg TS	0,01	
Pyren	3,1	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	1,9	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	1,6	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	2,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,83	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	1,5	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	1,1	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,32	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	1,1	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	19,82	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	19,79	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP7.2/2,5-2,9</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-008b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP7.2/2,5-2,9</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-008b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)</b>				
Naphthalin	0,019	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,016	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,04	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,02	µg/l		



Prüfbericht:

2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP8.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-009a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	64,2	%		
Anteil <2mm	35,8	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Arsen	7,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	75	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP8.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-009b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP8.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-009b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
Arsen	7,5	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP9.2/3,6-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-010a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	60,8	%		
Anteil <2mm	39,2	%		
Trockenrückstand	69	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	950	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	1,1	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,32	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	3,3	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	4,8	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	57	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	10	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	64	mg/kg TS	0,01	
Pyren	47	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	33	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	30	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	41	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	26	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	15	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	5,4	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	14	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	363,92	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	362,82	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP9.2/3,6-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-010b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	70	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP9.2/3,6-4,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-010b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)</b>				
Naphthalin	0,86	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	0,020	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,81	µg/l	0,01	
Fluoren	0,35	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,078	µg/l	0,01	
Anthracen	0,079	µg/l	0,01	
Fluoranthen	0,033	µg/l	0,01	
Pyren	0,028	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,26	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,40	µg/l		



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP10.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-011a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	47,2	%		
Anteil <2mm	52,8	%		
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,015	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,021	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,34	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,081	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,70	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,55	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,37	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,35	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,52	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,16	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	0,076	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,19	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	3,93	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	3,90	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP10.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-011b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraction</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057728

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP10.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728-011b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)</b>				
Naphthalin	0,012	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,014	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,015	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,04	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,03	µg/l		



*D. Kasper*

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

**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 Straße 203

München, 14.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057728A

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65421  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 02.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 14.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2057728A

14.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP1.2/1,3-2,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728A-002</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346
1,3-Dinitrobenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 11916-1
1,3,5-Trinitrobenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	* Fremdvergabe
2-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
4-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,4-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,6-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,4,6-Trinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Hexyl	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Hexogen	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3,4-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3,5-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Octogen	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	



Prüfbericht: 2057728A

14.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP2.2/1,4-2,4</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728A-003</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	74	%		DIN EN 14346
1,3-Dinitrobenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 11916-1
1,3,5-Trinitrobenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	* Fremdvergabe
2-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
4-Nitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,4-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,6-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2,4,6-Trinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
4-Amino-2,6-dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
2-Amino-4,6-dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Hexyl	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Hexogen	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3,4-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
3,5-Dinitrotoluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	
Octogen	u.d.B.	mg/kg TS	0,05	



*D. Kasper*

**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 Straße 203

München, 25.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057728B

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65421  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 02.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 25.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2057728B

25.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP1.2/1,3-2,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057728B-002</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	36,6	%		
Anteil <2mm	63,4	%		
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,13	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	1,7	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,35	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	2,1	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,7	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,98	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,92	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	1,2	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,36	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,60	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,24	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,090	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,22	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	10,85	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	10,75	mg/kg TS		



  
 Markus Neurohr, Geologe

**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 Straße 203

München, 10.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057729

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65422  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 02.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 10.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP11.2/0,3-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	57,6	%		
Anteil <2mm	42,4	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Arsen	11	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	100	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	46	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,048	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,055	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,048	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,066	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,042	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,023	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,023	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,56	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,56	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP12.2/0,5-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-002a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	45,9	%		
Anteil <2mm	54,1	%		
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,018	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,16	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,097	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,059	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,081	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,026	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,084	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,13	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,13	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP12.2/0,5-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-002b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraction</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP12.2/0,5-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-002b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)</b>				
Naphthalin	0,024	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,013	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	0,012	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,05	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,03	µg/l		



Prüfbericht:

2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP13.2/0,7-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-003</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	36,2	%		
Anteil <2mm	63,8	%		
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346
Arsen	9,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	28	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	78	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,017	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,040	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,044	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,088	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,059	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,049	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,11	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,036	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,081	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,078	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,084	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,81	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,81	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP14.2/1,3-2,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-004</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	22,8	%		
Anteil <2mm	77,2	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Arsen	7,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	9,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,020	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,057	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,052	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,056	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,018	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,035	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,030	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,36	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,36	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP15/0,4-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-005a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	54,5	%		
Anteil <2mm	45,5	%		
Trockenrückstand	82	%		DIN EN 14346
Arsen	9,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	47	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	48	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP15/0,4-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-005b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraction</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP15/0,4-1,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-005b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
Arsen	3,2	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	3,5	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2



Prüfbericht:

2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP16.2/0,5-1,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-006</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	26,0	%		
Anteil <2mm	74,0	%		
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346
Arsen	8,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	31	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,28	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	65	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,084	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,021	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,11	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,076	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,067	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,031	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,066	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,015	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,045	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,80	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,80	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP17.2/0,5-1,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-007a</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	38,4	%		
Anteil <2mm	61,6	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,038	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,086	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,072	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,046	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,043	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,065	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,022	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,031	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,48	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,48	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP17.2/0,5-1,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-007b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraction</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP17.2/0,5-1,0</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-007b</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)</b>				
Naphthalin	0,018	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,02	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	µg/l		



Prüfbericht: 2057729

10.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP18.2/2,9-3,5</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057729-008</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	29,6	%		
Anteil <2mm	70,4	%		
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Arsen	8,1	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,17	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	63	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,20	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,054	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,46	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,41	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,29	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,25	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,39	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,13	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,17	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,057	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,18	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,90	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	2,90	mg/kg TS		

*D. Kasper*

**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 Straße 203

München, 25.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2060867\_2

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65425  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 03.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 18.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 18.09.2020 - 23.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2060867\_2

25.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP7-2/2,9-3,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2060867-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	1,1	%		
Anteil <2mm	98,9	%		
Trockenrückstand	62	%		DIN EN 14346
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	0,035	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,070	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,055	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,030	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,075	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,041	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,66	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,66	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2060867\_2

25.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP9-2/4,0-4,2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2060867-002</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	27,4	%		
Anteil <2mm	72,6	%		
Trockenrückstand	82	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
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	0,079	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,078	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,076	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,11	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,048	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,085	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,031	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,81	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,81	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2060867\_2

25.09.2020

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2060867\_2**

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht 2060867 vom 23.09.2020.

*Änderungsgrund: Fehlerhafte Probenbezeichnung korrigiert.*



  
Markus Neurohr, Geologe

**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 Straße 203

München, 30.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2062547

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65341  
Auftraggeberprojekt: 200066-2 BV Günzburg  
Probenahmedatum: 02.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 25.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 25.09.2020 - 30.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2062547

30.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SP1.2/2,3-3,3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>02.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2062547-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Fraktion &lt; 2 mm</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	5,6	%		
Anteil <2mm	94,4	%		
Trockenrückstand	66	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,015	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	0,068	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,25	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,14	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,21	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,067	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,17	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,090	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,086	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,55	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,54	mg/kg TS		



*D. Kasper*

**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 Straße 203

München, 16.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057725

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65423  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 03.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Glasflasche + PE-Flasche + PE-Gefäß  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 16.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2057725

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057725-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
UV-Absorption bei 254 nm	4,7	1/m	0,1	DIN 38404-3
UV-Absorption bei 436 nm	0,60	1/m	0,1	DIN EN ISO 7887
Säurekapazität (pH 4,3)	7,5	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Basekapazität	0,36	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Calcitlösekapazität	-32	mg/l		DIN 38404-10
Chlorid	120	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrit	0,051	mg/l	0,02	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	9,5	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Phosphat	u.d.B.	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	76	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Kieselsäure (als SiO <sub>2</sub> )	19	mg/l	0,2	DIN EN ISO 11885
Ammonium	0,14	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Natrium	52	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Kalium	12	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Magnesium	30	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Calcium	140	mg/l	0,1	DIN EN ISO 11885
Arsen	0,0035	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Bor	0,19	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885
Eisen	1,5	mg/l	0,03	DIN EN ISO 11885
Kupfer	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Mangan	0,80	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Nickel	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/l	0,00005	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
DOC	4,3	mg/l	1	DIN EN 1484
AOX	0,012	mg/l	0,01	DIN EN ISO 9562
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2
Permanganatindex	1,9	mg/l O <sub>2</sub>	0,5	DIN EN ISO 8467

Prüfbericht: 2057725

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057725-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,013	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,01	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,01	µg/l		



*D. Kasper*

**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 Straße 203

München, 16.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057726

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65423  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 03.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Glasflasche + PE-Flasche + PE-Gefäß  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 16.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2057726

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057726-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
UV-Absorption bei 254 nm	10	1/m	0,1	DIN 38404-3
UV-Absorption bei 436 nm	0,44	1/m	0,1	DIN EN ISO 7887
Säurekapazität (pH 4,3)	9,2	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Basekapazität	0,60	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Calcitlösekapazität	-46	mg/l		DIN 38404-10
Chlorid	60	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrit	0,021	mg/l	0,02	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	13	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Phosphat	u.d.B.	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	61	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Kieselsäure (als SiO <sub>2</sub> )	21	mg/l	0,2	DIN EN ISO 11885
Ammonium	0,068	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Natrium	32	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Kalium	13	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Magnesium	26	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Calcium	170	mg/l	0,1	DIN EN ISO 11885
Arsen	u.d.B.	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Bor	0,27	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885
Eisen	0,34	mg/l	0,03	DIN EN ISO 11885
Kupfer	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Mangan	0,32	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Nickel	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/l	0,00005	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
DOC	5,0	mg/l	1	DIN EN 1484
AOX	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 9562
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2
Permanganatindex	1,9	mg/l O <sub>2</sub>	0,5	DIN EN ISO 8467

Prüfbericht:

2057726

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057726-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,011	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,01	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,01	µg/l		



*D. Kasper*

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

**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 Straße 203

München, 16.09.2020

D-81249 München

## Prüfbericht 2057727

Auftraggeber: SakostaCAU GmbH  
Projektleiter: Herr Kern  
Auftragsnummer: 65423  
Auftraggeberprojekt: 2000066-2 Günzburg  
Probenahmedatum: 03.09.2020  
Probenahmeort: Günzburg  
Probenahme durch: SakostaCAU  
Probengefäße: Glasflasche + PE-Flasche + PE-Gefäß  
Eingang am: 07.09.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.09.2020 - 16.09.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2057727

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057727-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
UV-Absorption bei 254 nm	69	1/m	0,1	DIN 38404-3
UV-Absorption bei 436 nm	1,7	1/m	0,1	DIN EN ISO 7887
Säurekapazität (pH 4,3)	12	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Basekapazität	0,71	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Calcitlösekapazität	-150	mg/l		DIN 38404-10
Chlorid	120	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrit	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	u.d.B.	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Phosphat	u.d.B.	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	71	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Kieselsäure (als SiO <sub>2</sub> )	32	mg/l	0,2	DIN EN ISO 11885
Ammonium	2,0	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Natrium	72	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Kalium	11	mg/l	1	DIN EN ISO 11885
Magnesium	47	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Calcium	210	mg/l	0,1	DIN EN ISO 11885
Arsen	0,0076	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 17294-2
Bor	0,14	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885
Eisen	9,2	mg/l	0,03	DIN EN ISO 11885
Kupfer	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Mangan	1,8	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Nickel	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/l	0,00005	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885
DOC	10	mg/l	1	DIN EN 1484
AOX	0,023	mg/l	0,01	DIN EN ISO 9562
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2
Permanganatindex	6,0	mg/l O <sub>2</sub>	0,5	DIN EN ISO 8467

Prüfbericht: 2057727

16.09.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GWM3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.09.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2057727-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,048	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,040	µg/l	0,01	
Fluoren	0,047	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,13	µg/l	0,01	
Anthracen	0,028	µg/l	0,01	
Fluoranthen	0,025	µg/l	0,01	
Pyren	0,020	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,34	µg/l		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,29	µg/l		



*D. Kasper*

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

SAKOSTACAU GMBH  
LOCHHAUSENER STR. 203  
81249 MÜNCHEN

Datum 11.09.2020  
Kundennr. 140002618  
Auftragsnr. 3056096

## PRÜFBERICHT

### **Auftrag 3056096 Wasser**

<i>Auftraggeber</i>	140002618 SAKOSTACAU GMBH		
<i>Auftragsbezeichnung</i>	Bestellnr.: 65424, Projekt-Nr.: 2000066-2, Projekt: Günzburg		
<i>Probeneingang</i>	08.09.20	<i>Probenehmer</i>	Keine Angabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

**Auftrag 3056096 Wasser**

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme
436968	GWM 1	03.09.2020
436969	GWM 2	03.09.2020
436970	GWM 3	03.09.2020

	Einheit	436968 GWM 1	436969 GWM 2	436970 GWM 3
<b>Perfluorierte Verbindungen (PFC)</b>				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,01	<0,01	0,01
Perfluoromonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	<0,01	0,01
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,01	<0,01	0,03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,01	<0,01	0,08
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,010<sup>x)</sup></b>	<b>n.b.</b>	<b>0,13<sup>x)</sup></b>

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Beginn der Prüfungen: 08.09.2020

Ende der Prüfungen: 11.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**Auftrag 3056096 Wasser**

**Methodenliste**

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter:** Summe PFC

**DIN 38407-42 : 2011-03:** Perfluorbutansäure (PFBA) Perfluorpentansäure (PFPeA) Perfluorhexansäure (PFHxA)  
Perfluorheptansäure (PFHpA) Perfluoroctansäure (PFOA) Perfluorononansäure (PFNA)  
Perfluordekansäure (PFDA) Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)  
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)  
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## **Anlage 5**

Probenahmeprotokoll Grundwasser (3 Seite)



## Protokoll für Grundwasserprobenahme

(n. DIN 38402-13:1985-12 / ISO 5667-11:2009-04)

Projekt: <i>Sünchberg Abwäg</i>	Projekt-Nr.: <i>2000066-2</i>	Probenehmer: <i>Müller</i>
Projektort: <i>Sünchberg</i>	Datum: <i>3.9.2020</i>	Unterschrift: <i>[Signature]</i>

Ortsdaten / Entnahmestelle:	
Bezeichnung der Entnahmestelle: <i>SWM 2</i>	Art der Entnahmestelle: <i>SWM</i>
Ruhewasserspiegel [m u. POK]: <i>3,52</i>	Ausbauerdurchmesser (DN mm): <i>5"</i>
Gesamttiefe [m u. POK]: <i>4,83</i>	Witterung am Probenahmetag: <i>Sonnig</i>
POK (m über/unter GOK): <i>0,575 m über GOK</i>	Witterung am Vortag: <i>bewölkt</i>
POK-Höhe [m ü. NN]: <i>444,534</i>	Lufttemperatur [°C]:* <i>27,2</i>

Entnahmevorgang:	
Probenbezeichnung: <i>SWM</i>	Uhrzeit: <i>14:11</i>
Entnahmegesetz (SP, UP): <i>SP1</i>	Entnahmetiefe bei Schöpfen [m u. POK]: <i>/</i>
Art des Schöpfgerätes: <i>Pumpe</i>	Geschöpfte Menge vor Probenahme [Liter]: <i>/</i>
Entnahmetiefe bei Abpumpen [m u. POK]: <i>4,15</i>	Weitere Bemerkungen (z. B. Bodensatz, Ident.-Nr. Prüfmittel, Ableitung des Wassers):
Probengefäße (Art und Anzahl):	
Probenkonservierung: <i>n+d</i>	

**Vor-Ort-Untersuchung:** \* = Ident.-Nr. des Prüfmittels dokumentieren!

Uhrzeit	Absenkung [m u. POK]	Förderrate [l/s]	elektr. Leitfähigkeit*	pH-Wert*	O <sub>2</sub> *	Wasser-temp.*	Redoxspannung* [mV]	
			(n. DIN EN 27888:1993-11) [µS/cm]	(n. DIN EN ISO 10532:2012-04)	(n. DIN EN 25814:1992-11) [mg/l]	(n. DIN 38404-4:1976-12) [°C]	Korr.wert: <i>-5</i> _mV	Redox-Sp. U <sub>H</sub>
<i>14:24(0)</i>	<i>3,53</i>	<i>1,8 min/5L</i>	<i>1066</i>	<i>7,02</i>	<i>4,98</i>	<i>12,6</i>	<i>126,7</i>	<i>121,7</i>
<i>30</i>	<i>3,57</i>	<i>-</i>	<i>1067</i>	<i>7,04</i>	<i>4,96</i>	<i>12,7</i>	<i>126,7</i>	<i>121,7</i>
<i>60</i>	<i>3,59</i>	<i>-</i>	<i>1068</i>	<i>7,01</i>	<i>4,6</i>	<i>12,6</i>	<i>126,8</i>	<i>121,8</i>
<i>90</i>	<i>3,62</i>	<i>-</i>	<i>1074</i>	<i>7,02</i>	<i>4,68</i>	<i>4</i>	<i>126,7</i>	<i>121,7</i>
<i>120</i>	<i>3,70</i>	<i>-</i>	<i>1066</i>	<i>7,01</i>	<i>4,65</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>150</i>	<i>3,73</i>	<i>-</i>	<i>1065</i>	<i>6,98</i>	<i>4,69</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>240</i>	<i>3,81</i>	<i>-</i>	<i>1068</i>	<i>6,96</i>	<i>4,66</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>270</i>	<i>3,82</i>	<i>-</i>	<i>1069</i>	<i>6,98</i>	<i>4,68</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>

Färbung (n. DIN EN ISO 7887:2012-04): <i>g-</i>	Trübung (n. DIN EN ISO 7027:2000-04): <i>mittel</i>	Geruch (n. DEV B1/2 (1971)): <i>obw</i>
---	---	---

## Protokoll für Grundwasserprobenahme

(n. DIN 38402-13:1985-12 / ISO 5667-11:2009-04)

Projekt: <i>Sinzburg Auweg</i>		Projekt-Nr.: <i>2000066-2</i>		Probennehmer: <i>Müller</i>					
Projektort: <i>Sinzburg</i>		Datum: <i>3.9.2020</i>		Unterschrift: <i>[Signature]</i>					
<b>Ortsdaten / Entnahmestelle:</b>									
Bezeichnung der Entnahmestelle: <i>SWM1</i>		Art der Entnahmestelle: <i>SWM</i>							
Ruhewasserspiegel [m u. POK]: <i>3,725</i>		Ausbaudurchmesser (DN mm): <i>5"</i>							
Gesamttiefe [m u. POK]: <i>4,45</i>		Witterung am Probenahmetag: <i>Sonnig</i>							
POK (m über/unter GOK): <i>0,944 m ü. GOK</i>		Witterung am Vortag: <i>bewölkt</i>							
POK-Höhe [m ü. NN]: <i>445,077</i>		Lufttemperatur [°C]:* <i>24,0</i>							
<b>Entnahmevorgang:</b>									
Probenbezeichnung: <i>SWM</i>		Uhrzeit: <i>10<sup>00</sup></i>							
Entnahmegesetz (SP, UP): <i>SP1</i>		Entnahmetiefe bei Schöpfen [m u. POK]: <i>/</i>							
Art des Schöpfgerätes: <i>Pumpe</i>		Geschöpfte Menge vor Probenahme [Liter]: <i>/</i>							
Entnahmetiefe bei Abpumpen [m u. POK]: <i>4,15</i>		<b>Weitere Bemerkungen</b> (z. B. Bodensatz, Ident.-Nr. Prüfmittel, Ableitung des Wassers): <i>Pegel ist schnell gesenkt</i>							
Probengefäße (Art und Anzahl): <i>/</i>									
Probenkonservierung: <i>W+d</i>									
<b>Vor-Ort-Untersuchung:</b> * = Ident.-Nr. des Prüfmittels dokumentieren!									
Uhrzeit	Absenkung	Förderrate	elektr. Leitfähigkeit*	pH-Wert*	O <sub>2</sub> *	Wasser-temp.*	Redoxspannung* [mV]		
[ ]	[m u. POK]	[l/s]	[µS/cm]	(n. DIN EN ISO 10532:2012-04)	(n. DIN EN 25814: 1992-11)	(n. DIN 38404-4: 1978-12)	(n. DIN 38404-6:1984-05)	Korr.wert: <i>-5</i> mV	
					[mg/l]	[°C]	Messwert	Redox-Sp. U <sub>H</sub>	
<i>10:33</i> (30)	<i>3,85</i>	<i>5 l/2,4min</i>	<i>1123</i>	<i>7,29</i>	<i>4,7</i>	<i>13,2</i>	<i>135,7</i>	<i>130,7</i>	
<i>50</i>	<i>3,91</i>	<i>4</i>	<i>1136</i>	<i>7,18</i>	<i>4,96</i>	<i>13,1</i>	<i>133,8</i>	<i>128,8</i>	
<i>1,34</i>	<i>3,95</i>	<i>4</i>	<i>1141</i>	<i>7,16</i>	<i>4,95</i>	<i>13,2</i>	<i>132,9</i>	<i>127,9</i>	
<i>2min</i>	<i>3,44</i>	<i>4</i>	<i>1143</i>	<i>7,17</i>	<i>4,94</i>	<i>13,1</i>	<i>132,4</i>	<i>127,4</i>	
<i>3</i>	<i>4,1</i>	<i>4</i>	<i>1141</i>	<i>7,15</i>	<i>4,95</i>	<i>13,1</i>	<i>132,4</i>	<i>127,4</i>	
Färbung (n. DIN EN ISO 7887:2012-04): <i>gelb</i>			Trübung (n. DIN EN ISO 7027:2000-04): <i>niedrig</i>		Geruch (n. DEV B1/2 (1971)): <i>obw</i>				

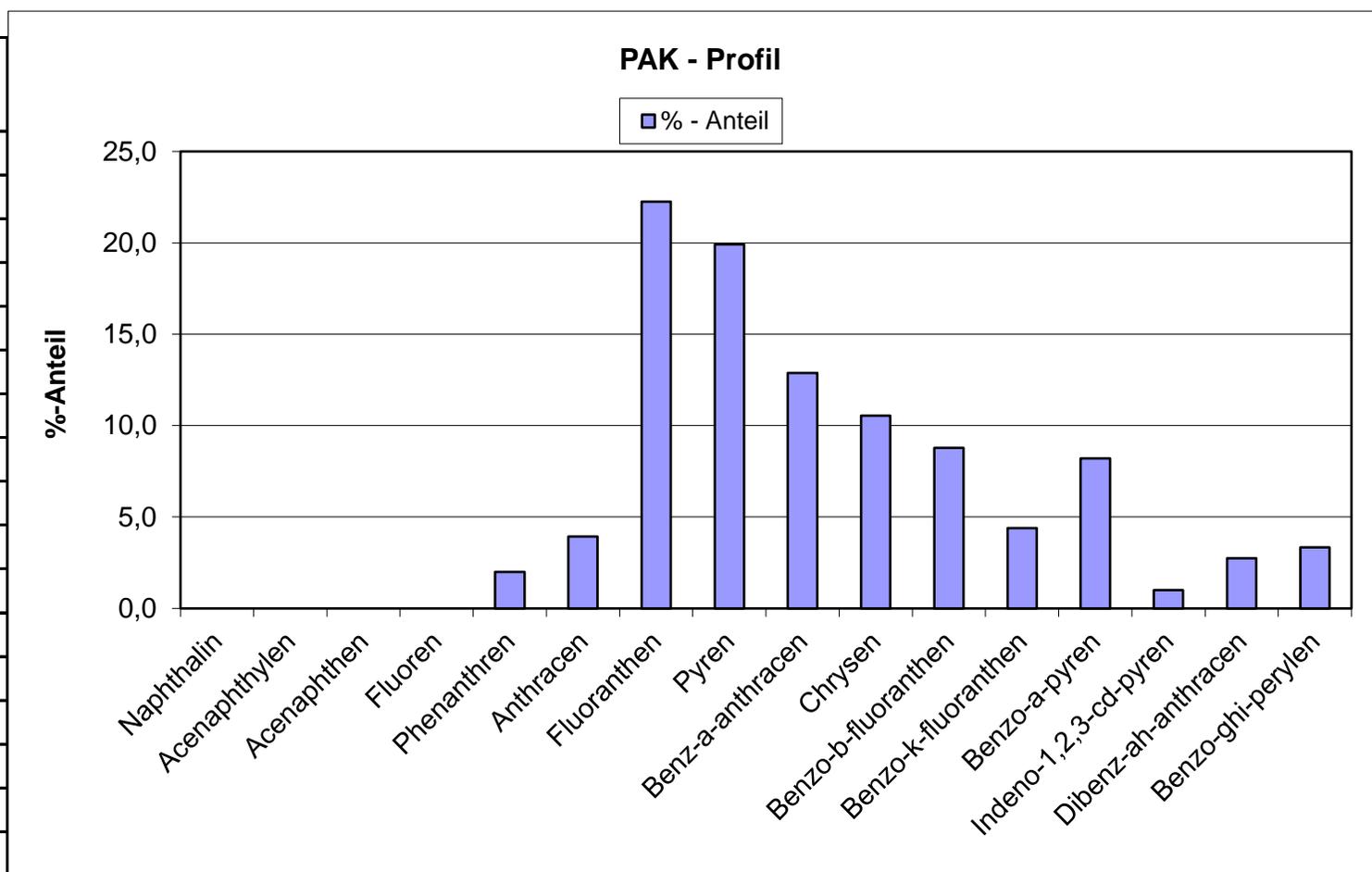
## **Anlage 6**

PAK-Profile (12 Seiten)

Projekt: 200066-2

Probe RKS4 GP1

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	0,0	0	mittel
Fluoren	0,0	0	mittel
Phenanthren	2,0	0,34	mittel
Anthracen	3,9	0,67	mittel
Fluoranthen	22,3	3,8	gering
Pyren	19,9	3,4	gering
Benz-a-anthracen	12,9	2,2	gering
Chrysen	10,5	1,8	gering
Benzo-b-fluoranthen	8,8	1,5	gering
Benzo-k-fluoranthen	4,4	0,75	gering
Benzo-a-pyren	8,2	1,4	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	1,0	0,17	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,8	0,47	gering
Benzo-ghi-perylen	3,3	0,57	gering
Summe 16 PAK	100,0	17,07	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

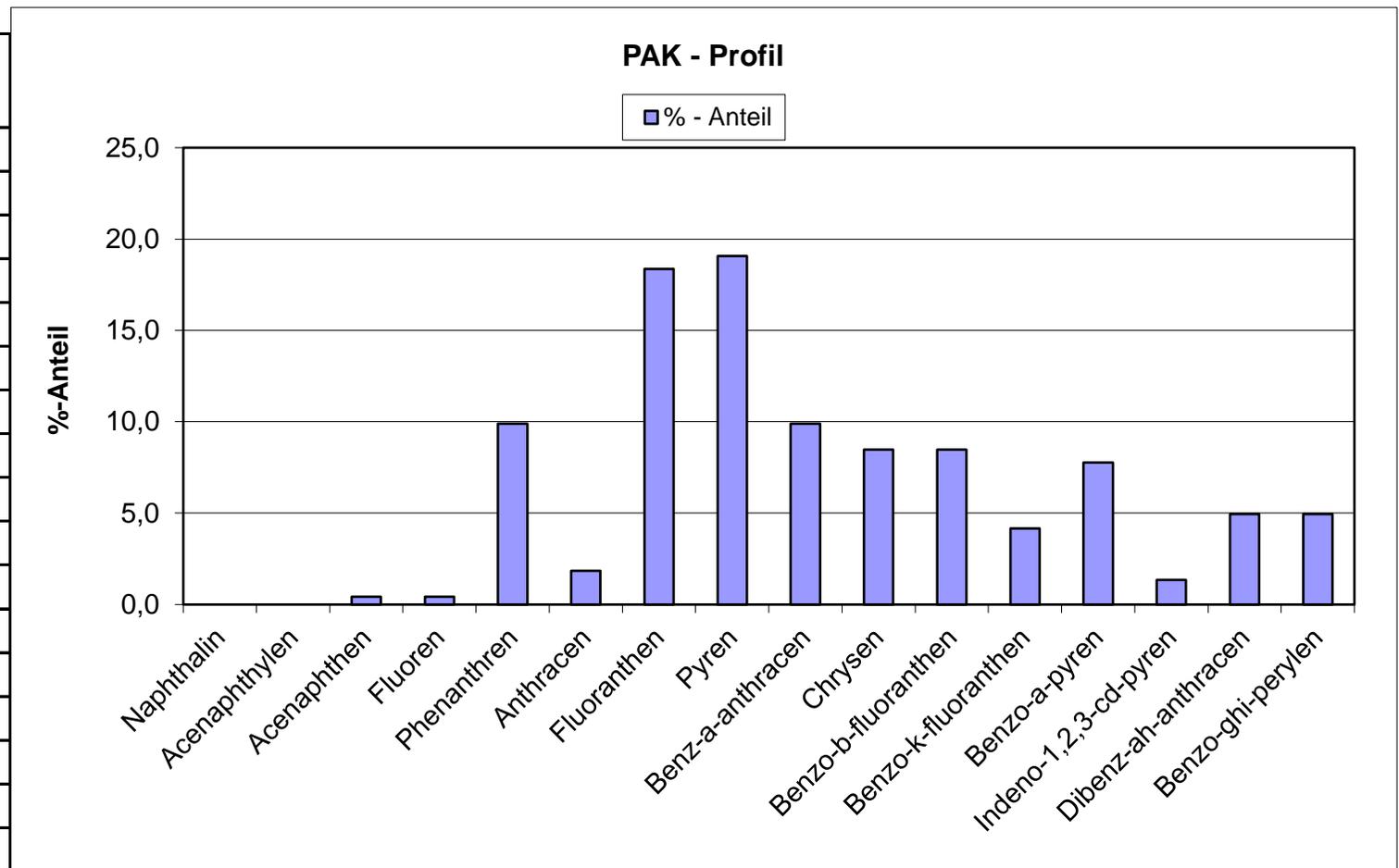
4er-Ringe: Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 200066-2

Probe RKS7 GP2

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW- MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	0,4	0,06	mittel
Fluoren	0,4	0,06	mittel
Phenanthren	9,9	1,4	mittel
Anthracen	1,8	0,26	mittel
Fluoranthren	18,4	2,6	gering
Pyren	19,1	2,7	gering
Benzo-a-anthracen	9,9	1,4	gering
Chrysen	8,5	1,2	gering
Benzo-b-fluoranthren	8,5	1,2	gering
Benzo-k-fluoranthren	4,2	0,59	gering
Benzo-a-pyren	7,8	1,1	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	1,3	0,19	gering
Dibenz-ah-anthracen	4,9	0,7	gering
Benzo-ghi-perylen	4,9	0,7	gering
Summe 16 PAK	100,0	14,16	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

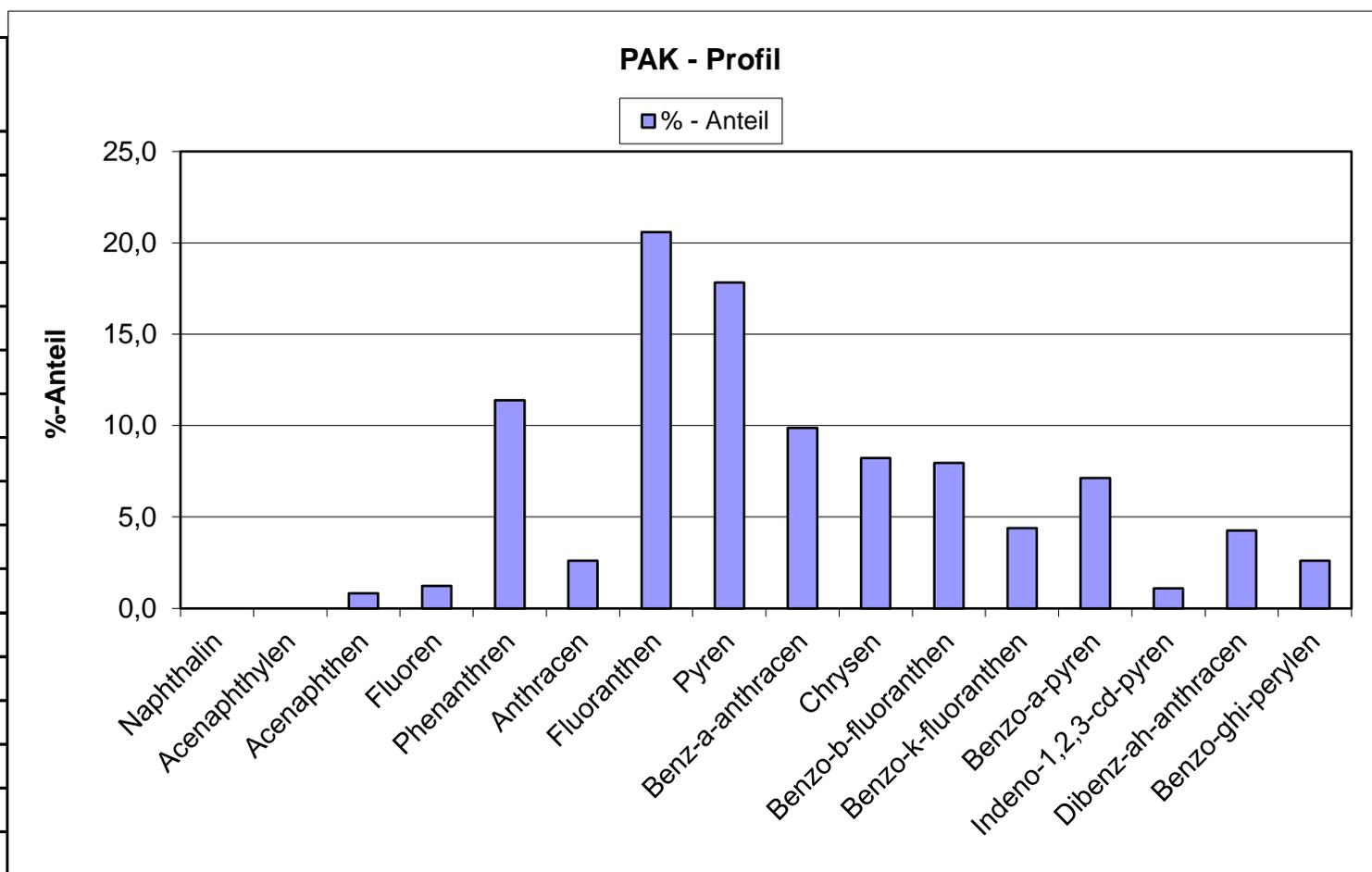
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 200066-2

Probe RKS9 GP3

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	0,8	0,06	mittel
Fluoren	1,2	0,09	mittel
Phenanthren	11,4	0,83	mittel
Anthracen	2,6	0,19	mittel
Fluoranthen	20,6	1,5	gering
Pyren	17,8	1,3	gering
Benz-a-anthracen	9,9	0,72	gering
Chrysen	8,2	0,6	gering
Benzo-b-fluoranthen	8,0	0,58	gering
Benzo-k-fluoranthen	4,4	0,32	gering
Benzo-a-pyren	7,1	0,52	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	1,1	0,08	gering
Dibenz-ah-anthracen	4,3	0,31	gering
Benzo-ghi-perylen	2,6	0,19	gering
Summe 16 PAK	100,0	7,29	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

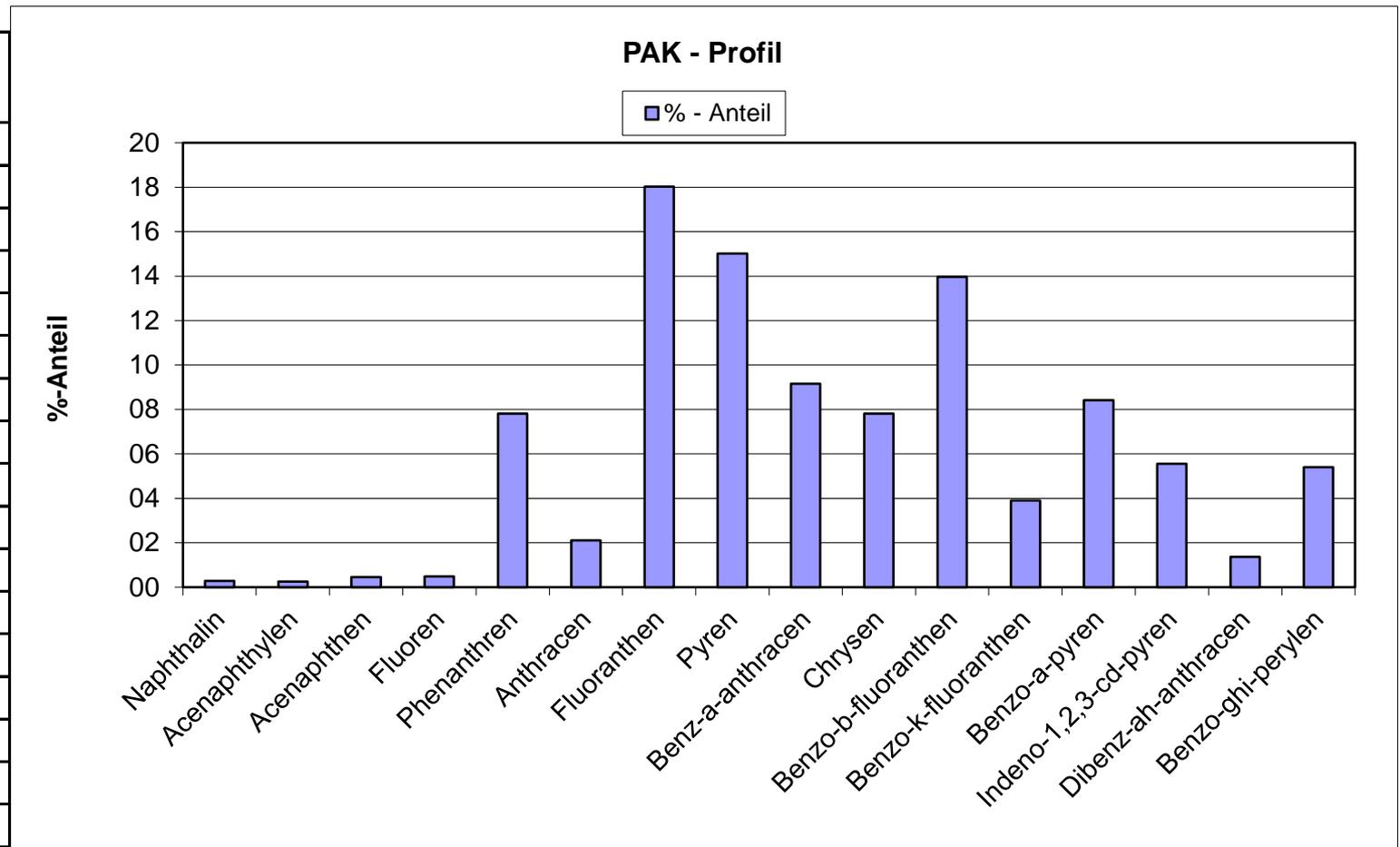
4er-Ringe: Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe: SP6/2,5-3,8

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,3	0,019	mittel
Acenaphthylen	0,3	0,017	mittel
Acenaphthen	0,5	0,03	mittel
Fluoren	0,5	0,032	mittel
Phenanthren	7,8	0,52	mittel
Anthracen	2,1	0,14	mittel
Fluoranthren	18,0	1,2	gering
Pyren	15,0	1	gering
Benz-a-anthracen	9,2	0,61	gering
Chrysen	7,8	0,52	gering
Benzo-b-fluoranthren	14,0	0,93	gering
Benzo-k-fluoranthren	3,9	0,26	gering
Benzo-a-pyren	8,4	0,56	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	5,6	0,37	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,4	0,091	gering
Benzo-ghi-perylen	5,4	0,36	gering
Summe 16 PAK	100,0	6,659	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

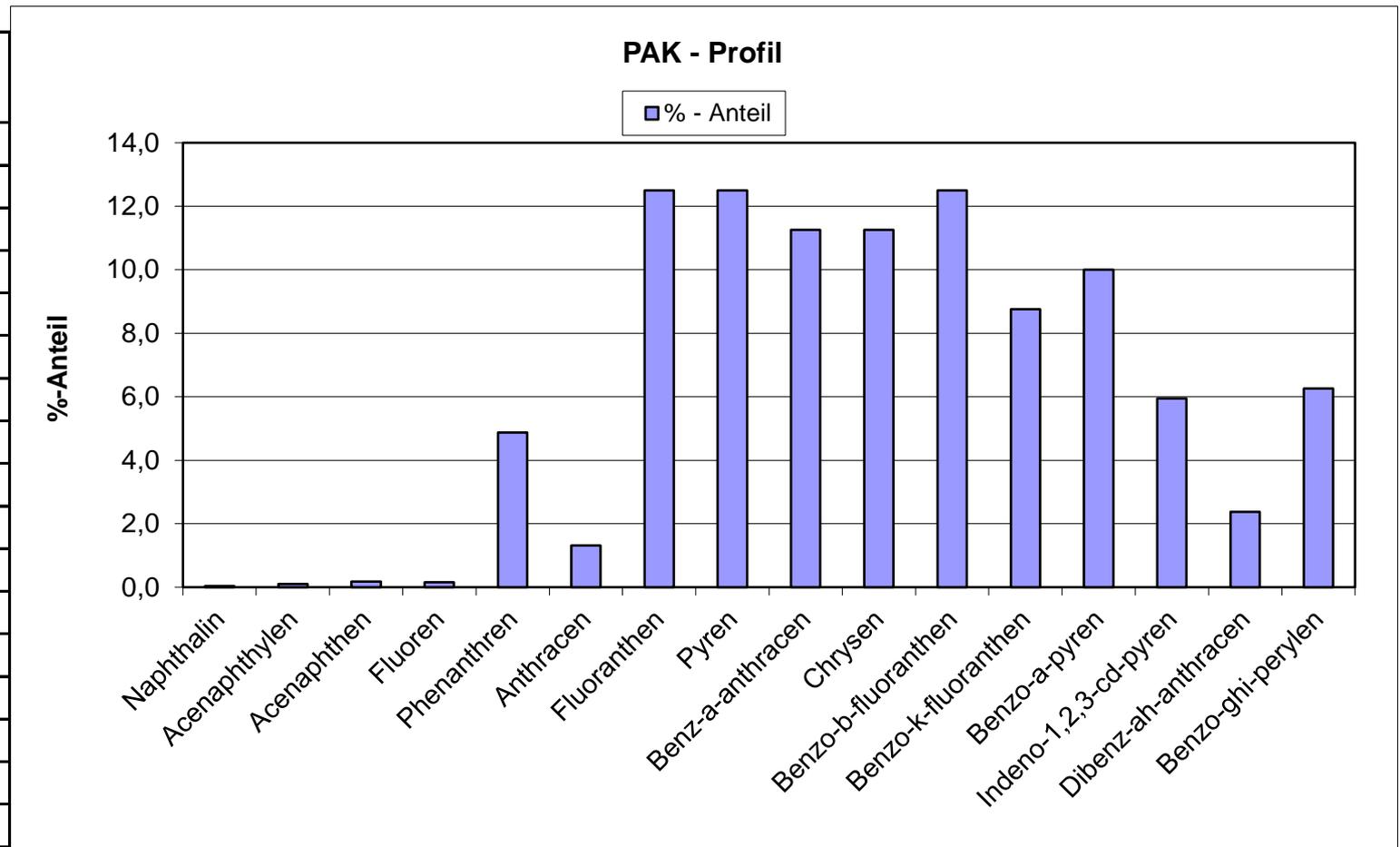
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe SP10 0,5-1,5

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,0	0,057	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,16	mittel
Acenaphthen	0,2	0,28	mittel
Fluoren	0,2	0,25	mittel
Phenanthren	4,9	7,8	mittel
Anthracen	1,3	2,1	mittel
Fluoranthren	12,5	20	gering
Pyren	12,5	20	gering
Benz-a-anthracen	11,3	18	gering
Chrysen	11,3	18	gering
Benzo-b-fluoranthren	12,5	20	gering
Benzo-k-fluoranthren	8,8	14	gering
Benzo-a-pyren	10,0	16	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	5,9	9,5	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,4	3,8	gering
Benzo-ghi-perylen	6,3	10	gering
Summe 16 PAK	100,0	159,947	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

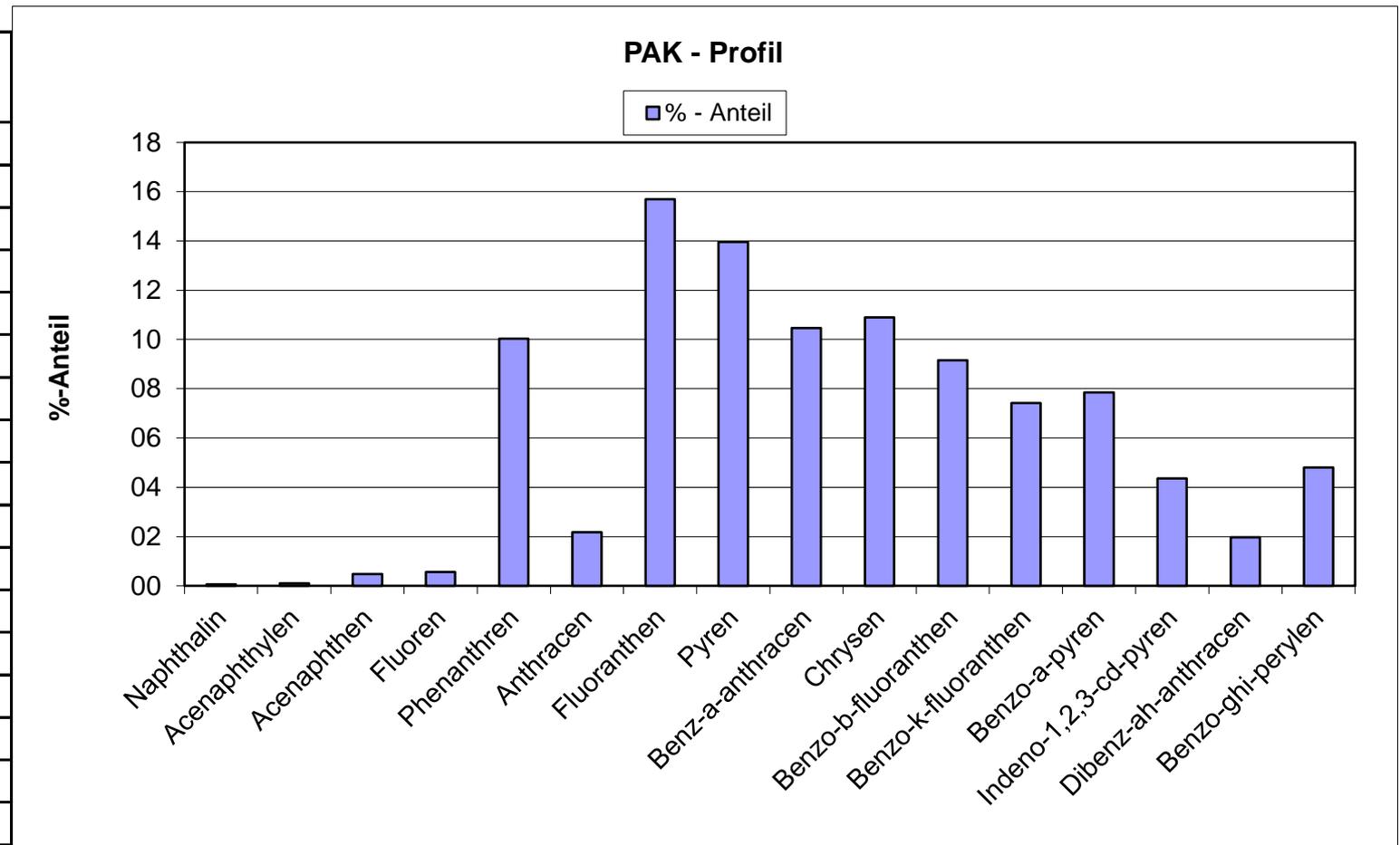
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe SP10 3,5-4,5

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,1	0,14	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,25	mittel
Acenaphthen	0,5	1,1	mittel
Fluoren	0,6	1,3	mittel
Phenanthren	10,0	23	mittel
Anthracen	2,2	5	mittel
Fluoranthren	15,7	36	gering
Pyren	14,0	32	gering
Benz-a-anthracen	10,5	24	gering
Chrysen	10,9	25	gering
Benzo-b-fluoranthren	9,2	21	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,4	17	gering
Benzo-a-pyren	7,9	18	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,4	10	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,0	4,5	gering
Benzo-ghi-perylen	4,8	11	gering
Summe 16 PAK	100,0	229,29	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

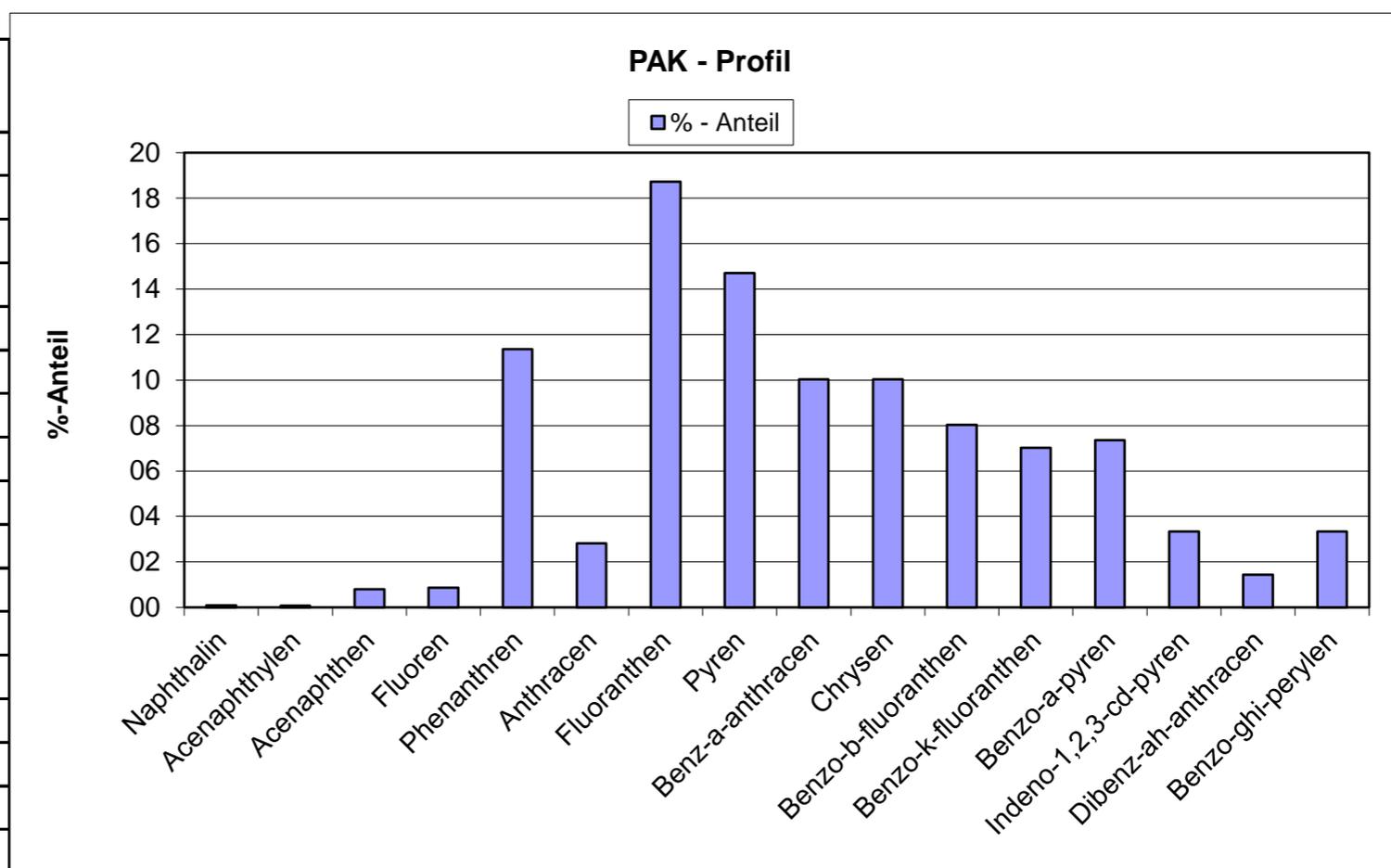
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe SP12 1,5-2,6

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,1	0,026	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,022	mittel
Acenaphthen	0,8	0,24	mittel
Fluoren	0,9	0,26	mittel
Phenanthren	11,4	3,4	mittel
Anthracen	2,8	0,84	mittel
Fluoranthren	18,7	5,6	gering
Pyren	14,7	4,4	gering
Benz-a-anthracen	10,0	3	gering
Chrysen	10,0	3	gering
Benzo-b-fluoranthren	8,0	2,4	gering
Benzo-k-fluoranthren	7,0	2,1	gering
Benzo-a-pyren	7,4	2,2	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	3,3	1	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,4	0,43	gering
Benzo-ghi-perylen	3,3	1	gering
Summe 16 PAK	100,0	29,918	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

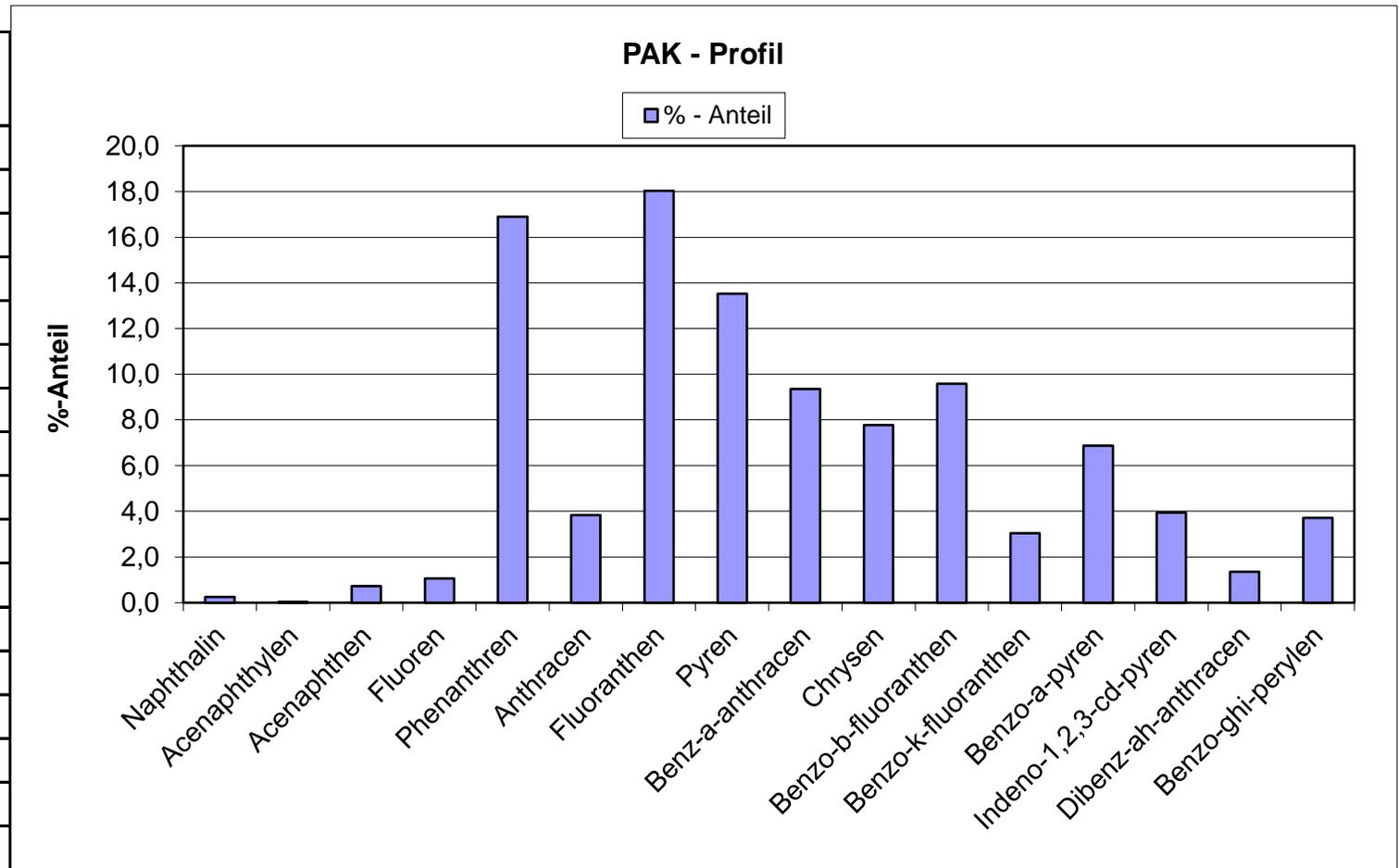
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 200066-2

Probe SP1.2 0,3-1,3

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW- MB 3.8/1
Naphthalin	0,2	0,22	mittel
Acenaphthylen	0,0	0,03	mittel
Acenaphthen	0,7	0,65	mittel
Fluoren	1,1	0,94	mittel
Phenanthren	16,9	15	mittel
Anthracen	3,8	3,4	mittel
Fluoranthen	18,0	16	gering
Pyren	13,5	12	gering
Benz-a-anthracen	9,4	8,3	gering
Chrysen	7,8	6,9	gering
Benzo-b-fluoranthen	9,6	8,5	gering
Benzo-k-fluoranthen	3,0	2,7	gering
Benzo-a-pyren	6,9	6,1	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	3,9	3,5	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,4	1,2	gering
Benzo-ghi-perylen	3,7	3,3	gering
Summe 16 PAK	100,0	88,74	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

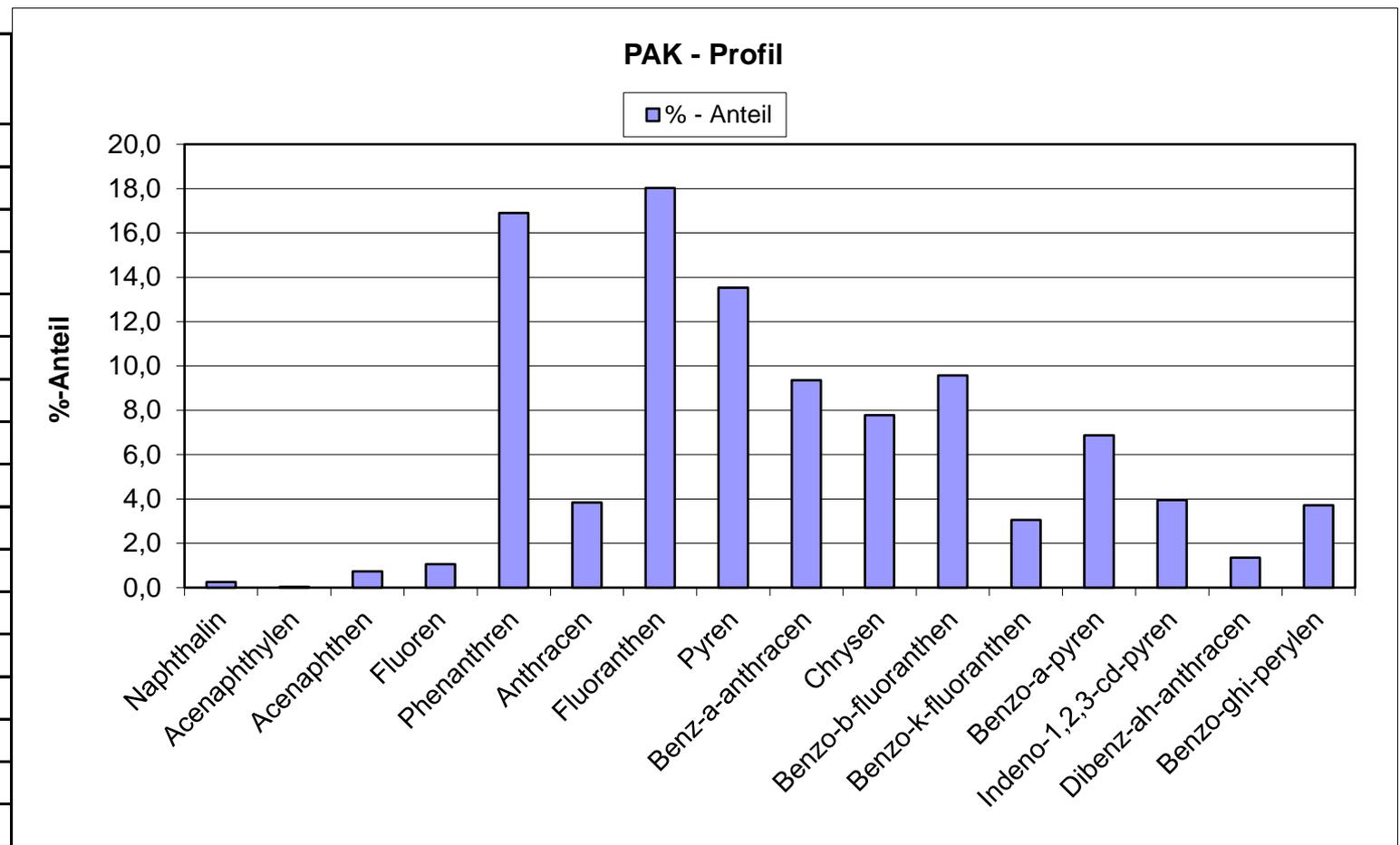
4er-Ringe: Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe SP1.2 1,3-2,3

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	0,9	0,1	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	1,2	0,13	mittel
Fluoren	1,5	0,16	mittel
Phenanthren	15,7	1,7	mittel
Anthracen	3,2	0,35	mittel
Fluoranthren	19,4	2,1	gering
Pyren	15,7	1,7	gering
Benz-a-anthracen	9,0	0,98	gering
Chrysen	8,5	0,92	gering
Benzo-b-fluoranthren	11,1	1,2	gering
Benzo-k-fluoranthren	3,3	0,36	gering
Benzo-a-pyren	5,5	0,6	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	2,2	0,24	gering
Dibenz-ah-anthracen	0,8	0,09	gering
Benzo-ghi-perylen	2,0	0,22	gering
Summe 16 PAK	100,0	10,85	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

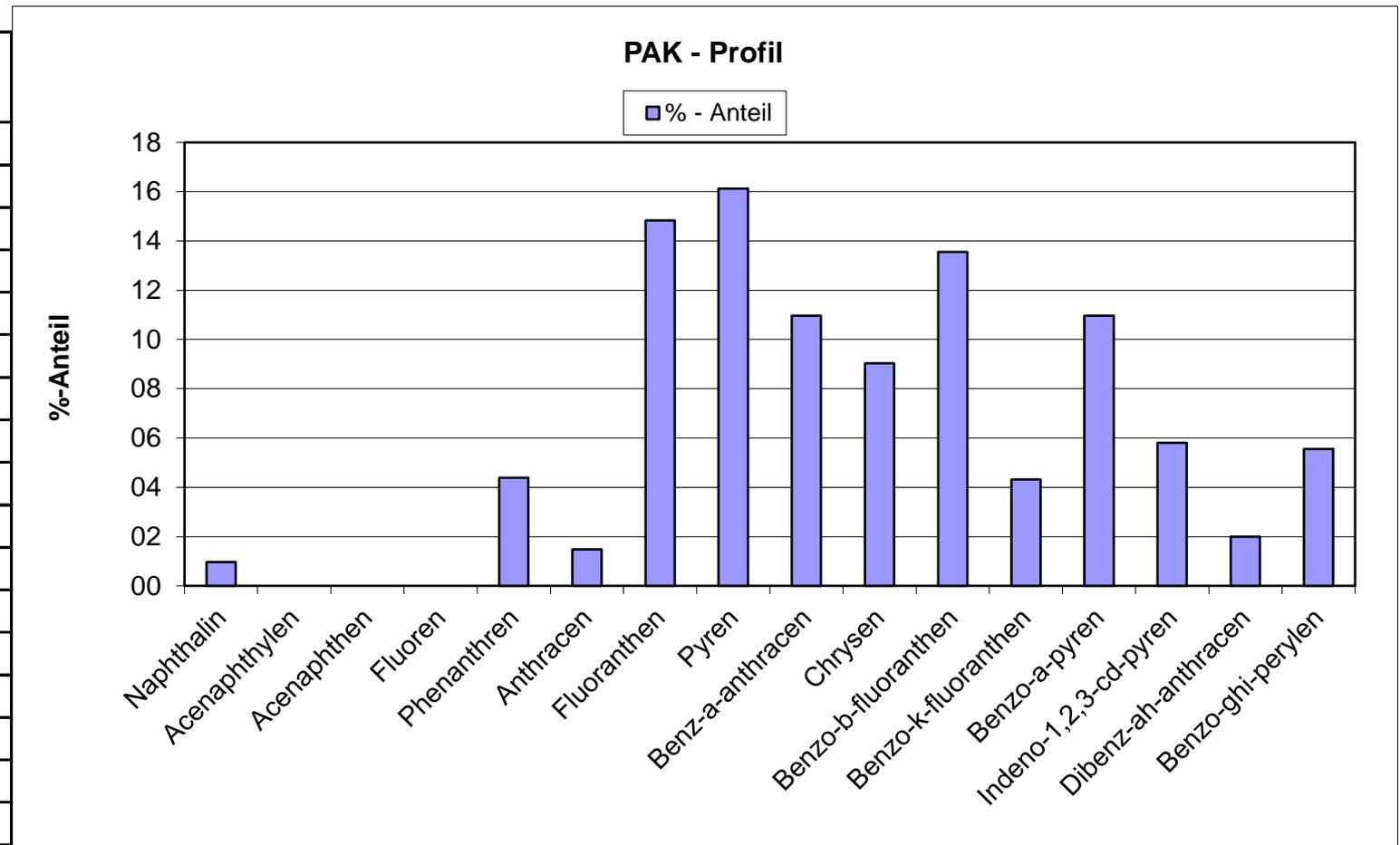
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 2000066-2

Probe SP1.2 2,3-3,3

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW-MB 3.8/1
Naphthalin	1,0	0,015	mittel
Acenaphthylen	0,0	0	mittel
Acenaphthen	0,0	0	mittel
Fluoren	0,0	0	mittel
Phenanthren	4,4	0,068	mittel
Anthracen	1,5	0,023	mittel
Fluoranthren	14,8	0,23	gering
Pyren	16,1	0,25	gering
Benz-a-anthracen	11,0	0,17	gering
Chrysen	9,0	0,14	gering
Benzo-b-fluoranthren	13,5	0,21	gering
Benzo-k-fluoranthren	4,3	0,067	gering
Benzo-a-pyren	11,0	0,17	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	5,8	0,09	gering
Dibenz-ah-anthracen	2,0	0,031	gering
Benzo-ghi-perylen	5,5	0,086	gering
Summe 16 PAK	100,0	1,55	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

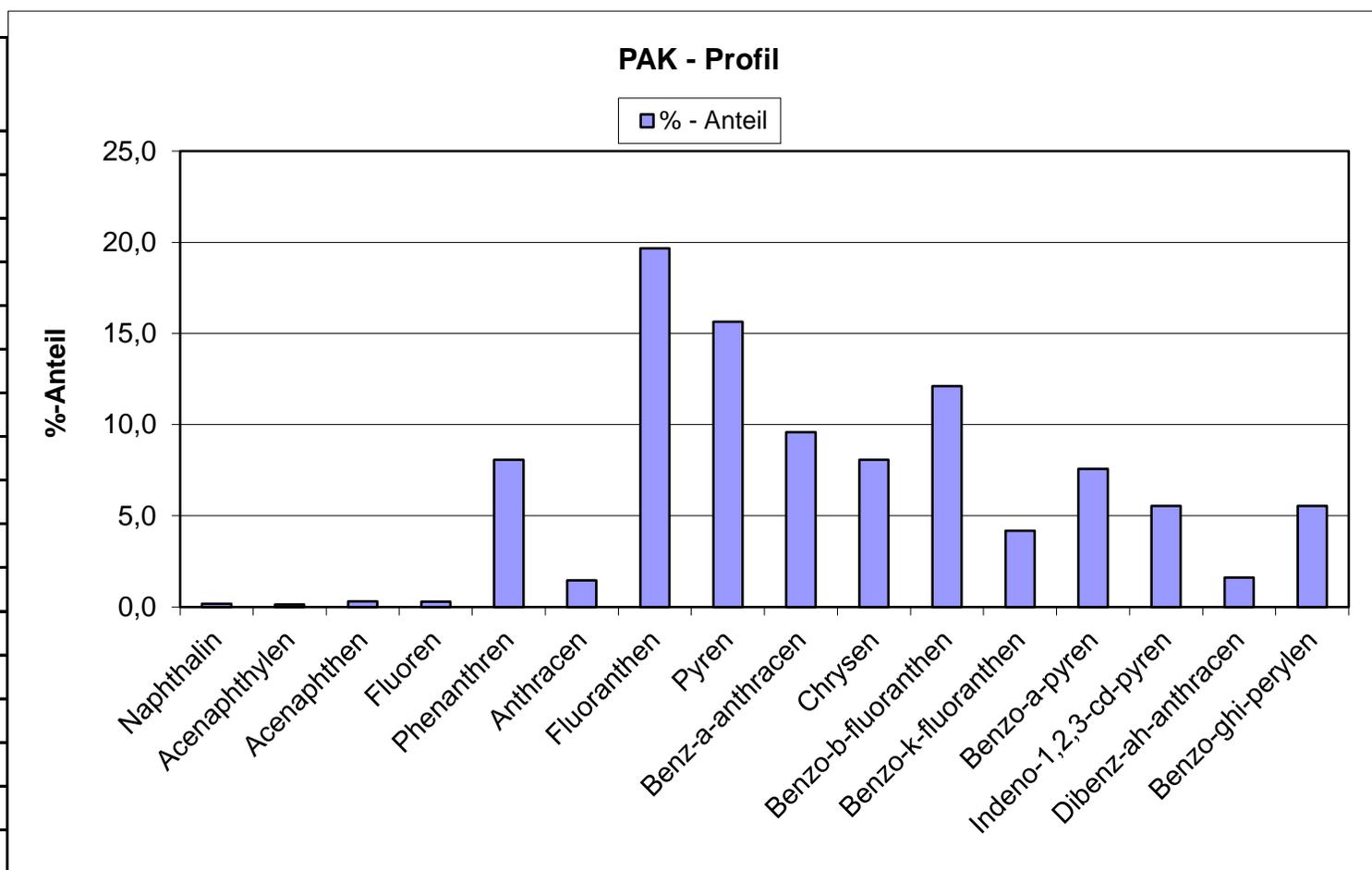
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 200066-2

Probe SP7.2 2,5-2,9

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW- MB 3.8/1
Naphthalin	0,2	0,035	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,027	mittel
Acenaphthen	0,3	0,063	mittel
Fluoren	0,3	0,057	mittel
Phenanthren	8,1	1,6	mittel
Anthracen	1,5	0,29	mittel
Fluoranthen	19,7	3,9	gering
Pyren	15,6	3,1	gering
Benz-a-anthracen	9,6	1,9	gering
Chrysen	8,1	1,6	gering
Benzo-b-fluoranthen	12,1	2,4	gering
Benzo-k-fluoranthen	4,2	0,83	gering
Benzo-a-pyren	7,6	1,5	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	5,5	1,1	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,6	0,32	gering
Benzo-ghi-perylen	5,5	1,1	gering
Summe 16 PAK	100,0	19,822	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

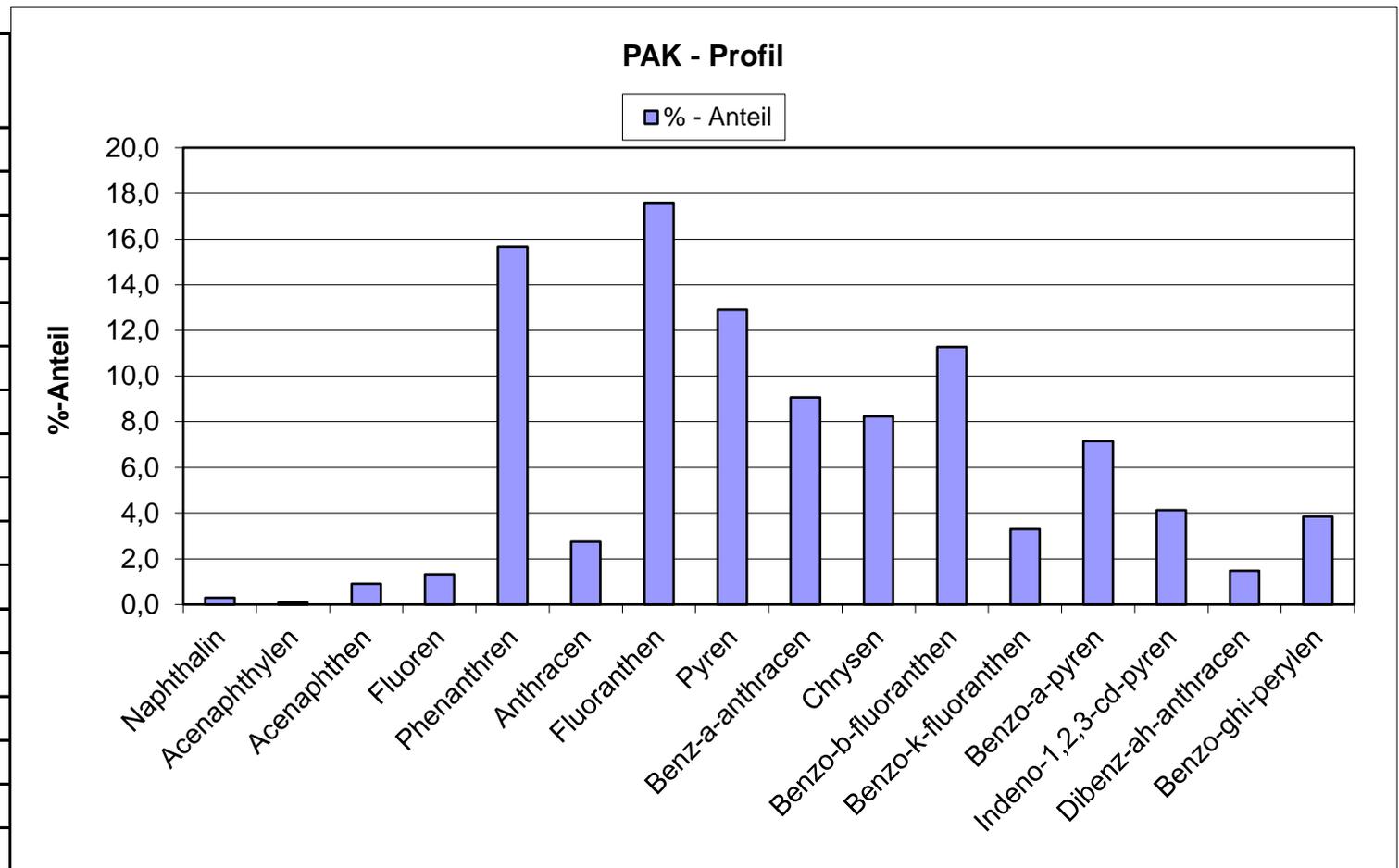
4er-Ringe: Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

Projekt: 200066-2

Probe SP9.2 3,6-4,0

Einzelstoffparameter	% - Anteil	Konzentration [mg/kg]	Mobilität gem- LfW- MB 3.8/1
Naphthalin	0,3	1,1	mittel
Acenaphthylen	0,1	0,32	mittel
Acenaphthen	0,9	3,3	mittel
Fluoren	1,3	4,8	mittel
Phenanthren	15,7	57	mittel
Anthracen	2,7	10	mittel
Fluoranthren	17,6	64	gering
Pyren	12,9	47	gering
Benz-a-anthracen	9,1	33	gering
Chrysen	8,2	30	gering
Benzo-b-fluoranthren	11,3	41	gering
Benzo-k-fluoranthren	3,3	12	gering
Benzo-a-pyren	7,1	26	gering
Indeno-1,2,3-cd-pyren	4,1	15	gering
Dibenz-ah-anthracen	1,5	5,4	gering
Benzo-ghi-perylen	3,8	14	gering
Summe 16 PAK	100,0	363,92	gering



Der Parameter **PAKgesamt** umfasst laut BBodSchV die Summe von **15 Einzelsubstanzen**, die in einer Liste der US-EPA aufgeführt sind (jedoch **ohne Naphthalin** und Methylnaphthaline. Diese werden gesondert angegeben!).

3er-Ringe: Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen.

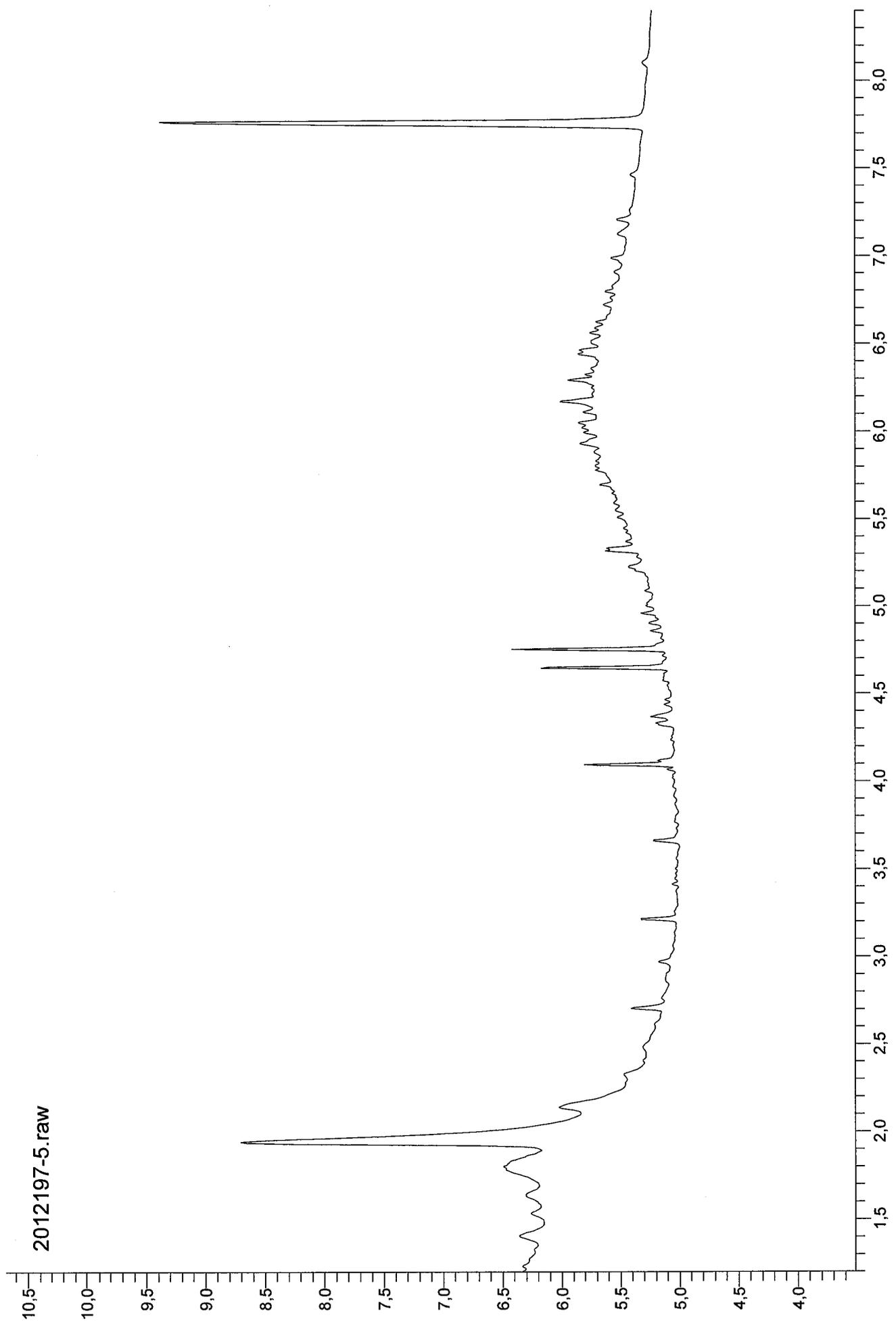
4er-Ringe: Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen.

Sonstige: Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, o-Phenylen, Dibenzo(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen.

## **Anlage 7**

MKW-Chromatogramme (2 Seiten)

2012197-5.raw



2057728-10a.raw

