

- Altlasten
- Baugrund
- Sachverständigengutachten
- Abrisskataster
- Erd- und Grundbau
- Tiefbau-/Rückbauplanung
- Baubiologie
- Erd-/Verbaustatik
- Bau-/Fachbauleitung
- BGR 128/SiGeKo
- Baumesstechnik
- Due Diligence
- Geoinformatik
- Geothermie
- Versickerung/Drainagen



KÜHN Geoconsulting GmbH • Auf der Kaiserfuhr 39 • 53127 Bonn

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
Herr Frank Grabow
Fritz-Schroeder-Ufer 37

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: (02 28) 9 89 72-0
Fax: (02 28) 9 89 72-11
info@geoconsulting.de
www.geoconsulting.de

53111 Bonn

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
2150382AL_S01

Datum
24.07.2015

ehem. Phrix Werke in Hattersheim am Main
orientierende Altlastenrisikobewertung

1 Auftrag

Die Prinz von Preussen Grundbesitz AG beauftragte das Ingenieurbüro Kühn Geoconsulting GmbH mit der Durchführung einer orientierenden Altlastenrisikobewertung auf dem Gelände der ehemaligen Phrix – Werke an der Rheinstraße in Hattersheim.

2 Situation

Die Prinz von Preussen Grundbesitz AG beabsichtigt den Ankauf des Geländes der ehemaligen Phrix – Werke an der Rheinstraße in Hattersheim.

Auf dem Gelände wurde im Jahre 1884 eine Cellulose – Fabrik gegründet. In den 86 Betriebsjahren wurde die Fabrik sukzessive erweitert, bis sie im Jahre 1970 endgültig stillgelegt wurde. Anschließend siedelten sich in den Gebäuden verschiedene Kleingewerbe und Künstler an. In dieser Form wird das Gelände heute noch genutzt.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Umfang der Geländeuntersuchungen

In der 28. KW 2015 wurden im Bereich des o.g. Grundstückes insgesamt 25 Rammkernsondierungen (Ø 36 - 50 mm) niedergebracht. Dabei wurden Endtiefen von bis zu 5 m unter Geländeoberkante erreicht. Die meisten Sondierungen wurden aufgrund der Aufgabenstellung

(Unterkante der Auffüllungen) und der vorgefundenen Bedingungen bis zu einer Tiefe von 3 m unter Gelände geführt.

Zur Gewinnung von Grundwasserproben wurden zusätzlich 8 Sondierungen im Direct– Push–Verfahren durchgeführt. Hier wurden Tiefen von 6,0 bis 6,5 m erreicht.

Alle Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war dabei die Fußbodenhöhe der Hauptwerkhalle, deren Höhe im Lageplan mit 92,55 m ü. NN angegeben ist.

Die Beprobung des gewonnenen Bohrguts erfolgte nach visuellen und geruchlichen Kriterien. Dabei wurde von jedem Bohrmeter je eine Probe entnommen. Weitere Proben wurden bei Schichtwechsel und in eventuell vorhandenen Bodenbereichen mit Auffälligkeiten entnommen. Das geförderte Bodenmaterial wurde nach Farbe, Geruch und Konsistenz vor Ort beurteilt und (gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96) in dicht schließenden Probengefäßen zum Probenlager der Kühn Geoconsulting GmbH transportiert.

Die Bodenproben wurden nach der Aufnahme im Lager der Kühn Geoconsulting GmbH erneut gesichtet. Hier wurden die entnommenen Bodenproben nach visuellen und geruchlichen Kriterien erneut überprüft und für eine Analytik zusammengestellt.

Auch die, aus den Direct – Push – Sondierungen gewonnenen Grundwasserproben wurden gekühlt transportiert und gelagert.

Die Sondierungen RKS 1, RKS 4b, RKS 5b, RKS 8a, und RKS 26 wurden zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebaut und mittels Photoionisationsdetektor (PID)¹ orientierend untersucht. Aus den Sondierungen RKS 5a, RKS 8a und RKS 26 wurden zusätzlichen Bodengasproben auf Aktivkohleröhrchen (Draeger, Typ G) angereichert.

¹ PID: Der Photoionisationsdetektor eignet sich zum Nachweis von organischen und anorganischen Gasen. Der PID misst die Konzentrationen von Spurengasen in der Luft mittels Photoionisation. Die Photonenquelle ist eine UV-Lampe mit einer Energie von 10,2 eV. Gase mit Ionisationspotentialen nahe oder niedriger als dem der Lampe werden ionisiert und mit dem Messgerät nachgewiesen. Hierzu gehören teilweise Aromate, aliphatische Amine und chlorierte Kohlenwasserstoffe. Eine quantitative Erfassung erfolgt nicht aufgrund unterschiedlicher Extinktionskoeffizienten und bei Spurenbelastungen. Hauptbestandteile der Luft werden wegen ihrer hohen Ionisationspotentiale nicht erfasst. Der PID eignet sich besonders, wenn die Art der Belastungen bekannt oder nach Vermutung wahrscheinlich ist. Belastungsschwerpunkte können geortet werden.

3.2 Umfang der Laboruntersuchungen

3.2.1 Untersuchung der Bodeneinzelproben

Für die Untersuchung der Verdachtsparameter der im Untergrund vorhandenen Auffüllungen wurden insgesamt visuell oder geruchlich auffällige 14 Einzelproben ausgewählt.

Die Untersuchung erfolgte, je nach Verdacht auf

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (LHKW)
- Kohlenwasserstoffe
- Cyanide
- Phenole
- Schwermetalle

3.2.2 Untersuchung der Bodenluftproben

Aufgrund erhöhter, mittels PID gemessener Konzentrationen an leichtflüchtigen Stoffen, wurden die Bodenluft aus den Sondierungen RKS 5B, RKS 8A und RKS 26 auf die Verdachtsparameter BTEX und LHKW untersucht.

3.2.3 Untersuchung des Grundwassers

Aus allen 8 durchgeführten, sowohl im An-, als auch im Abstrom liegenden Direct- Push-Sondierungen wurden Grundwasserproben entnommen und auf die unter 3.2.1 aufgelisteten Stoffe untersucht:

Aus DB 8 konnte nur eine geringe Menge Grundwasser gefördert werden, so dass hier auf die Untersuchung von PAK und MKW verzichtet werden musste.

4 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der Untersuchung der Bodeneinzelproben hinsichtlich des Wirkungspfades Boden- Grundwasser erfolgte orientierend unter Berücksichtigung der Vorgaben der LAWA - Empfehlung².

Die Bewertung der orientierenden Vor- Ort- Messungen der Spurengase in der Bodenluft erfolgte aufgrund von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten. Danach zeigen sich relevante, im Labor analytisch nachweisbare Spurengaskonzentrationen ab einem Messwert von ca. 3 ppm.

Die standortbezogenen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten wurden in der Bewertung berücksichtigt.

5 Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der Laboranalytik beschrieben und erläutert. Zunächst jedoch wird kurz auf die Standortfaktoren eingegangen.

5.1 Topographie/Geologie/Hydrologie

Das untersuchte Gelände liegt direkt nordwestlich des Mains in Hattersheimer Ortsteil Okriftel. Die, im Rahmen der Geländeuntersuchungen gemessenen Höhen liegen zwischen ca. 89,80 (Südosten) und 93,00 im Nordosten.

Nach der geologischen Karte Blatt 5916 Hochheim besteht der Untergrund aus Kiesen und Sanden der Mainterrassen. Darüber folgen lehmige und/ oder feinsandige Hochflutablagerungen. Diese können im Untersuchungsgebiet teilweise oder auch vollständig von aufgefüllten Boden ersetzt sein.

Am 10.07.2015 wurde der Wasserstand des Mains mit 87,85 m ü. NN eingemessen. Die Fließrichtung war zum Zeitpunkt der Probenahme auf den Main hin gerichtet. Somit liegen die Sondierungen DP 1- 3 und DP 5 im Anstrom und DP 4 sowie DP 6 – 8 im Abstrom.

² **LAWA-Empfehlung:** Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden - Stand: Januar 1994. Dokumentiert in: FISCHER/KÖCHLING: Praxisratgeber Altlastensanierung - Systematische Anleitung für eine erfolgreiche Sanierung belasteter Flächen. - Bd. 2, Teil 6 - Richtlinien und Grenzwertbestimmungen; WEKA - Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH, Loseblatt-Ausgabe, Augsburg, Mai 1995.

5.2 Ergebnisse der geotechnischen Geländeuntersuchungen

Insgesamt wurden 25 Sondierungen zur Gewinnung von Bodenproben niedergebracht (RKS 1 – 12 und RKS 14 – 26). Die Bezeichnung RKS 13 wurde nicht vergeben.

In allen durchgeführten Sondierungen wurden aufgefüllte Böden nachgewiesen. Diese zeigten nachgewiesene Mächtigkeiten zwischen 0,30 m (RKS 18) und 4,10 m in RKS 24A. Bezogen auf Normalnull liegt der tiefste Punkt der Auffüllung bei 85,73 m (RKS 24A). Damit reichen die tieferen Teile der Auffüllung im Grundwasser.

Die Auffüllung besteht in erster Linie aus umgelagerten Böden, die aber mit unterschiedlichen Anteilen an anthropogenen Stoffen wie Beton, Ziegel, Mörtel, Basaltschotter o.ä. durchsetzt sein können.

In der südlichen Hälfte finden sich in der Auffüllung Lagen von bis zu mehr als 2 m dicken Schlacken und Aschen, die auch lokal bis ins Grundwasser reichen.

In einige Sondierungen (RKS 15, 16, 23 und 26) wies ein Geruch nach Teeröl auf das potenzielle Vorhandensein von Stoffen der Gruppe der PAK hin. RKS 26 befindet sich zwischen Erdtanks unbekanntem Inhalt. Ein Geruch nach Heizöl im oberen Bereich auf diese Nutzung hin.

Im gesamten ausgeschlossenen gewachsenen Boden waren keine geruchlichen oder visuellen Auffälligkeiten erkennbar.

5.3 Ergebnisse und Bewertung der Einzelproben bezüglich des Wirkungspfad des Boden - Grundwasser

Insgesamt wurden in 14 Bodeneinzelproben entsprechende Verdachtsparameter im Feststoff untersucht. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 mit den Prüf- und Maßnahmenswellenwerten der LAWA – Empfehlung zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben mit den Vorgaben der LAWA-Empfehlung

Probe	Labor- nummer	Tiefe	PAK	Naphthalin	MKW	BTEX	Benzol
		[m u. GOK]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
3/5	015121639	0,70-1,50	<u>5,33</u>	0,16	—	—	—
26/2	015121640	0,20-0,80	—	—	<u>410</u>	n.n.	n.n.
26/4	015121641	1,10-1,60	498	33	—	—	—
26/5	015121642	1,60-2,60	27,8	0,97	—	n.n.	n.n.
23/2	015121644	0,10-0,80	<u>6,81</u>	0,09	160	—	—
17/2	015121645	0,40-1,00	17,5	0,87	—	—	—
10a/4	015121646	0,90-2,10	0,9	n.n.	—	—	—
15/3	015121647	1,60-2,50	292	5,8	—	—	—
15/4	015121648	2,50-3,00	14,4	0,13	—	—	—
6/3	015121649	1,00-2,20	38,3	0,53	—	—	—
16/2	015121650	0,25-1,00	1,70	0,09	—	—	—
18/1	015121650	0,00-0,30	0,1	9,51	—	—	—
24/3	015121650	1,00-2,30	0,11	<u>1,6</u>	—	—	—
			LAWA - Empfehlung				
Prüfwert			<u>2 - 10</u>	<u>1 - 2</u>	<u>300 - 1.000</u>	<u>2 - 10</u>	<u>0,1 - 0,5</u>
Maßnahmen- schwellenwert			10 - 100	5	1.000 - 5.000	10 - 30	0,5 - 3

n.n.: nicht nachweisbar; — : nicht untersucht

Die Tabelle zeigt, dass von 14 untersuchten Proben die Konzentrationen von fünf 5 im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes für PAK bzw. Naphthalin liegen. 2 Proben überschreiten diesen Wert sogar deutlich. 2 weitere Proben zeigen Gehalte im Intervall des Prüfwertes für PAK und eine für MKW.

Nur 2 untersuchte Bodenproben sind nach den Maßstäben der LAWA – Empfehlung als unauffällig zu bewerten.

Da in der LAWA – Empfehlung Cyanide, Arsen und Schwermetalle nicht berücksichtigt sind, wird hilfsweise zur Abschätzung der Belastungsqualität die LAGA – Richtlinie für Böden in der, in Hessen anzuwendenden Fassung von 1997.

Tabelle 2: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben mit den Grenzwerten der LAGA – Richtlinie für Böden (1997)

Probe	Labor-Nr	Cyanid	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
26/2	015121639	<u>7,5</u>	8,2	13	0,2	10	38	16	n.n.	87
24a/2	015121640	<u>11</u>	13,7	82	0,4	21	<u>56</u>	37	0,16	626
23/2	015121641	<u>15</u>	11	497	0,5	26	<u>48</u>	23	0,25	1.070
17/2	015121642	<u>1,6</u>	<u>20,3</u>	225	<u>1,0</u>	18	<u>64</u>	31	1,17	1.310
10a/4	015121643	0,9	54,6	2.760	11,2	8	35	<u>56</u>	<u>0,71</u>	42.700
15/3	015121644	<u>25</u>	103	1.770	2,7	176	850	132	115	2.070
15/4	015121645	<u>11</u>	33,4	280	1,2	37	103	<u>63</u>	27,1	759
6/3	015121646	<u>16</u>	15,1	<u>111</u>	1,2	514	104	270	<u>0,4</u>	<u>299</u>
16/2	015121647	95	33,1	<u>183</u>	<u>1,0</u>	319	111	188	0,2	542
18/1	015121648	<u>6,7</u>	15,8	393	0,5	48	119	<u>42</u>	0,26	<u>249</u>
24/3	015121649	<u>8,3</u>	14,1	69	0,4	43	<u>66</u>	<u>47</u>	0,26	638
LAGA - Zuordnungsklassen Grenzwerte										
Z 0		1	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120
Z 1.1		<u>10</u>	<u>30</u>	<u>200</u>	<u>1</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>1</u>	<u>300</u>
Z 1.2		30	50	300	3	200	200	200	3	500
Z 2		100	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500
> Z 2		> 100	> 150	> 1.000	> 10	> 600	> 600	> 600	> 10	> 1.500

n.n.: nicht nachweisbar

Die Konzentrationen von 3 Proben überschreiten die Grenzwerte der LAGA – Klasse Z 2. In 2 Fällen (10a/4 und 15/3) handelt es sich um gefährliche Abfälle im Sinne der Abfall- Verzeichnis- Verordnung (AVV).

Als zusätzliche Hilfe werden die Grenzwerte der Alex 02- Liste aus Rheinland – Pfalz zur Orientierung aufgenommen. Hier werden vier Sanierungszielebenen für den Boden unterschieden:

- Zielebene 1:Quasi natürlich (= multifunktionelle Nutzung)
- Zielebene 1/2: nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörungen
- Zielebene 2: Gefahrenabwehr für den Menschen (= sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung)
- Zielebene 3:Gefahrenabwehr für den Menschen unter Hinnahme von Nutzungseinschränkungen (= nichtsensibile Nutzung, z.B. Gewerbe-, Industriegebiet)

Im Hinblick auf die geplante Nutzung als Wohngebiet ist hier die Zielebene 2 heranzuziehen. Dementsprechend werden in der Tabelle 3 die Analyseergebnisse dem orientierende Sanierungszielwert oSW2 und dem und orientierenden Prüfwert oPW2 gegenübergestellt. Zusätzlich sind die Werte für aktuell anzusetzende Zielebene 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben mit den Sanierungsziel- und Prüfwerten

Probe	Cyanid	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
26/2	7,5	8,2	13	0,2	10	38	16	n.n.	87
24a/2	11,0	13,7	82	0,4	21	56	37	0,16	626
23/2	15,0	11	497	0,5	26	48	23	0,25	1.070
17/2	1,6	20,3	225	1,0	18	64	31	1,17	1.310
10a/4	0,9	54,6	2.760	11,2	8	35	56	0,71	42.700
15/3	25,0	103	1.770	2,7	176	850	132	115	2.070
15/4	11,0	33,4	280	1,2	37	103	63	27,1	759
6/3	16,0	15,1	111	1,2	514	104	270	0,4	299
16/2	95,0	33,1	183	1,0	319	111	188	0,2	542
18/1	6,7	15,8	393	0,5	48	119	42	0,26	249
24/3	8,3	14,1	69	0,4	43	66	47	0,26	638
LAGA - Zuordnungsklassen Grenzwerte									
oSW 2	1	40	200	2	100	100	100	2	300
oPW 2	5	60	500	10	200	200	200	10	600
oSW 3	10	60	500	10	200	500	200	10	1.000
oPW 3	10	100	1.000	20	600	1.000	500	20	2.000
> oPW 3	> 10	> 100	> 1.000	> 20	> 600	> 1.000	> 500	> 20	> 2.000

n.n.: nicht nachweisbar

Der für Wohnnutzung relevante Prüfwert oPW 2 wird von keiner der untersuchten auffälligen Proben eingehalten. Den Prüfwert für die aktuelle Nutzung als Gewerbefläche halten nur 3 Proben ein.

Zusammenfassend lässt sich zu den untersuchten Bodenproben sagen, dass eine erhebliche Belastung des Untergrundes vorliegt und damit auch für das Schutzgutgrundwasser eine Gefahr ausgeht. Die meisten Schadstoffe sind dabei an die besonders in der Südhälfte verbreiteten dunkelgrauen bis schwarzen Schlacken und Aschen gebunden.

5.4 Ergebnisse und Bewertung der Spurengaskonzentrationen

In den Sondierungen RKS 1, RKS 4b, RKS 5b, RKS 8a und RKS 26 wurden mittels PID die Spurengaskonzentrationen in der Bodenluft überprüft. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Spurengasuntersuchungen mittels PID (auffällige Konzentrationen im Fettdruck)

Sondierung	Konzentration in [ppm]		
	Minimum	Maximum	Mittel
RKS 1	0,6	1,3	0,8
RKS 4b	0,0	0,2	0,0
RKS 5b	7,1	22,0	19,4
RKS 8a	4,1	7,0	5,5
RKS 26	5,0	12,6	10,5

Aufgrund der erhöhten Konzentration der Spurengase in der Bodenluft wurden aus den Sondierungen RKS 5b, RKS 8a und RKS 26 je eine Bodenluftprobe auf Aktivkohleröhrchen angereichert und auf BTEX und LHKW untersucht. In den anderen 3 Sondierungen lagen die Werte im unauffälligen Bereich.

Tabelle 5: Ergebnisse der der Bodenluftuntersuchungen mit den Vorgaben der LAWA-Empfehlung

Probe	Labornummer	BTEX	LHKW
		[mg/m³]	[mg/m³]
RKS 5b	015120055	n.n.	n.n.
RKS 8a	015120056	n.n.	n.n.
RKS 26	015120057	2,8	11,2
Prüfwert		5 - 10	5 - 10
Maßnahmen-schwellenwert		50	50

n.n.: nicht nachweisbar

Ausschließlich in RKS 26 (Tanks hinter Spritfabrik) wurde LHKW im Rahmen des Maßnahmenschwellenwertes festgestellt. Die anderen Bodenluftproben waren nach laborchemischer Untersuchung unauffällig.

5.5 Ergebnisse und Bewertung der Grundwasseruntersuchungen

Auf dem Gelände wurden insgesamt 8 Direct – Push – Sondierungen bis ins Grundwasser niedergebracht. Aus allen wurden Grundwasserproben entnommen. Die Ergebnisse der laborchemischen Analysen sind in der nachfolgenden Tabelle 6 – 8 zusammengestellt und werden mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA – Empfehlung verglichen.

Tabelle 6: anorganische Parameter der Grundwasseruntersuchungen mit den entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA

Probe	Labor-Nr.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	CN	Phenole
		[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
DP 1	015119856	1	2	n.n.	2	15	4	n.n.	289	170	n.n.
DP 2	015119857	10	6	2,0	3	5	7	0,1	931	12	n.n.
DP 3	015119858	10	20	n.n.	7	197	7	n.n.	167	n.n.	n.n.
DP 4	015119859	5	4	33,8	7	4	179	n.n.	5.820	13	n.n.
DP 5	015119860	2	2	n.n.	6	n.n.	1	n.n.	62	n.n.	n.n.
DP 6	015119861	34	87	4,0	348	66	824	n.n.	6.930	39	93
DP 7	015119862	104	46	13,1	45	3	312	n.n.	12.600	49	n.n.
DP 8	015119863	94	1370	35,9	2.010	743	615	n.n.	49.900	170	18
Geringfügigkeitsschwellenwert											
		10	7	0,5	7	14	14	0,2	58	5	8

n.n.: nicht nachweisbar

Die obenstehende Tabelle 6 zeigt neben lokal erhöhten Werten insbesondere eine durchgehende Belastung durch Zink, wobei der entsprechende GFS um den Faktor 860 überschritten wird. Besonders betroffen sind die, im Abstrom liegenden Sondierungen DP 4 und DB 6 bis 8.

Tabelle 7: Kohlenwasserstoffe der Grundwasseruntersuchungen mit den entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA

Probe	LHKW				Benzol	MKW
	Σ LHKW	Trichlorethen	Tetrachlorethen	1,2 Dichlorethan		
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
DP 1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 2	5,3	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 3	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 4	1,7	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 6	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 7	1,2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 8	0,5	n.n.	n.n.	n.n.	0,9	./.
Geringfügigkeitsschwellenwert						
	20	10	10	2	1	100

n.n.: nicht nachweisbar

Die im Grundwasser untersuchten Konzentrationen von LHKW, Benzol und MKW sind unauffällig.

Tabelle 8: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe der Grundwasseruntersuchungen mit den entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA

Probe	Labor-Nr.	Σ PAK	An- thracen	Benzo(a) pyren	Di- benz(a,h) anthacen	Benzo(b) fluoran- then	Benzo(k) fluoran- then	Benzo(ghi) perylene	Fluor- anthren	Indeno(1,2,3- cd) pyren	Naph- thalin
		[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
DP 1	015119856	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 2	015119857	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 3	015119858	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
DP 4	015119859	0,013	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,065
DP 5	015119860	0,158	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,028	n.n.	0,810
DP 6	015119861	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,200
DP 7	015119862	0,011	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,170
DP 8	keine ausreichende Grundwassermenge förderbar										
		Geringfügigkeitsschwellenwert									
		0,2	0,01	0,01	0,01	0,025	0,03	0,025	0,025	0,025	1

n.n.: nicht nachweisbar

Abgesehen von einer geringfügig erhöhten Konzentration von Fluoranthren unterschreiten sowohl alle untersuchten Einzelstoffe der PAK – Gruppe, als auch die Summe die Geringfügigkeitsschwellenwerte.

6 Schlussbemerkung

Die vorliegende orientierende Bewertung bezieht sich auf den Geländezustand zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen. Grundsätzlich können zusätzliche lokale Bereiche mit Schadstoffbelastungen vorhanden sein, die auch durch andere Untersuchungsstrategien (z.B. engeres Untersuchungsrastrer) nicht zwingend erfasst würden, da auch dieses Untersuchungsrastrer naturgemäß Erfassungslücken aufweist.

Die Untersuchung zeigte lokale Bodenbelastungen mit PAK. Gravierender ist die, im südlichen Teil des ehemaligen Phrix – Geländes, deutliche Bodenbelastung mit Schwermetallen, wobei besonders Zink auffällt.

Diese Belastungen sind an die, vor allem in der weitgehend unversiegelten Südhälfte lagern- den, dunkelgrauen und schwarzen Schlacken und Aschen gebunden. Lokal reichen diese aufgefüllten Materialien bis ins Grundwasser.

Die untersuchten Grundwasserproben zeigen insgesamt eine hohe Belastung mit Schwermetallen. Hier sind besonders die Zink – Konzentration vordergründig, die in jeder Grundwasserprobe den Geringfügigkeitsschwellenwert deutlich überschreitet.

Die höchsten Grundwasserbelastungen finden sich im Abstrom. Hier ist das Gelände nicht versiegelt. Zudem liegen hier die mit Schwermetallen belasteten Auffüllungen zum Teil im Grundwasser.

7 Fazit

Bei der schon früher durchgeführten Untersuchung des nördlich gelegenen, bereits neu bebauten Grundstücksteils wurden vergleichbar hohe Boden und Grundwasserbelastungen nachgewiesen. Die Erteilung einer Baugenehmigung ohne umfassende Sanierung blieb hier vor jedoch unberührt.

So ergeben sich zunächst folgende weitere Maßnahmen:

- Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden bezüglich der Untersuchungsergebnisse und der geplanten Folgenutzung
- Versiegelung der südlichen Grundstücksteile
- Erstellung eines Sanierungsplanes nach Bundes- Bodenschutz – Verordnung in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zur Erlangung von Planungssicherheit.

Bonn, den 24.07.2015
Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Ing. JÖRG KIMICH
Geschäftsführender Gesellschafter



Dipl.-Geol. THOMAS F. WERNER
Projektleiter Altlasten

- Anlagen
1. Lageplan
 2. Sondierprofile
 3. Analyseprotokolle Bodeneinzelpuben
 4. Analyseprotokolle Bodenluftproben
 5. Analyseprotokolle Grundwasserproben

Ø Herr Frank Grabow, Prinz von Preussen Grundbesitz AG, Fritz-Schroeder-Ufer 37, 53111 Bonn,
grabow@prinzvonpreussen.eu, podewills@prinzvonpreussen.eu
3 x per Post

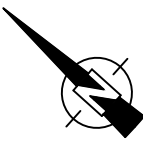
Rheinstraße

Kirchgrabenstraße

Schulstraße

Zeichenerklärung

- RKS1 Lage und Nummer der Rammkernsondierung
- DP1 Lage und Nummer der Direct-Push-Sondierung
- 93,00 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]
- 92,10/0,90 UK Auffüllung [m ü. NN] / Dicke Auffüllung [m]



D			
C			
B			
A			
INDEX	Projekt / Bauvorhaben:	Art der Änderung	Datum
			Name

ehemalige Phrix-Werke in Hattersheim am Main

Auftraggeber / Bauherr:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
Fritz-Schroeder-Ufer 37
53111 Bonn

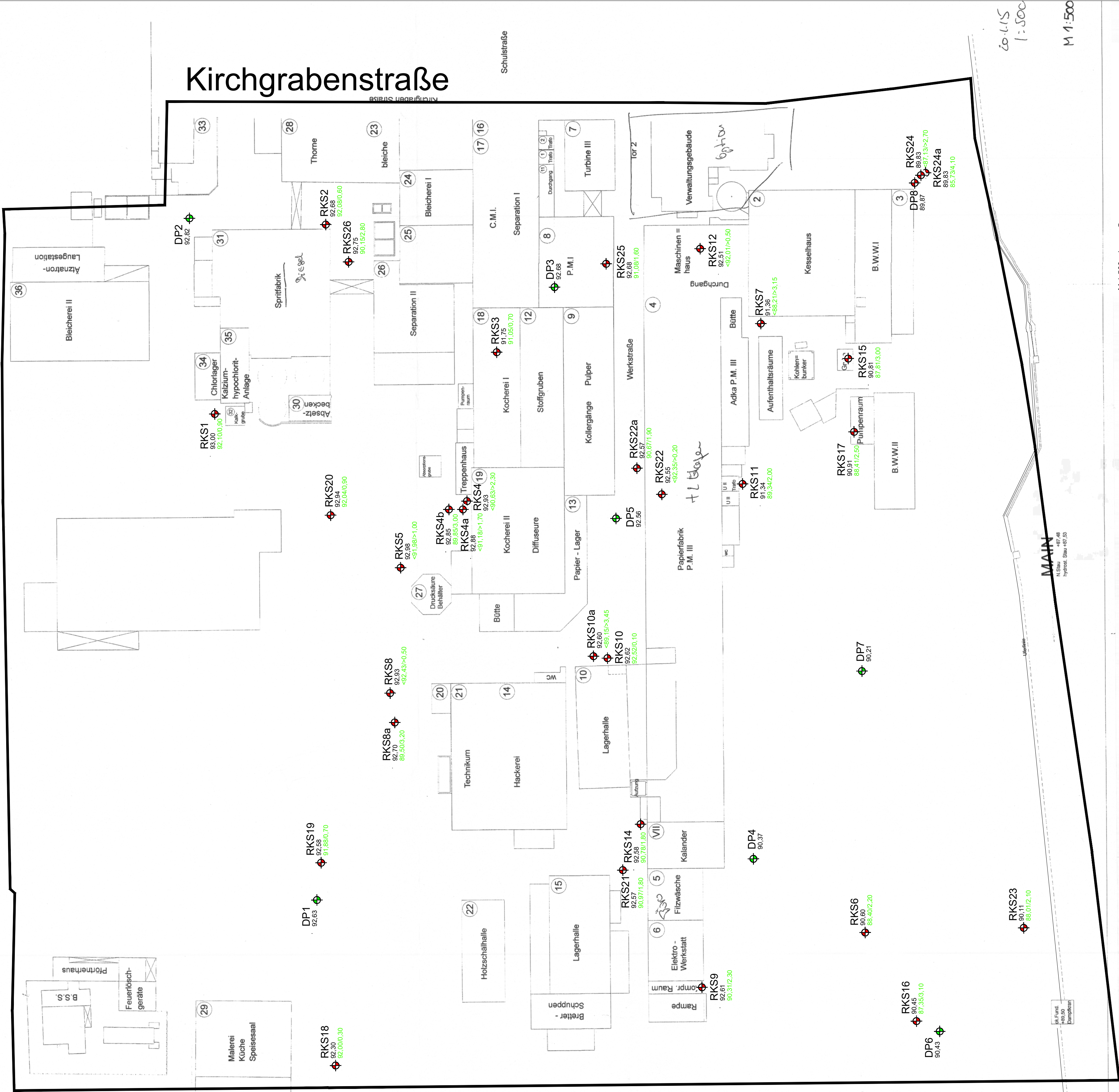
Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
Tel.: +49 228 98972-0
Fax: +49 228 98972-11
www.geoconsulting.de

Planbenennung:
orientierende Altlastuntersuchung S01
Gutachten / Planungsstand:

Anmerkungen:
Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

Bearbeitung:	T. Werner	Planname:	2150382_AL_S01_A1	Datum:	22.07.2015
Zeichnung:	J. Heuschkel	Plangröße:	720 x 570	Anlage:	1
Projekt-Nr.:	2150382	Maßstab:	1: 500		

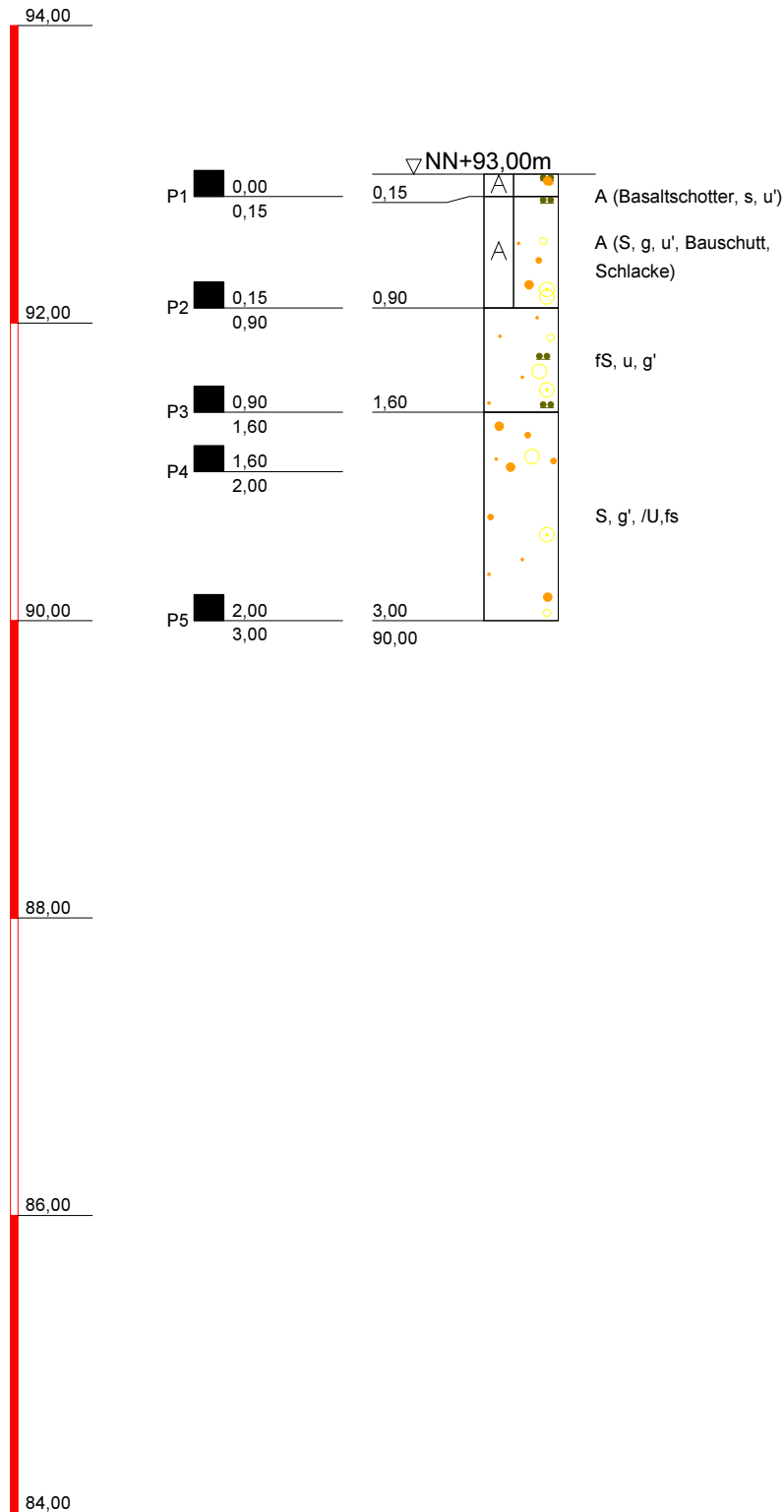
2150382_AL_S01_A1.dwg



M 1:500
1 cm = 5 m
0 10 20 30 40 50 m

NN+m

RKS1



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

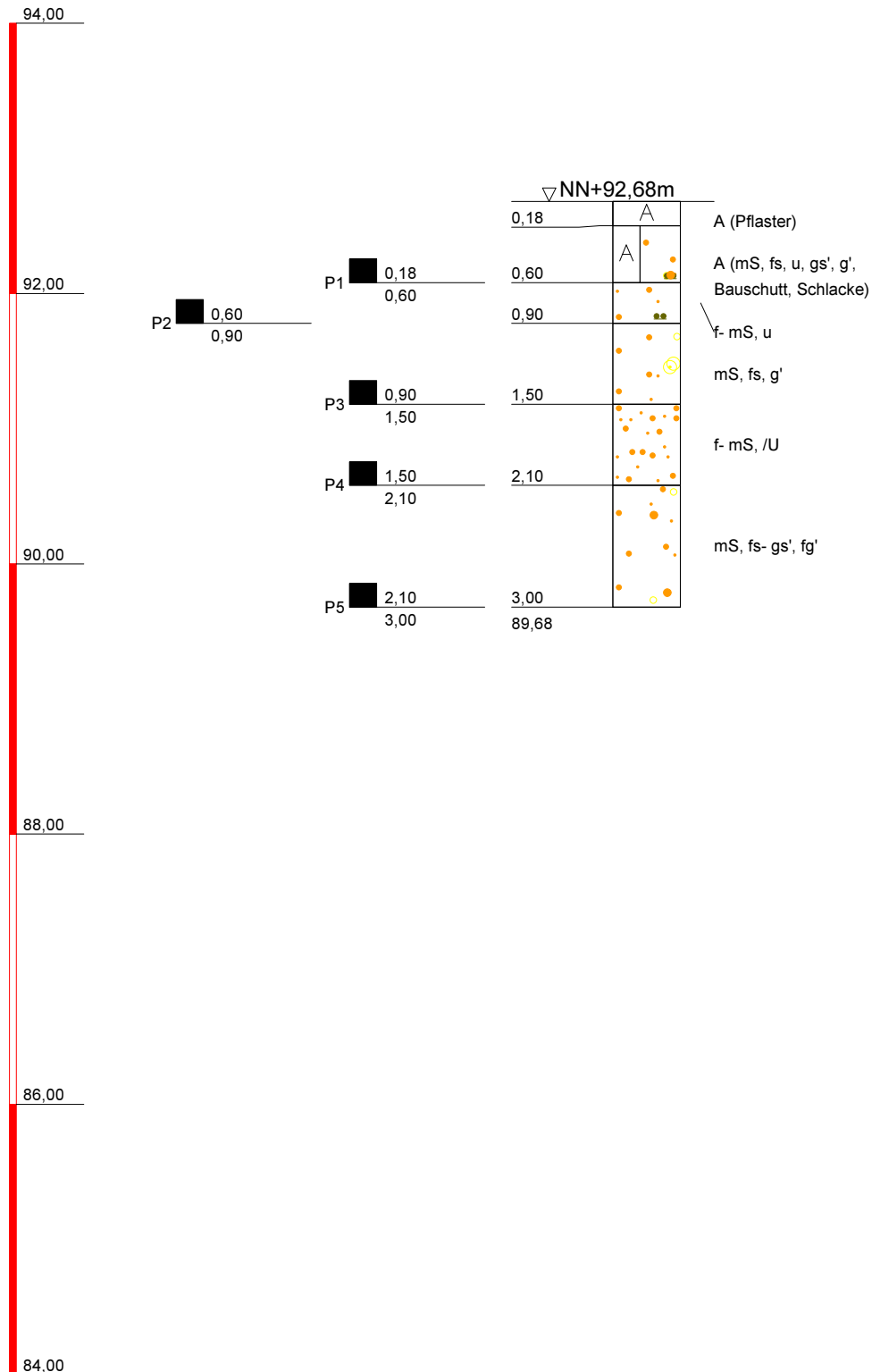
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS2



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

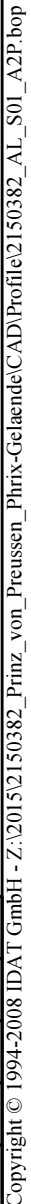
Projekt-Nr: 2150382

Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

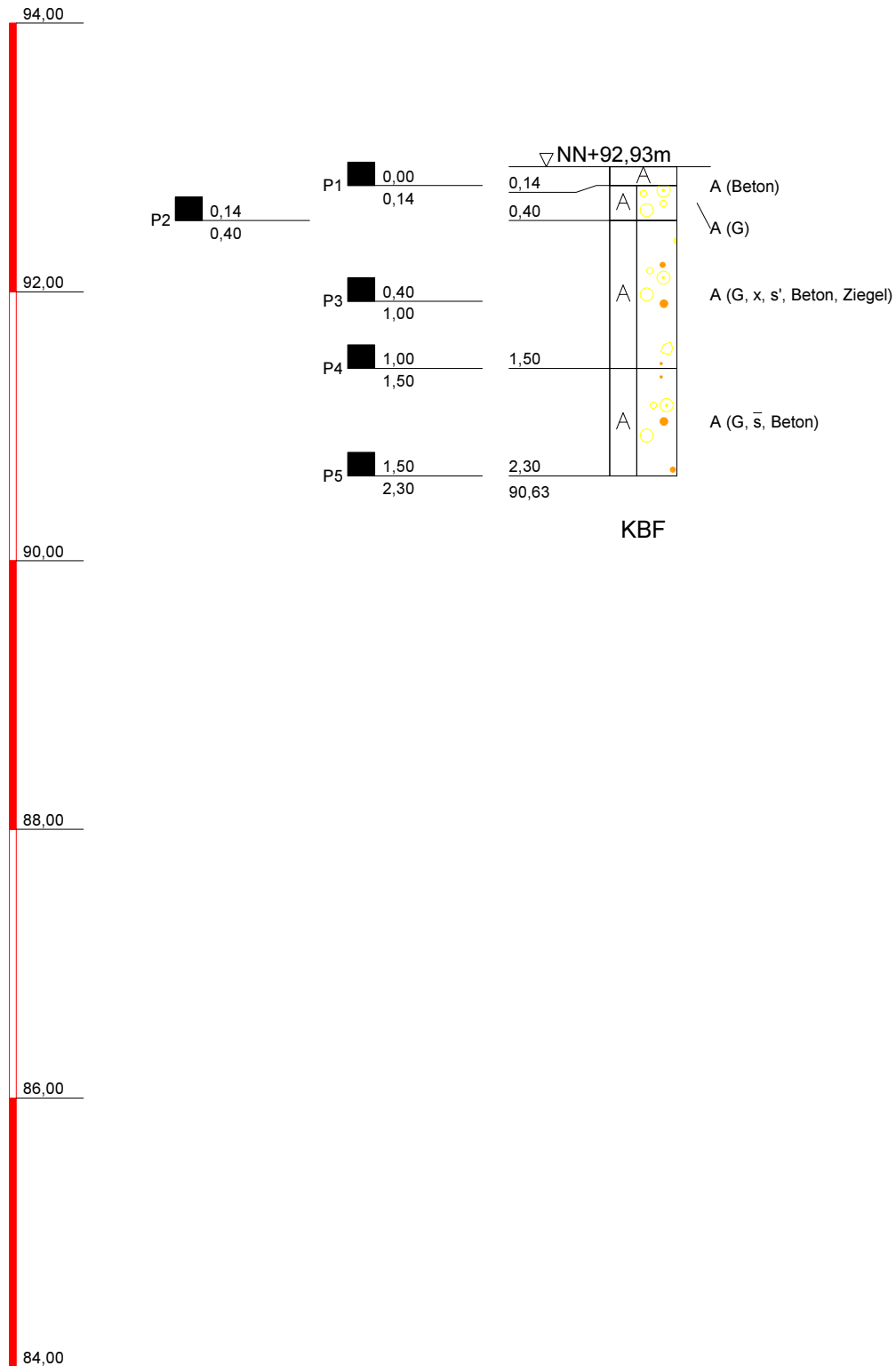
RKS3



Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

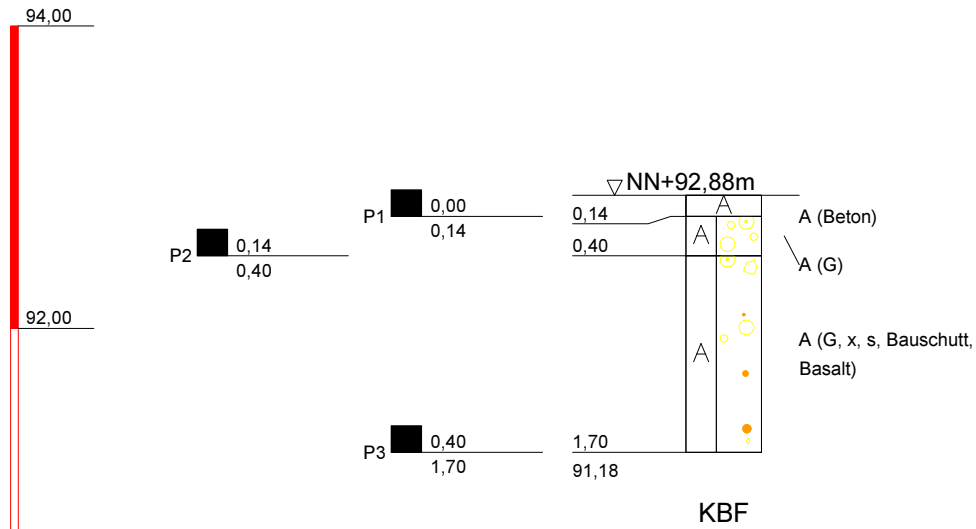
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

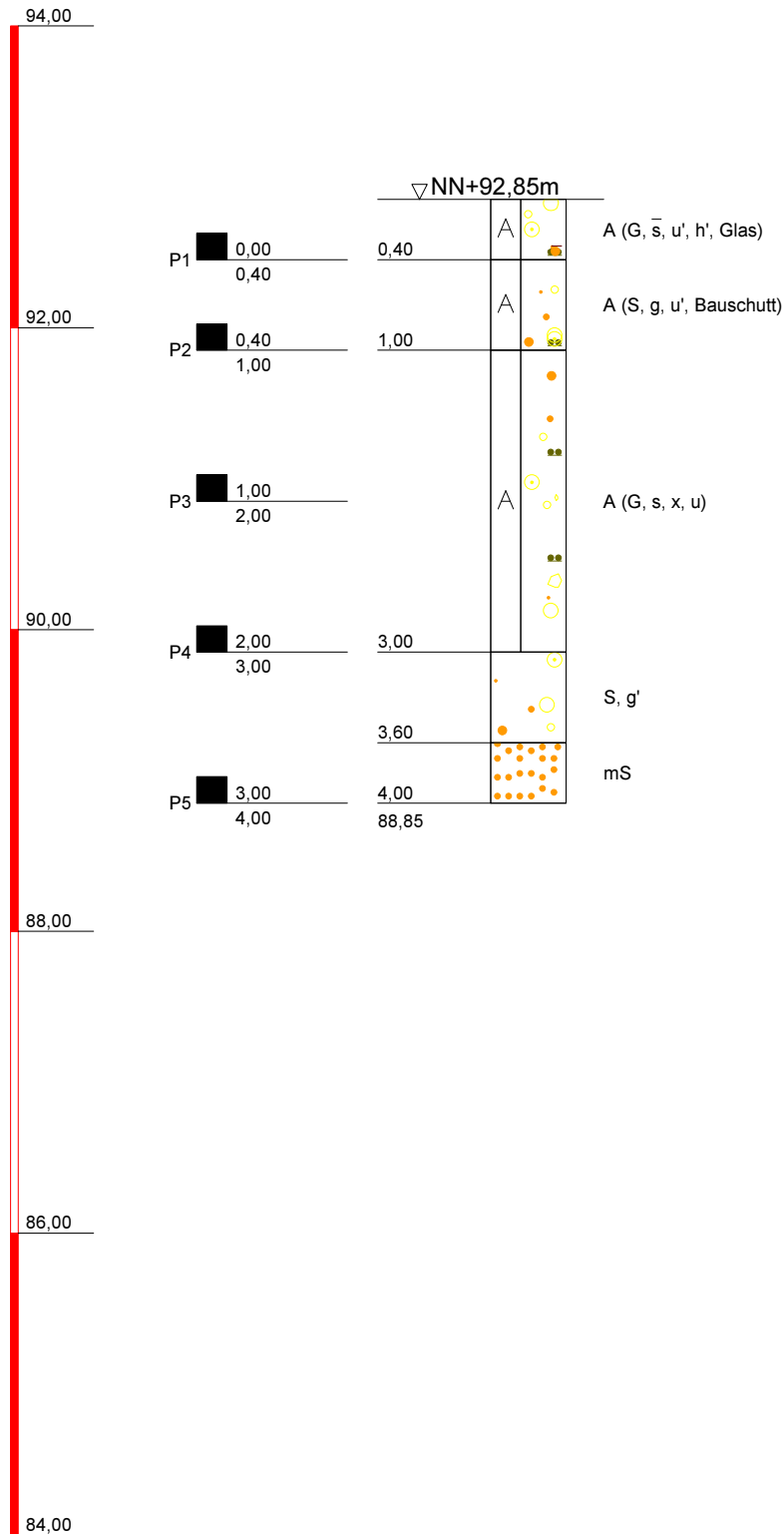
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4b



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

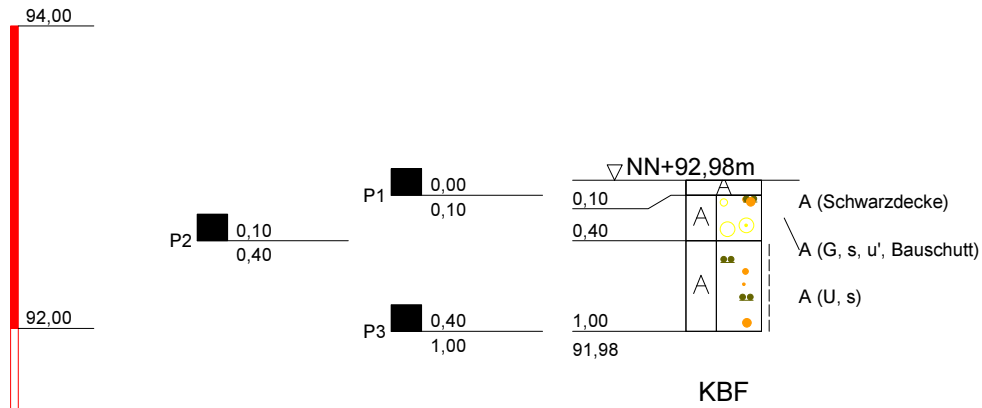
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

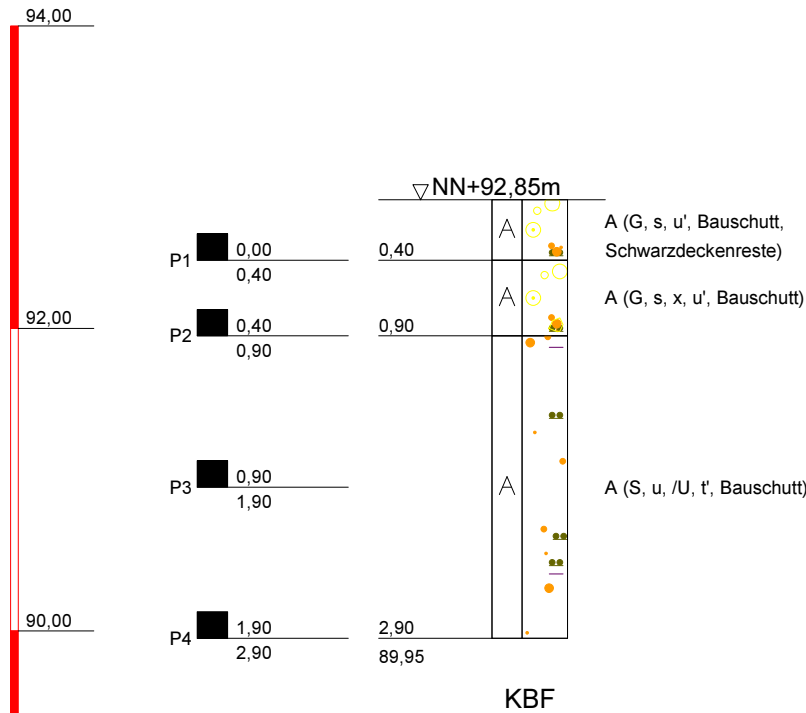
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5a



KÜHN
Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

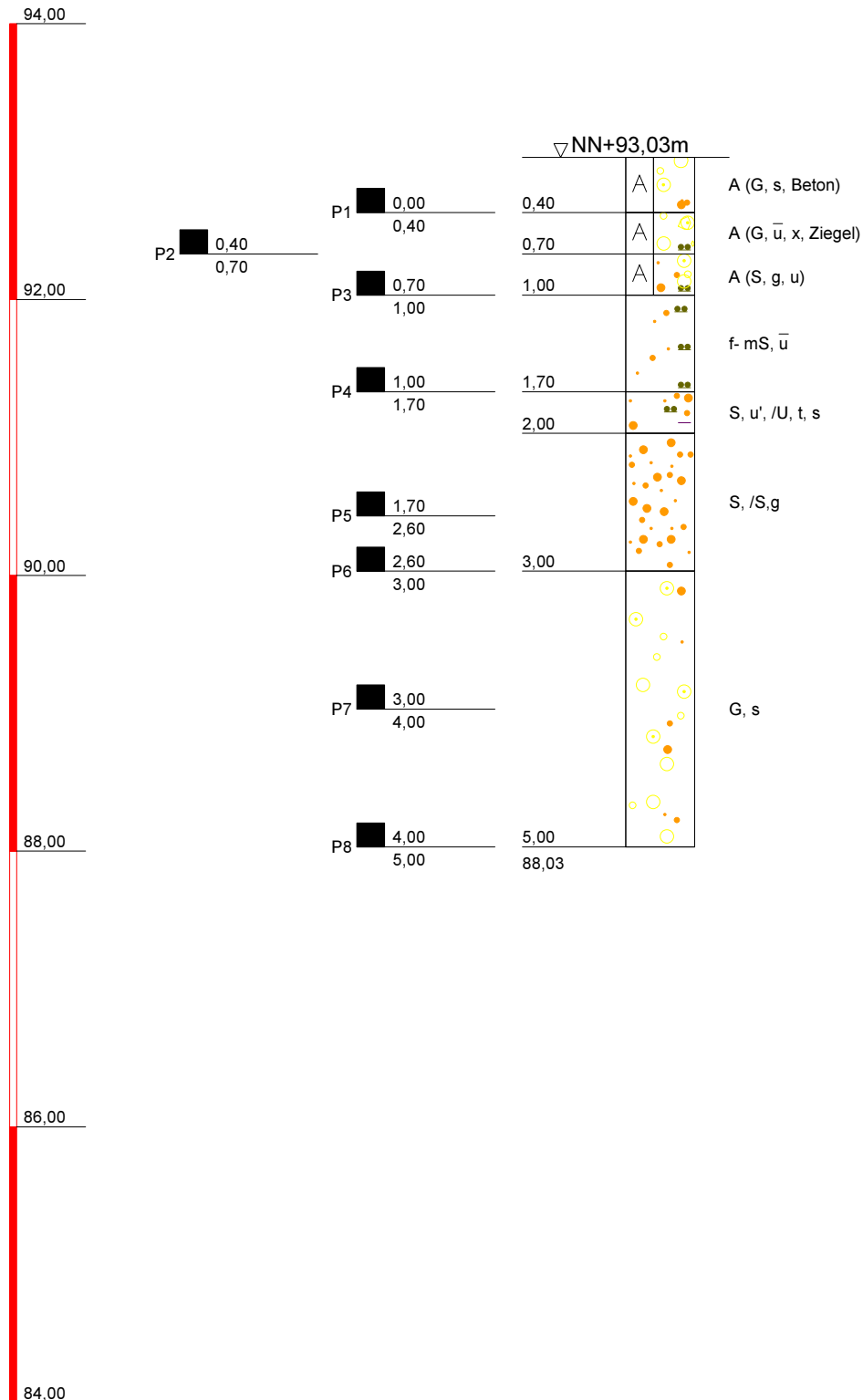
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5b



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

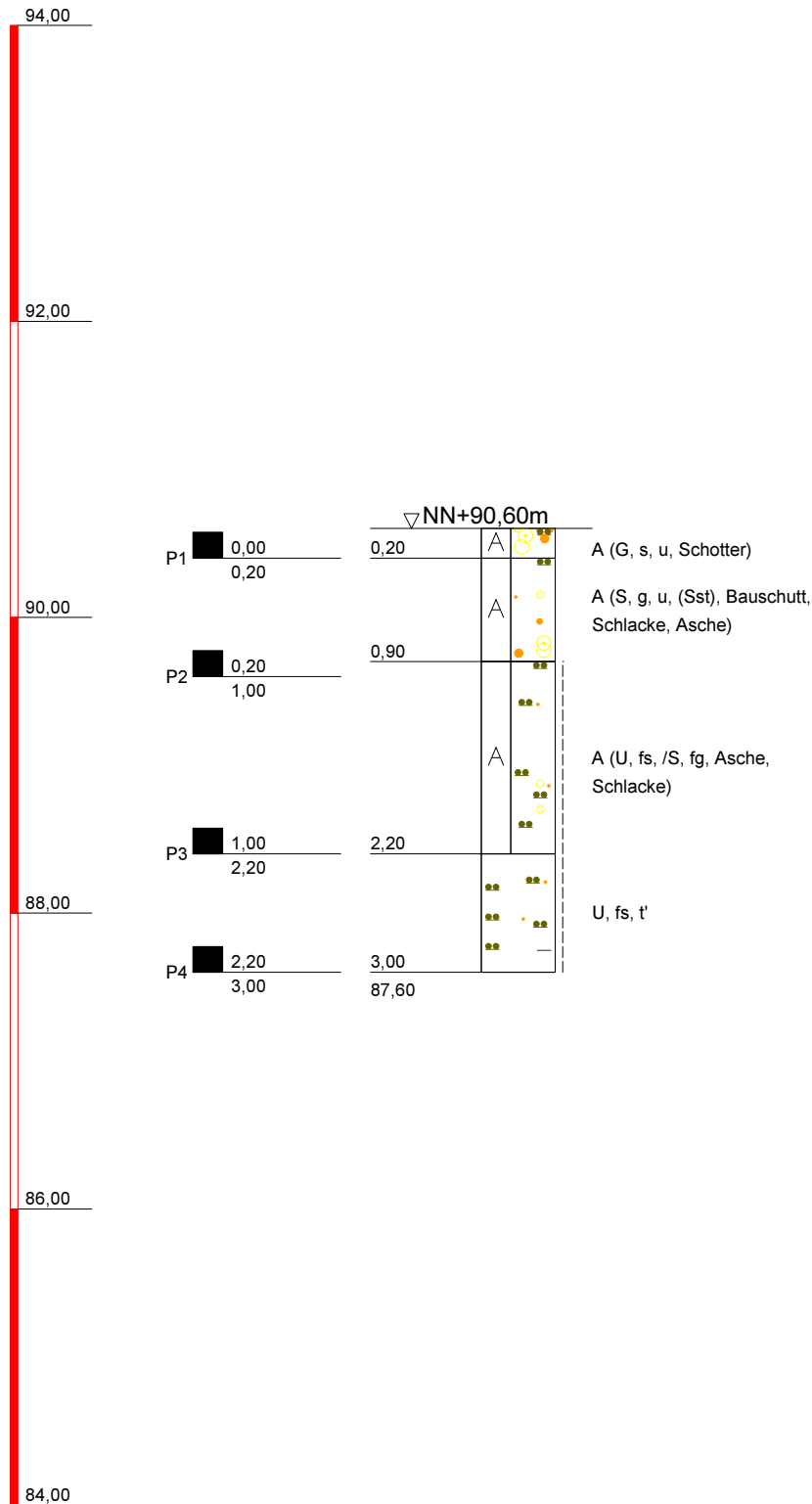
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS6



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

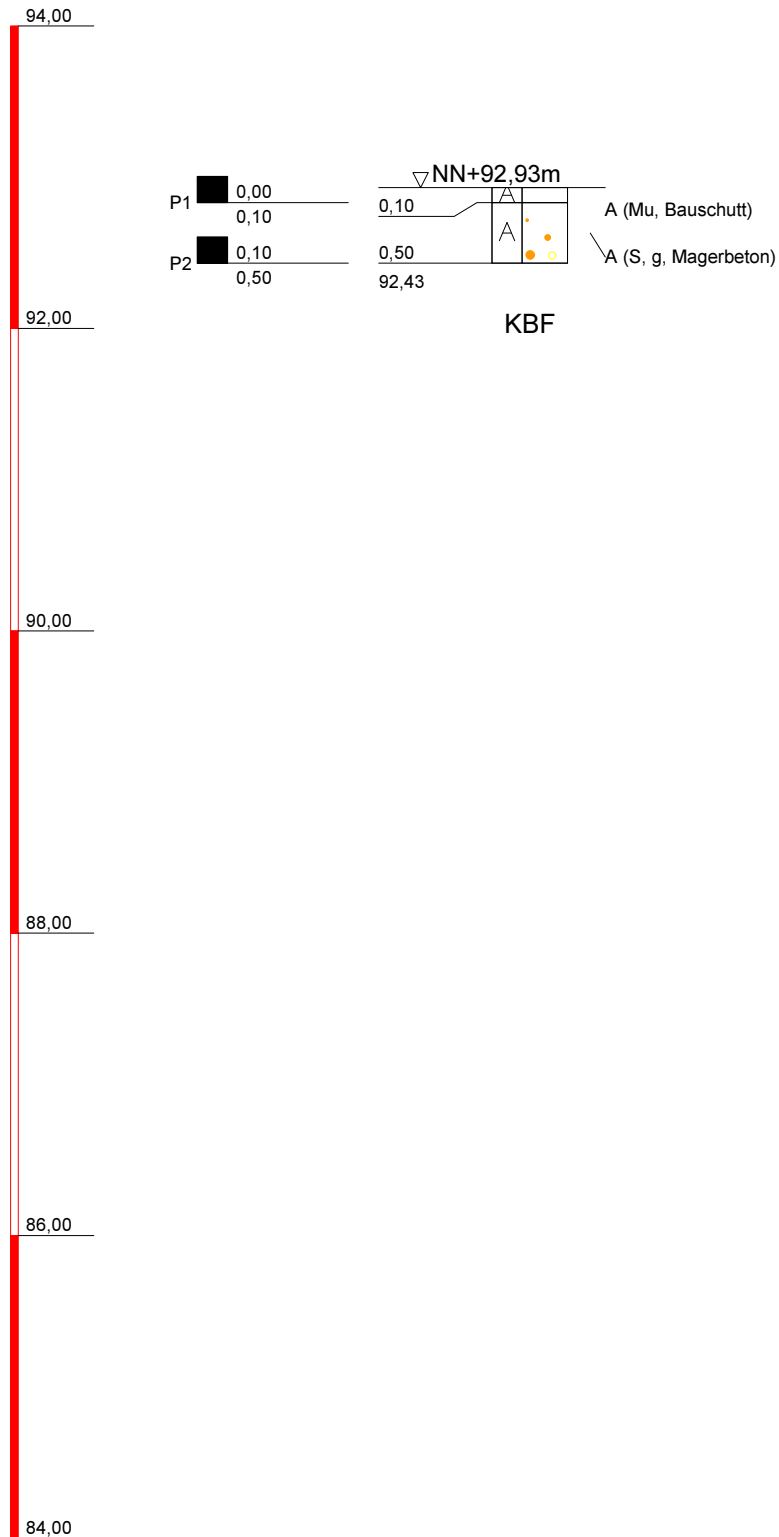
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS8



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

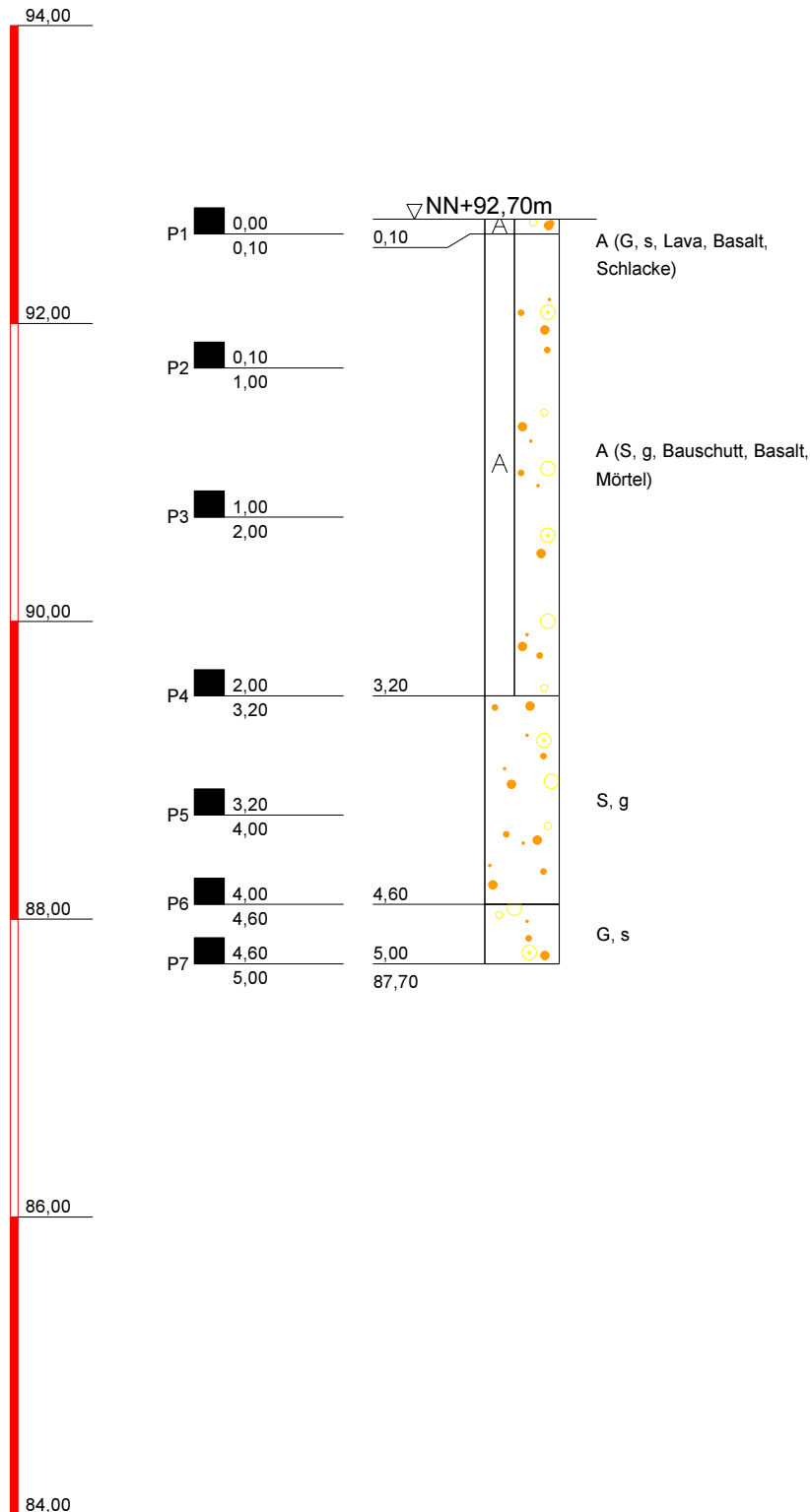
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS8a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

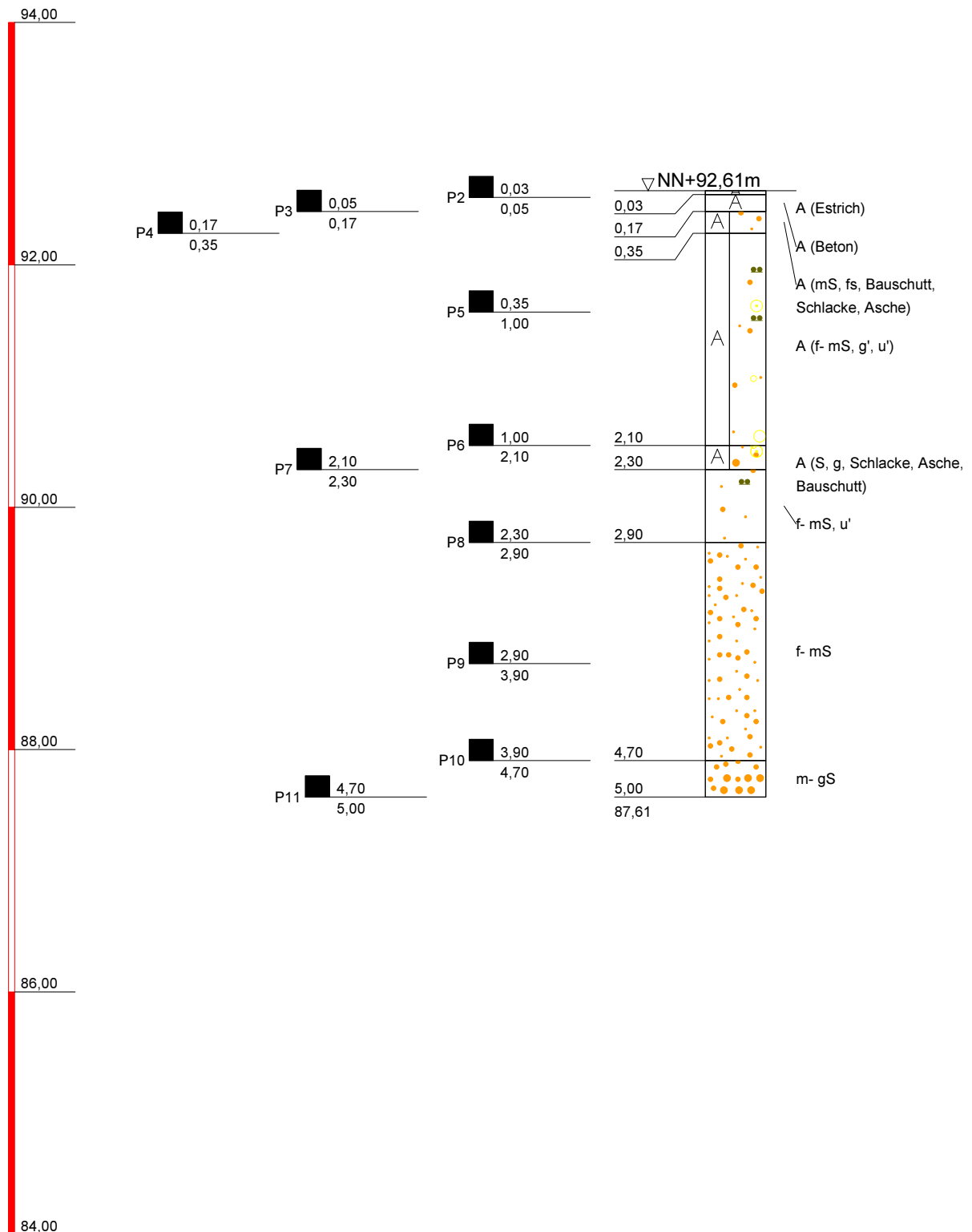
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS9



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

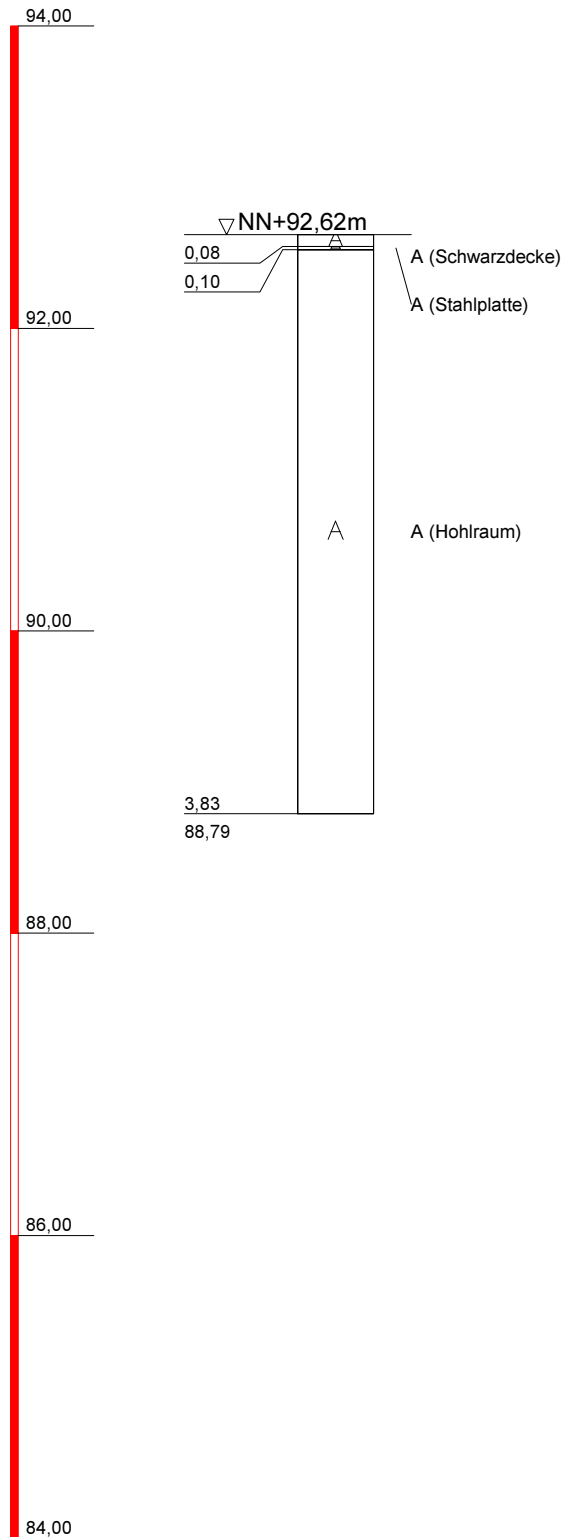
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS10



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

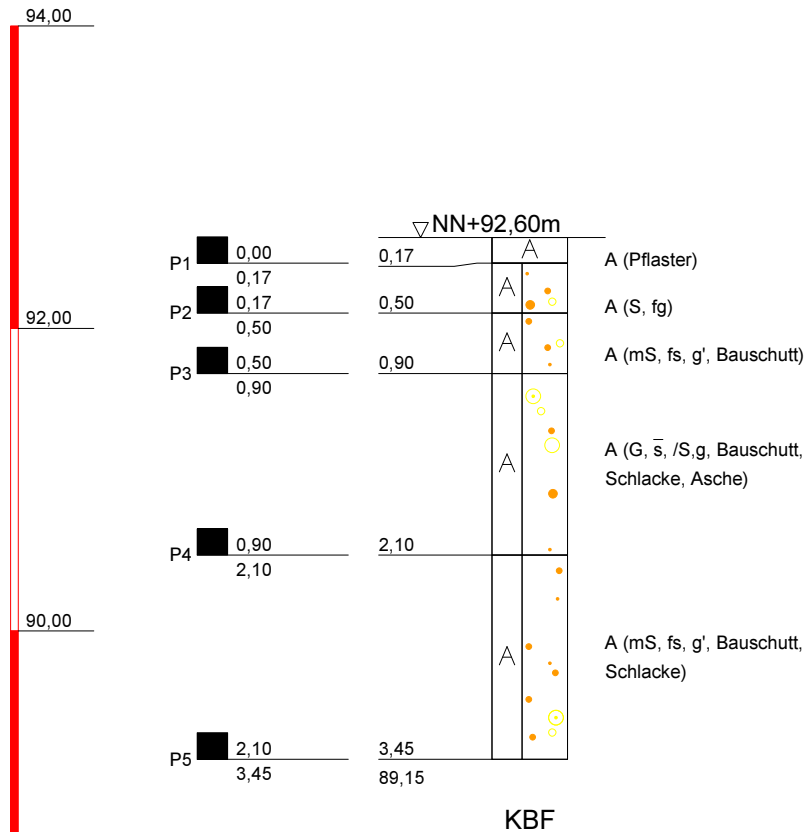
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS10a



88,00

86,00

84,00

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

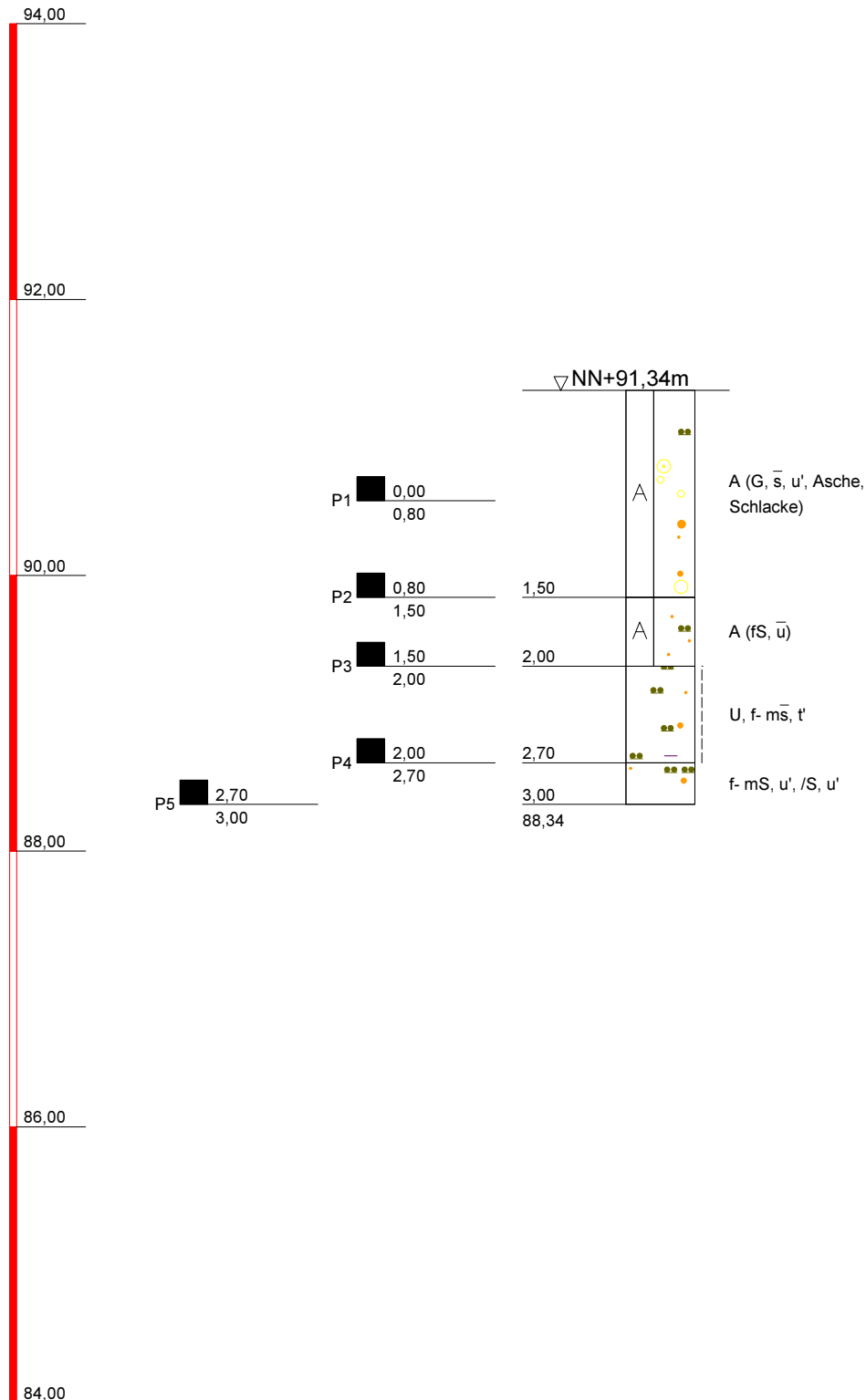
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS11



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

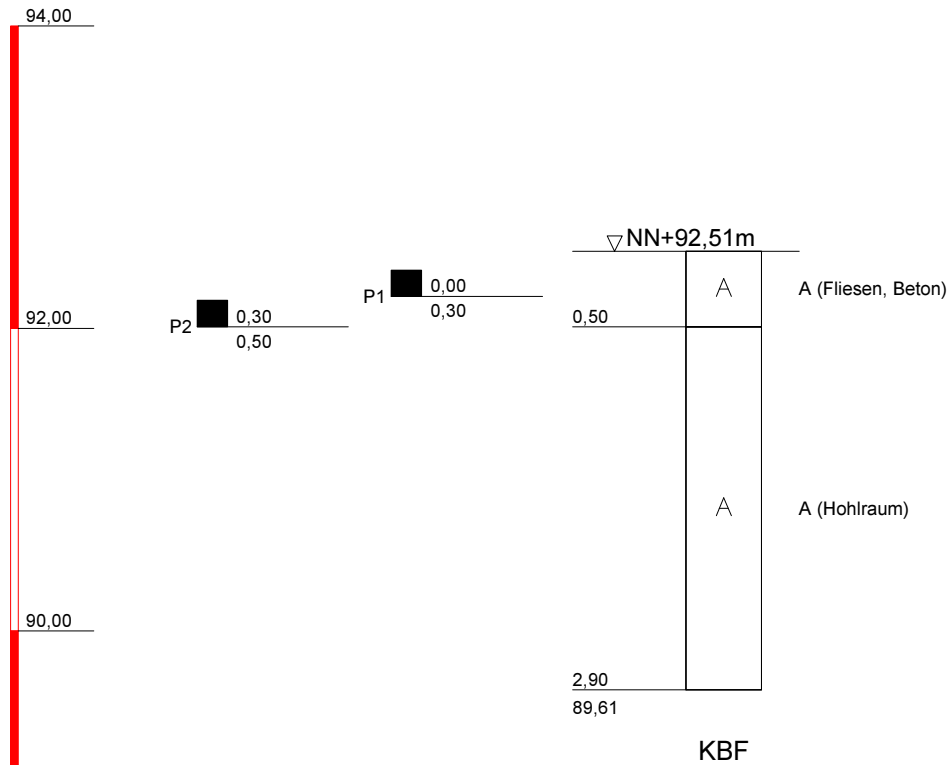
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS12



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

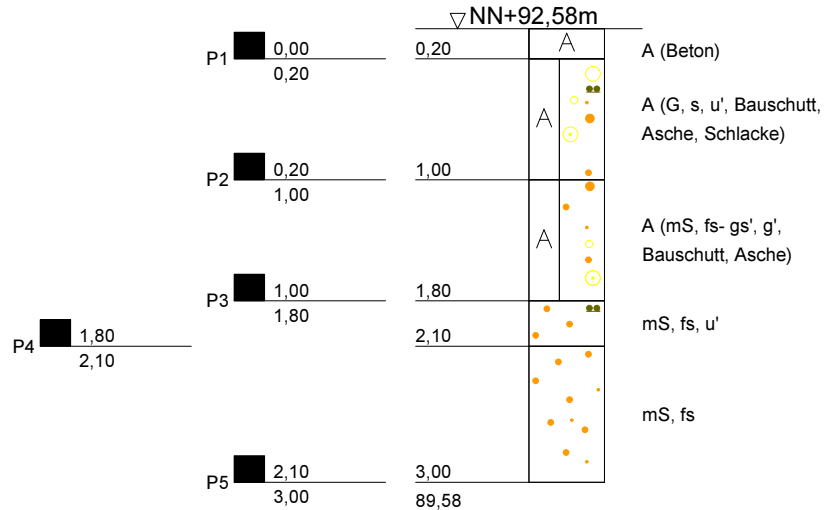
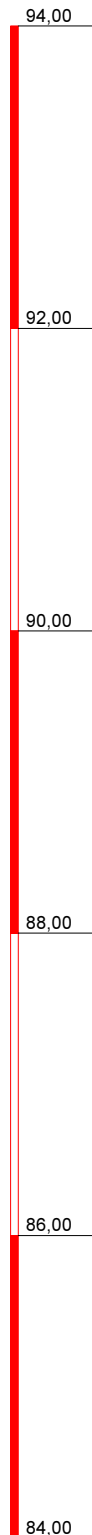
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS14



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

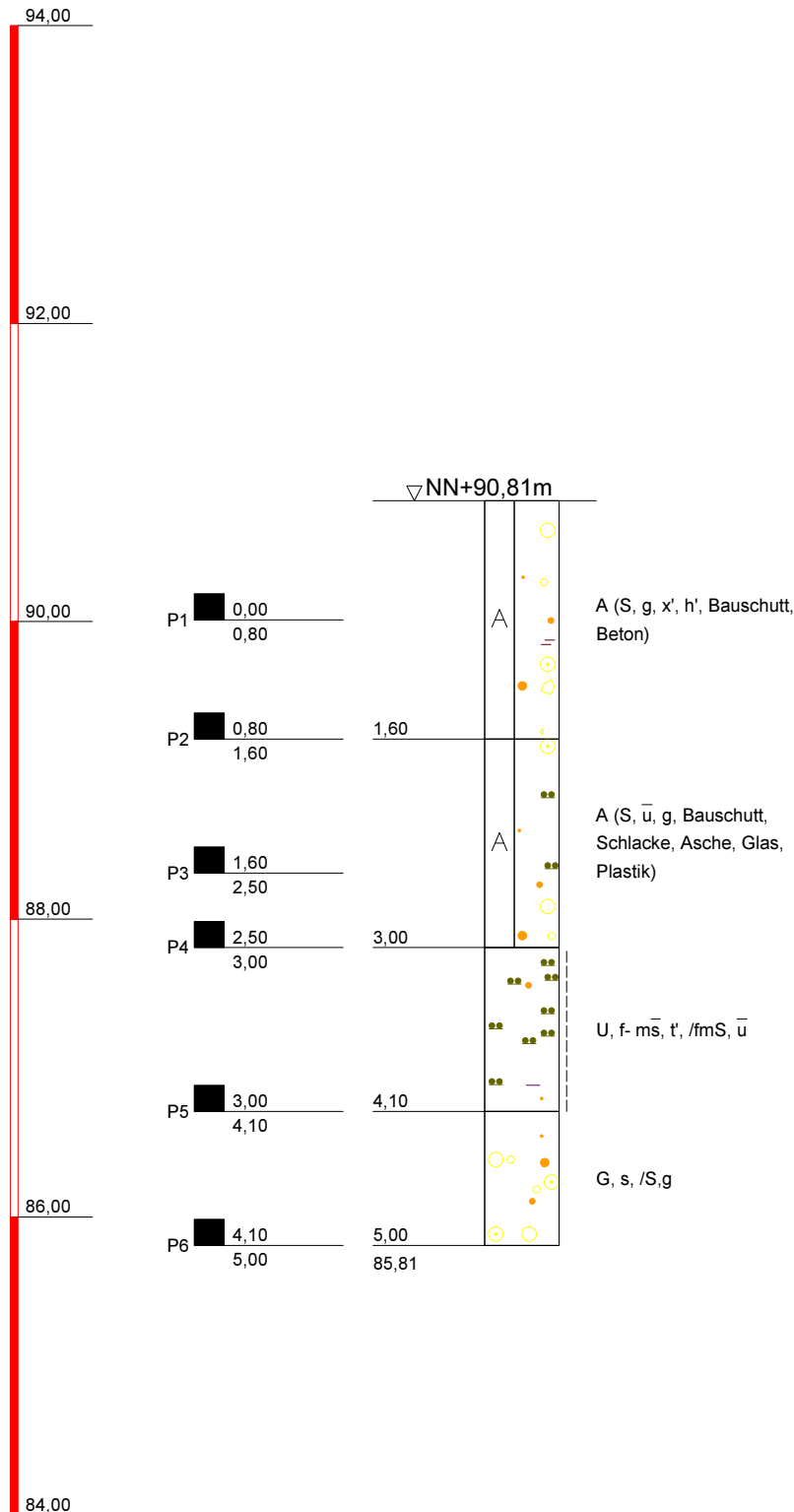
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS15



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

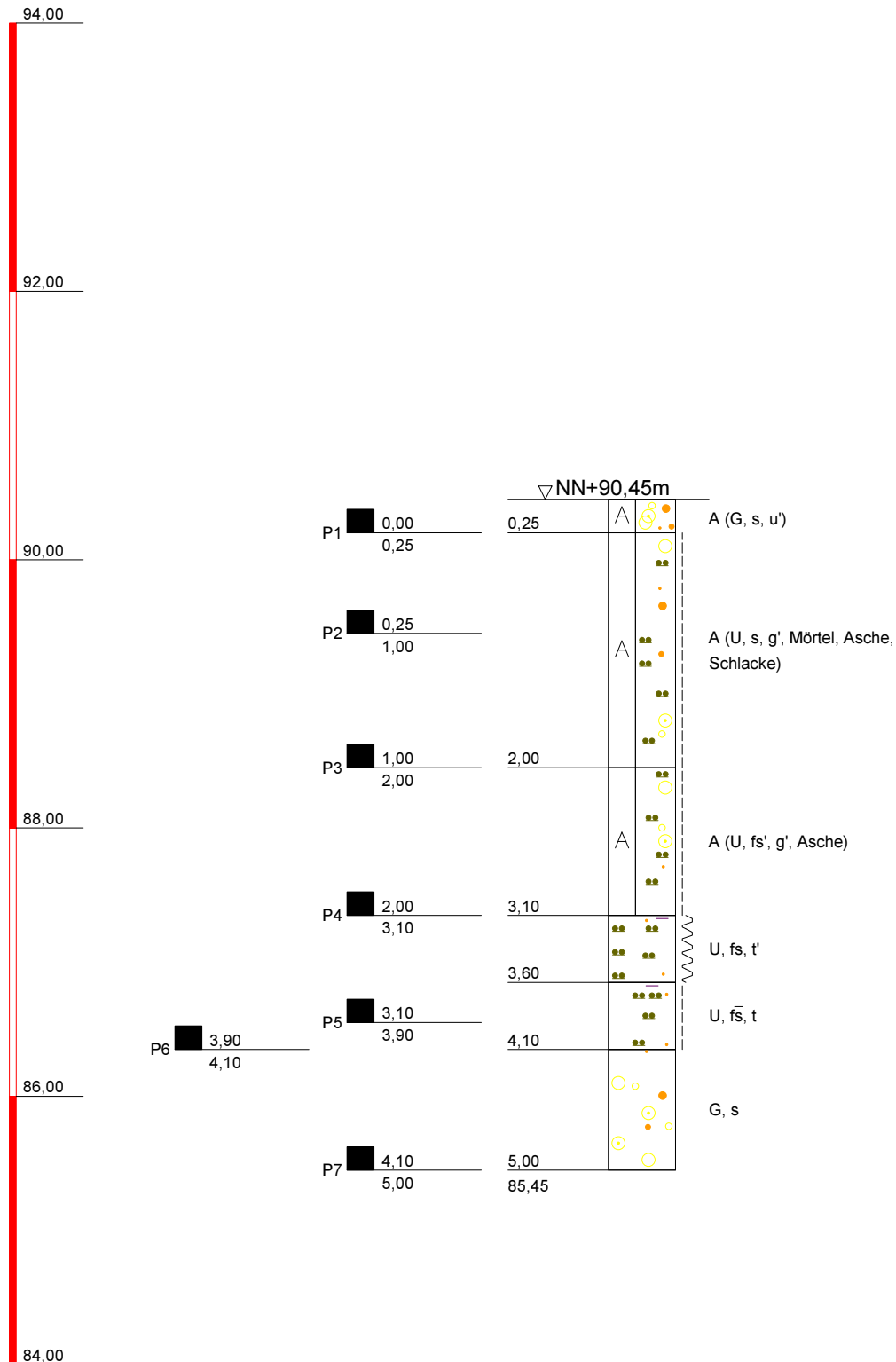
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS16



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

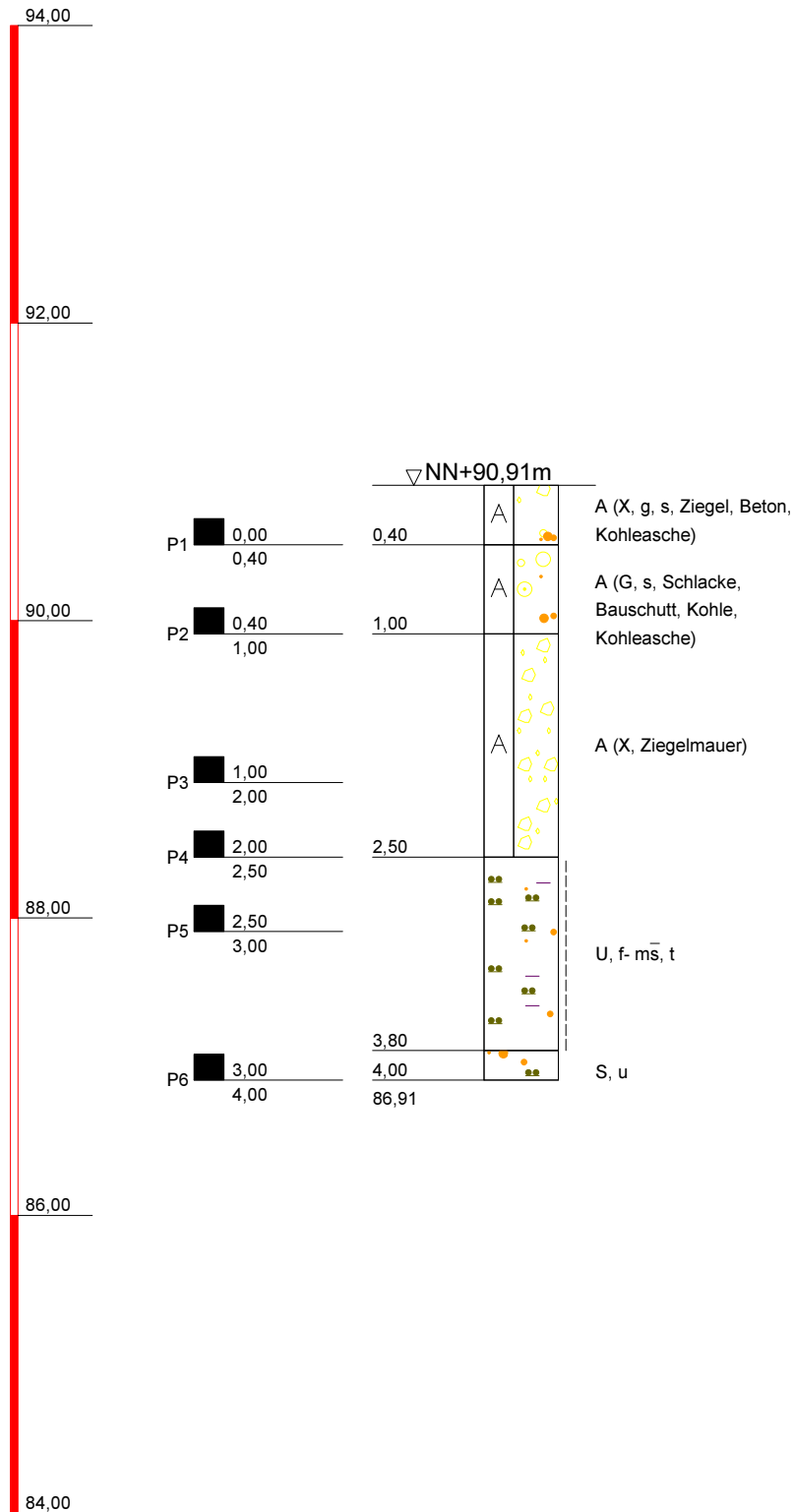
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS17



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

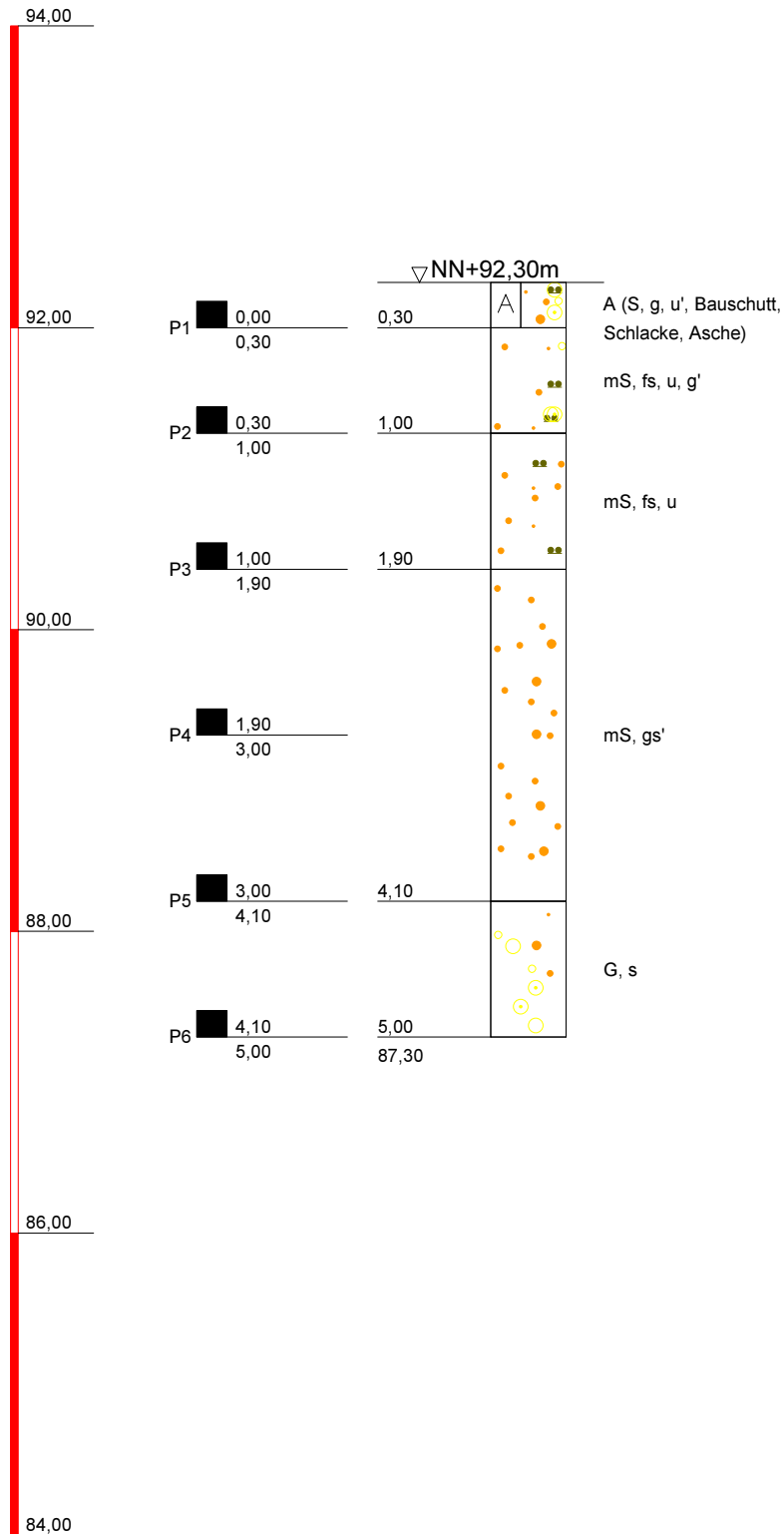
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS18



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

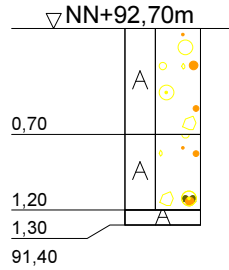
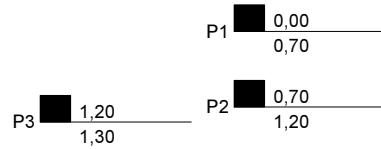
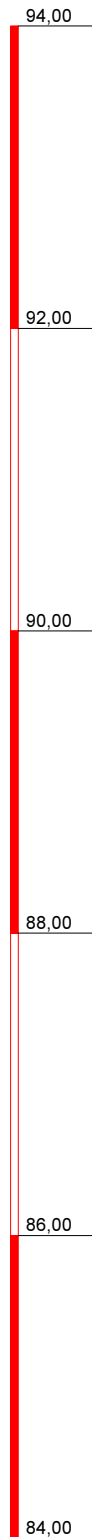
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS19



KBF

A (G, s, x, Bauschutt)

A (X, g, s', u', Bauschutt, Schlacke)

A (Beton)

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

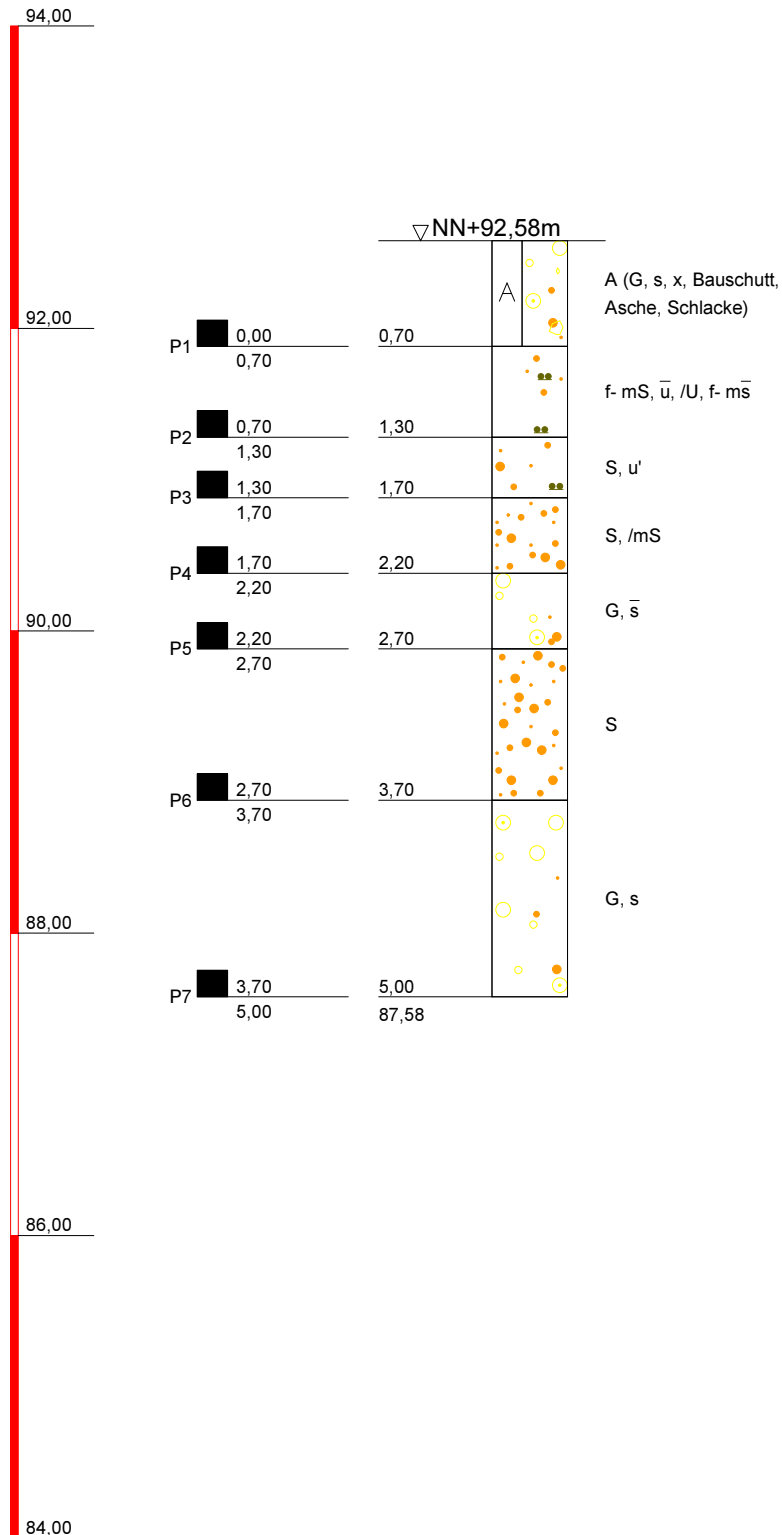
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS19a

**KÜHN**

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
 ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

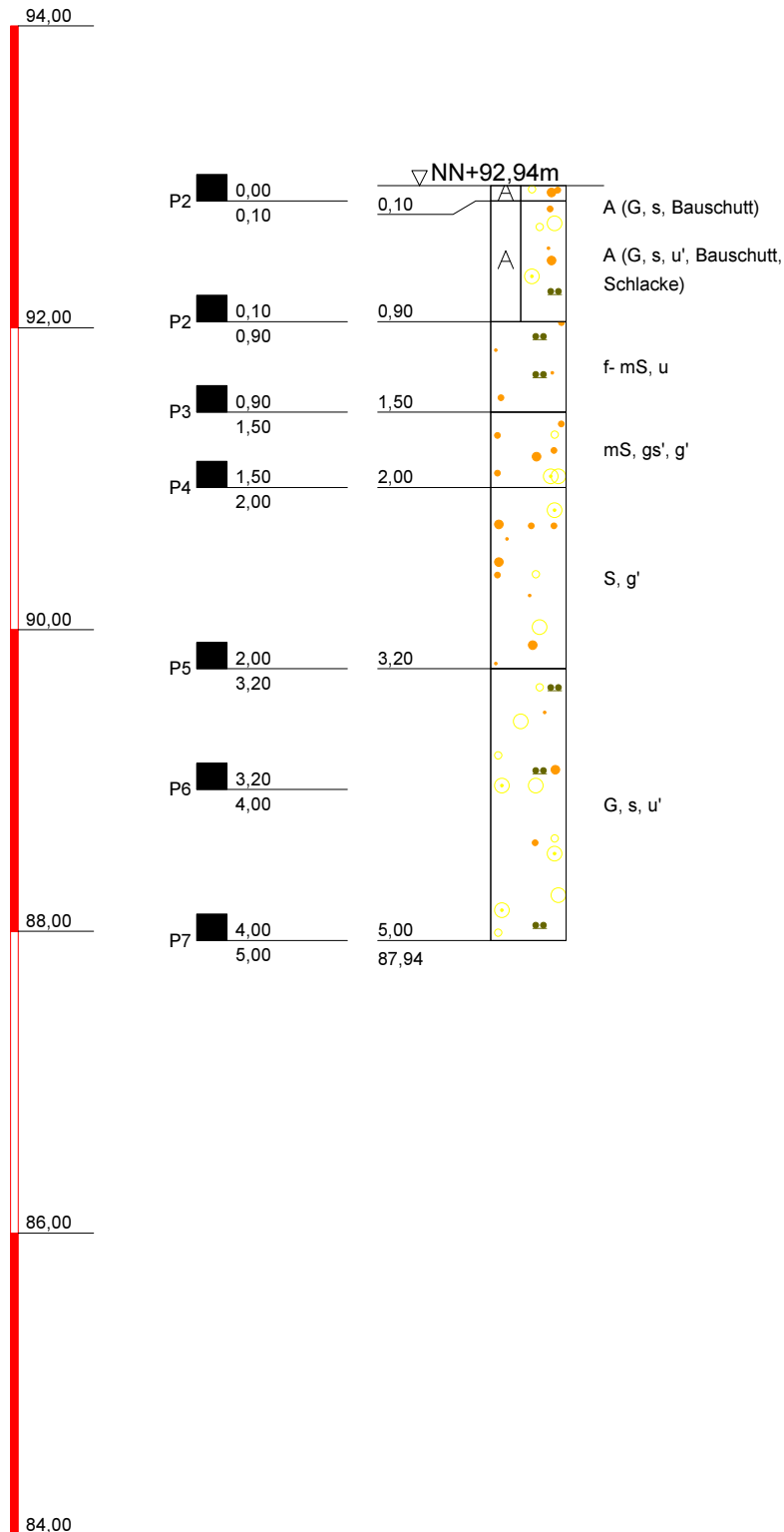
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS20



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

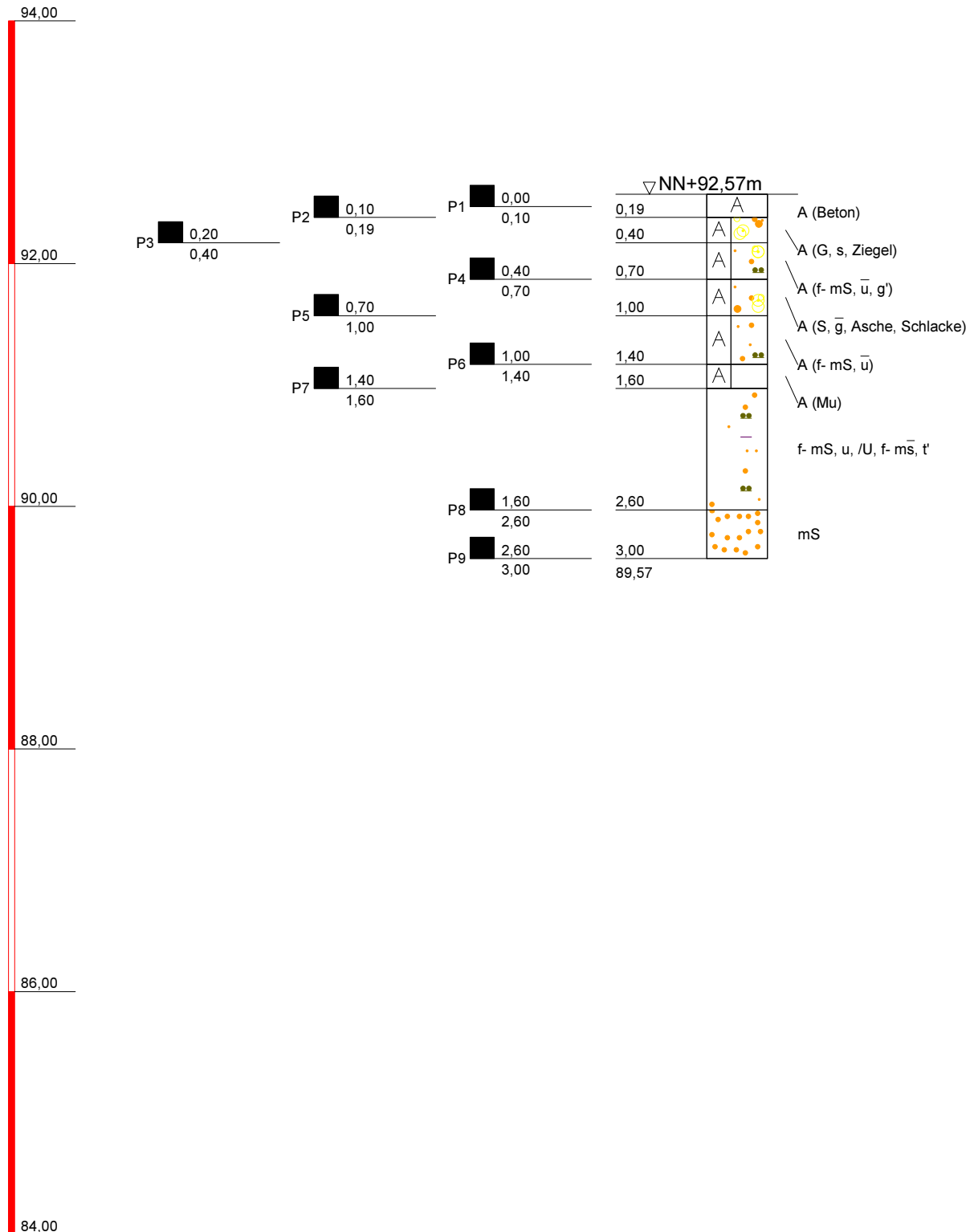
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS21



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

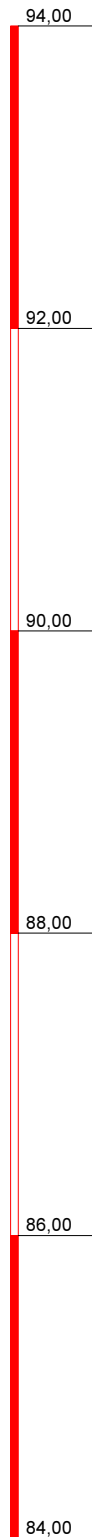
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS22



▽ NN+92,55m
0,20 A
92,35 A (Beton)

KBF

KÜHN
Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

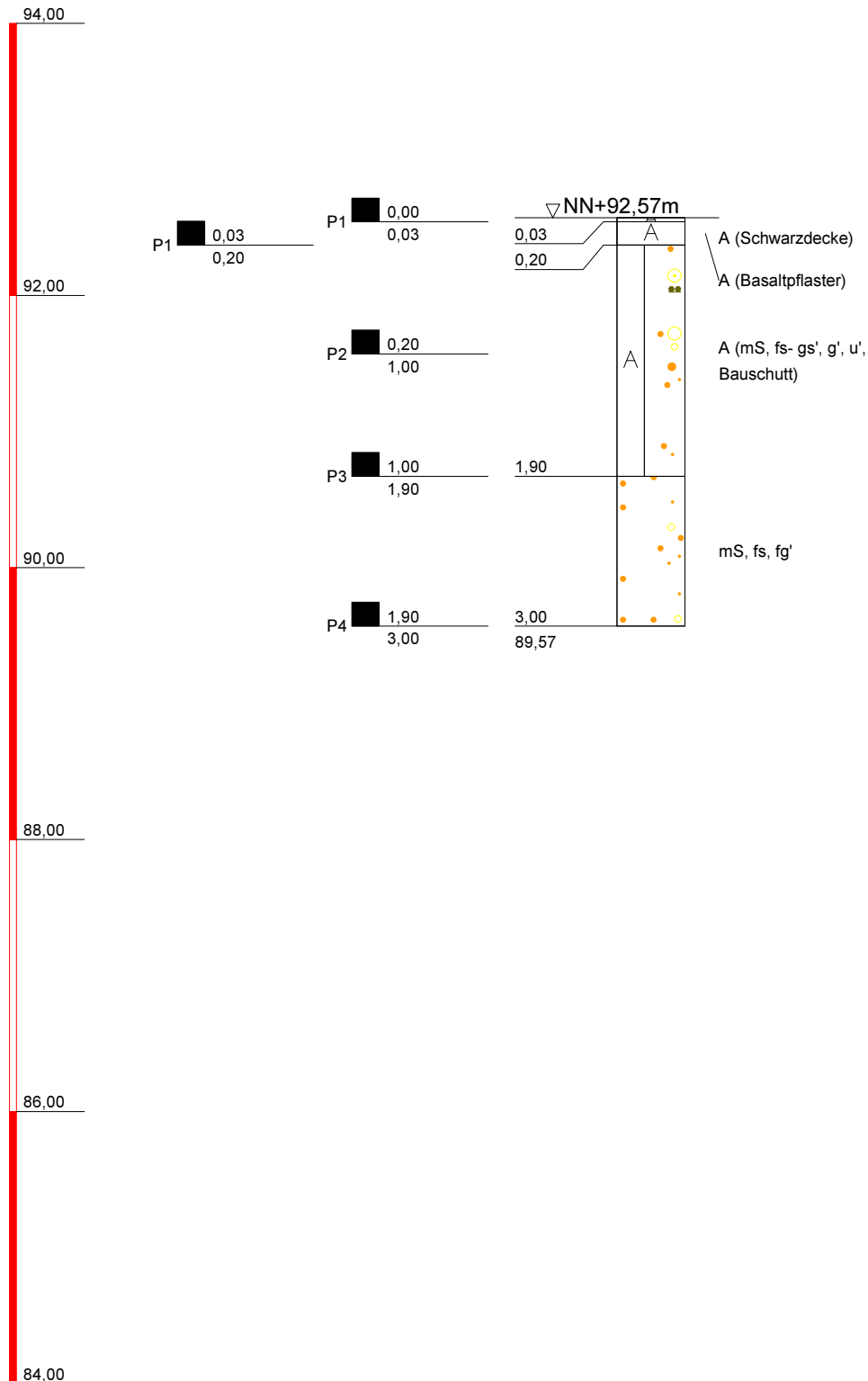
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS22a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

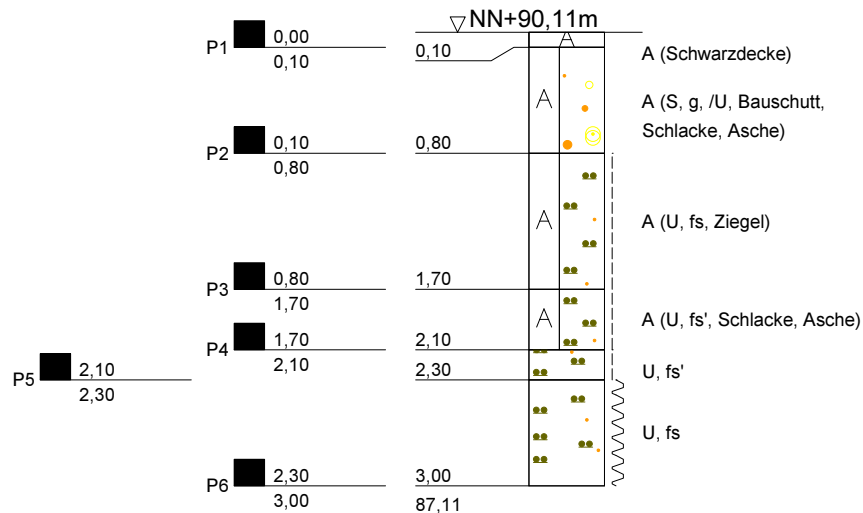
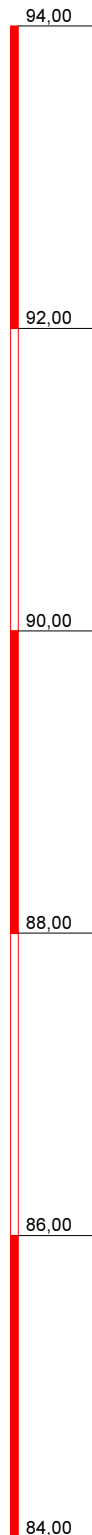
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS23



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

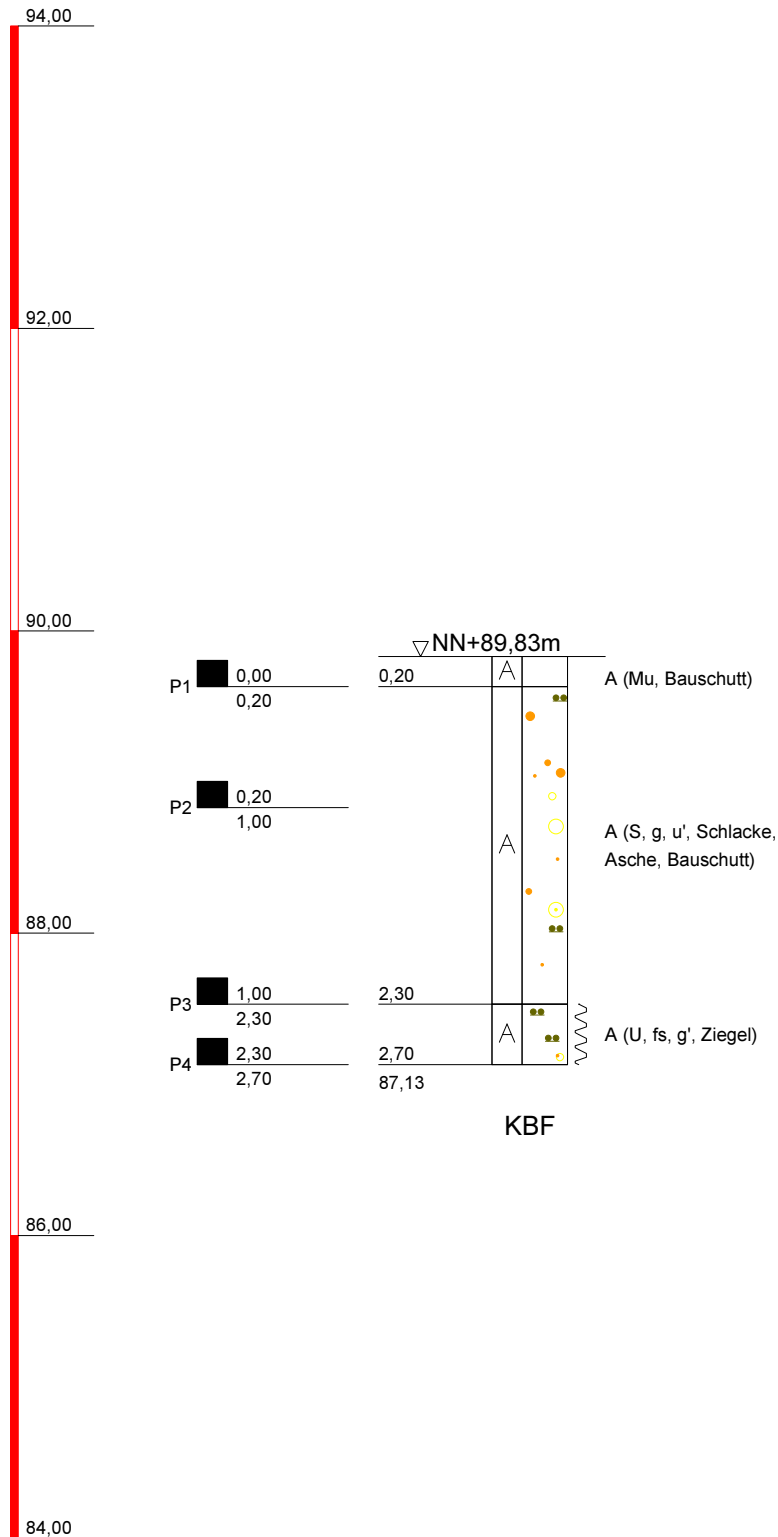
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS24



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

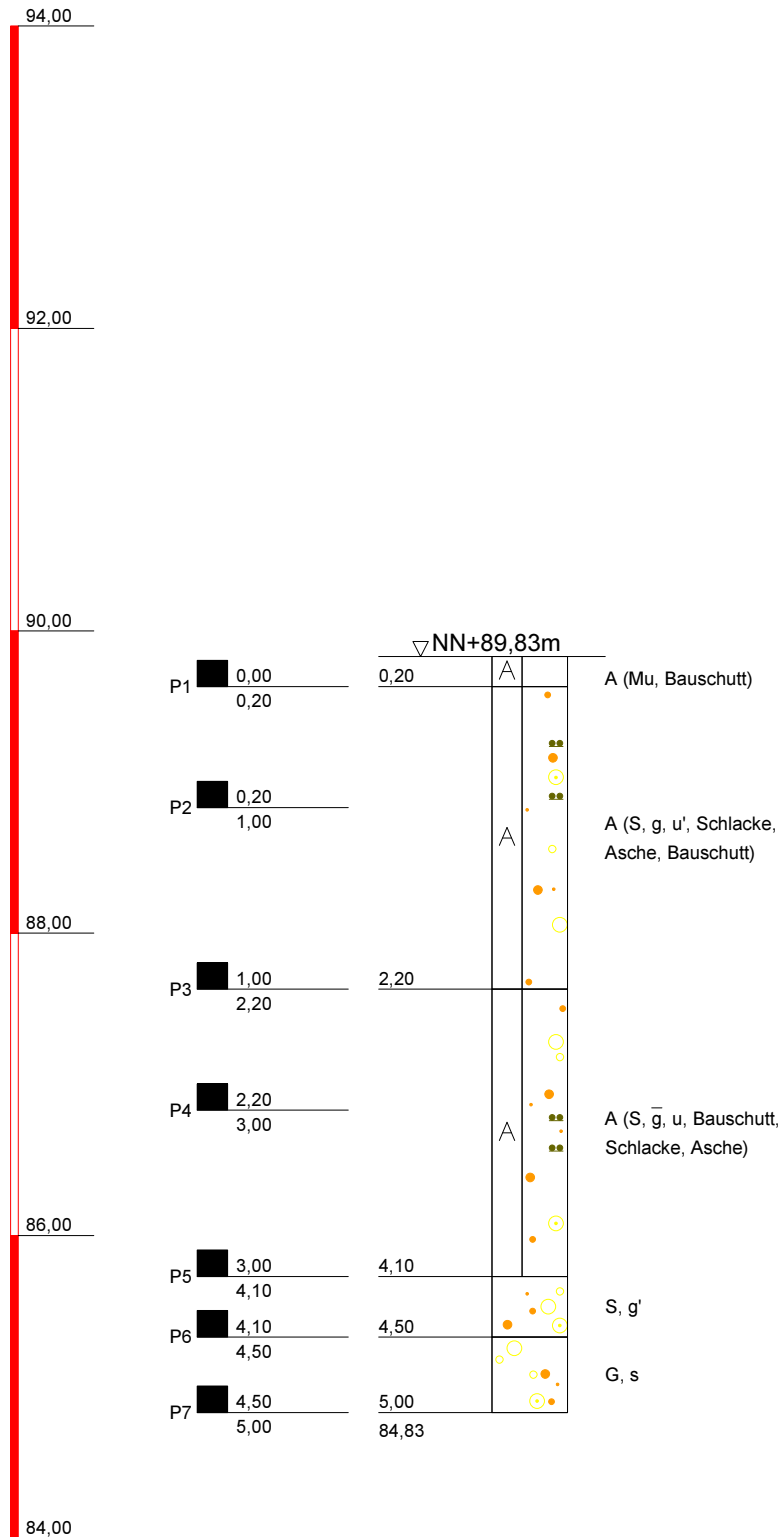
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS24a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

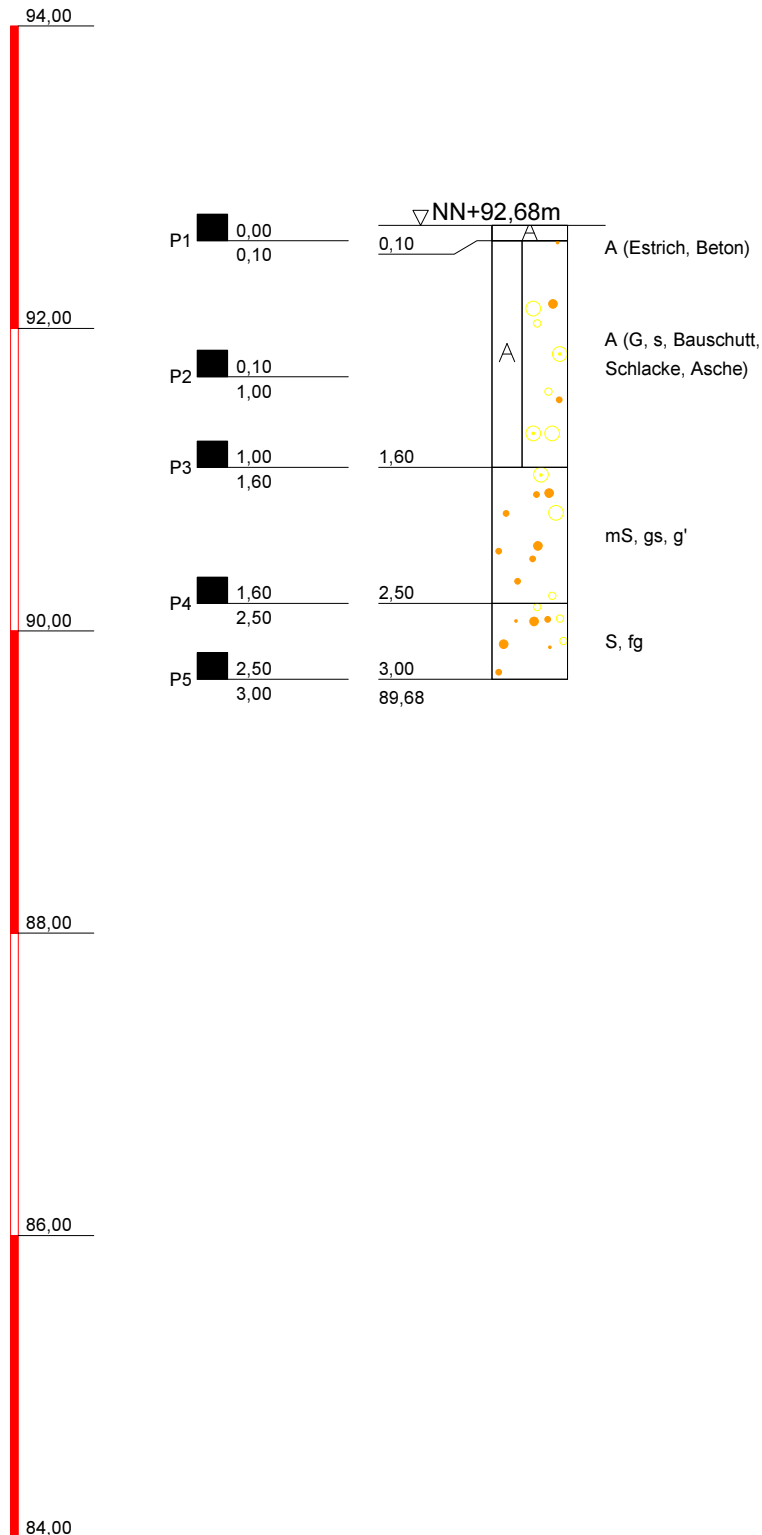
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS25



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

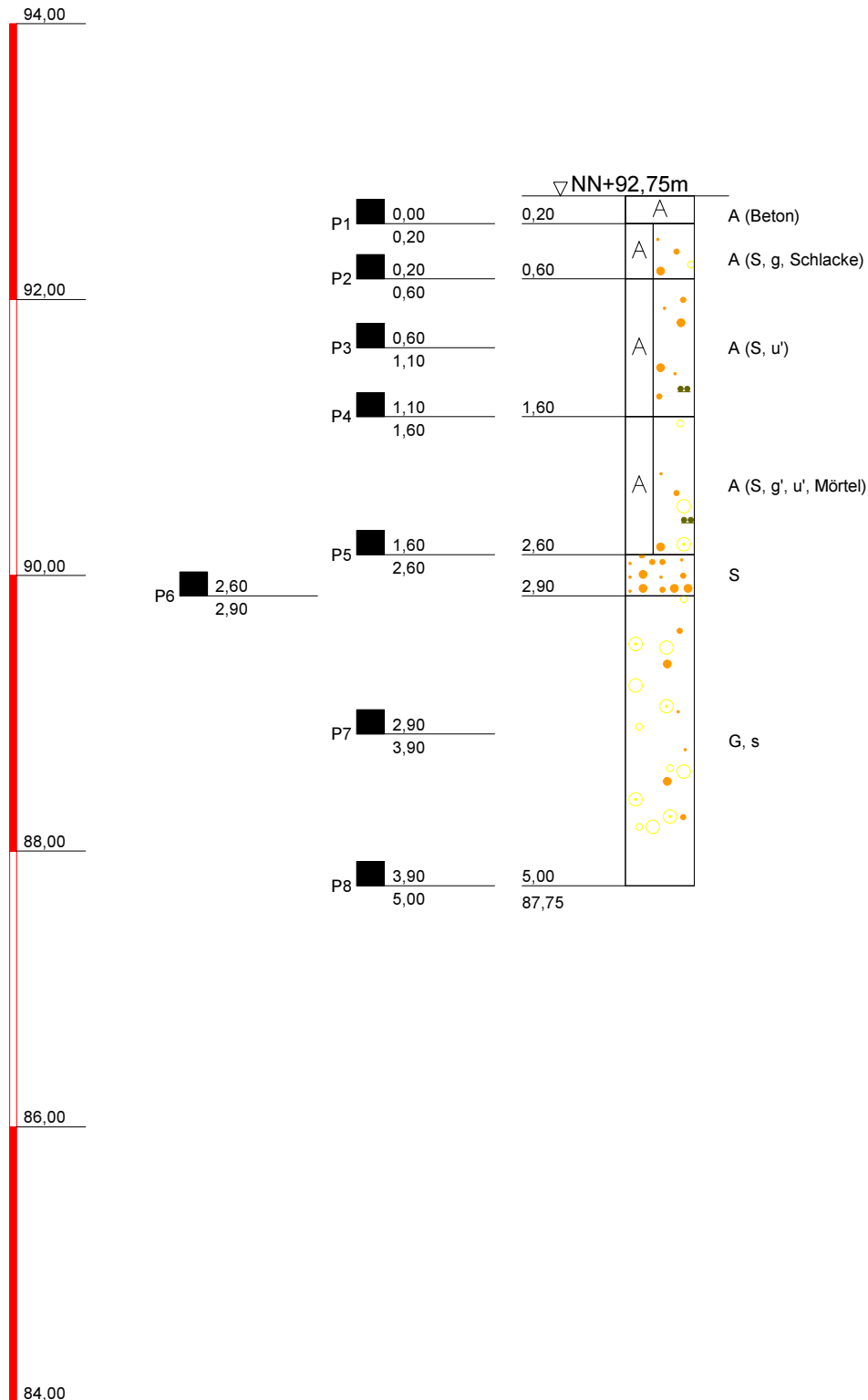
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS26



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

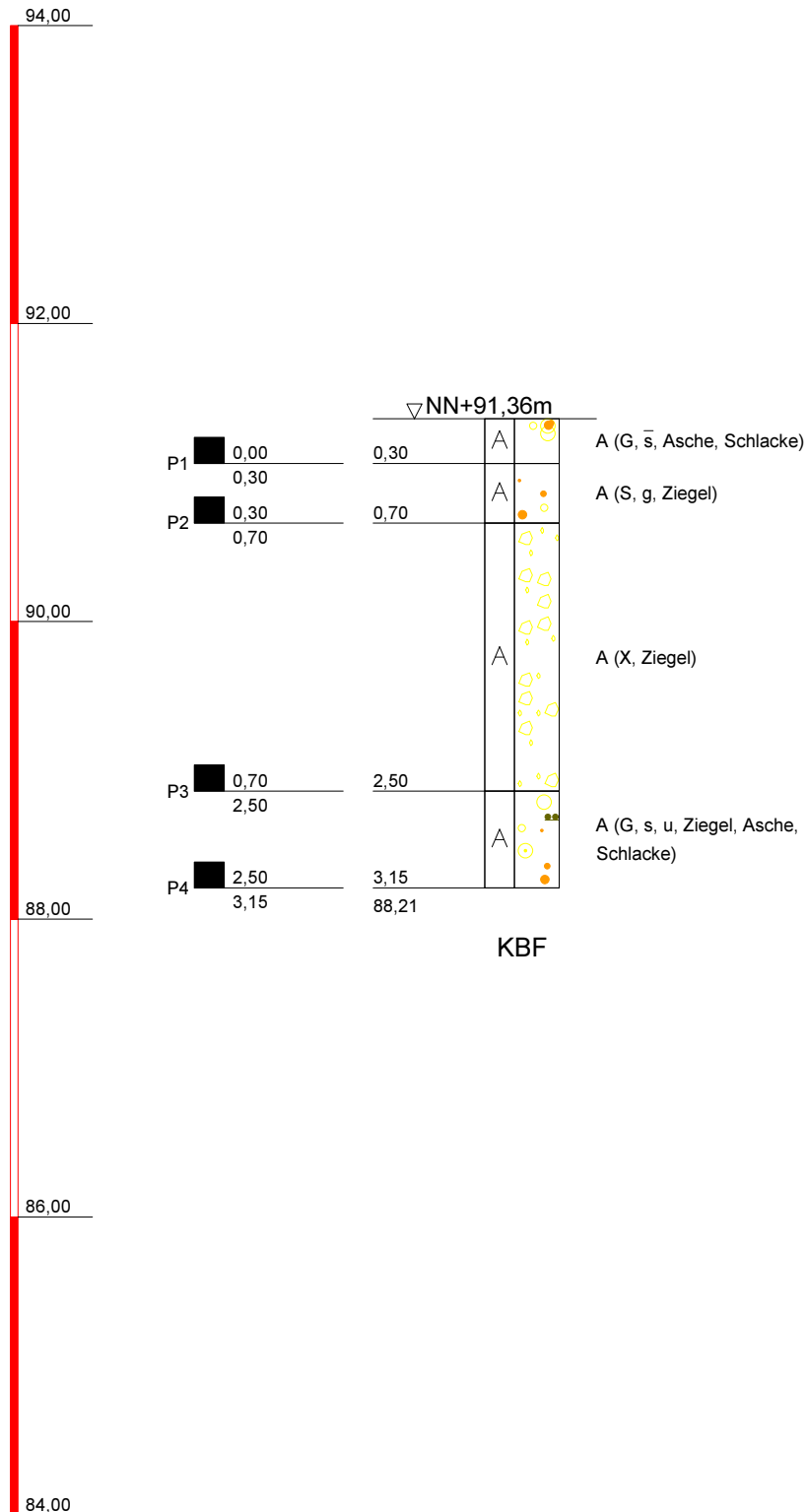
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS7



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01531032
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667004

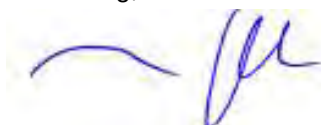
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 14 Proben
Probenart: Boden
Probeneingang: 15.07.2015
Prüfzeitraum: 15.07.2015 - 20.07.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 21.07.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	3/5	26/2	26/4	26/5
			Labornummer	015121639	015121640	015121641	015121642
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (AN-LG004)	%	0,1	DIN EN 14346	88,5	90,1	89,1	88,7
Naphthalin (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,16	-	33	0,97
Acenaphthylen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	3,5	0,18
Acenaphthen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	8,8	0,27
Fluoren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	-	13	0,46
Phenanthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,78	-	65	4,2
Anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,23	-	28	1,2
Fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,1	-	72	5,6
Pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,78	-	64	4,0
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,42	-	45	2,3
Chrysen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,37	-	36	1,9
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,48	-	39	2,2
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,15	-	15	0,71
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,33	-	33	1,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,22	-	20	1,0
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	5,1	0,23
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,23	-	18	0,93
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	5,33	-	498	27,8
Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	-	7,5	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	330	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	410	-	-
Benzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
Toluol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
Ethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
m-/p-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
o-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	< 0,05	-	< 0,05
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	-	(n. b.*)	-	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	3/5	26/2	26/4	26/5
			Labornummer	015121639	015121640	015121641	015121642
Parameter	Einheit	BG	Methode				
Arsen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	8,2	-	-
Blei (AN-LG004)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	13	-	-
Cadmium (AN-LG004)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	0,2	-	-
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	10	-	-
Kupfer (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	38	-	-
Nickel (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	16	-	-
Quecksilber (AN-LG004)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	-	< 0,07	-	-
Zink (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	87	-	-

Bestimmung aus dem Eluat

Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	-	< 0,010	-	-
--------------------------------	------	------	------------------	---	---------	---	---

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	24a/2	23/2	17/2	10a/4
			Labornummer	015121643	015121644	015121645	015121646
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (AN-LG004)	%	0,1	DIN EN 14346	87,2	88,1	89,8	88,6
Naphthalin (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,09	0,87	< 0,05
Acenaphthylen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,07	0,06	< 0,05
Acenaphthen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	< 0,05	0,10	< 0,05
Fluoren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	< 0,05	0,27	< 0,05
Phenanthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,45	3,6	0,15
Anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,35	0,35	< 0,05
Fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,83	2,8	0,15
Pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,64	2,2	0,13
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,45	1,2	0,07
Chrysen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,59	1,5	0,07
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	1,2	1,7	0,11
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,34	0,49	< 0,05
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,59	0,93	0,08
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,53	0,58	0,06
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,14	0,19	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,54	0,65	0,08
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	-	6,81	17,5	0,90
Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	11	15	1,6	0,9
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	46	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	160	-	-
Benzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Toluol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Ethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
m-/p-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
o-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	-	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	24a/2	23/2	17/2	10a/4
			Labornummer	015121643	015121644	015121645	015121646
Parameter	Einheit	BG	Methode				
Arsen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	13,7	11,0	20,3	54,6
Blei (AN-LG004)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	82	497	225	2760
Cadmium (AN-LG004)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4	0,5	1,0	11,2
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	26	18	8
Kupfer (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	56	48	64	35
Nickel (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	37	23	31	56
Quecksilber (AN-LG004)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	0,16	0,25	1,17	0,71
Zink (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	626	1070	1310	42700

Bestimmung aus dem Eluat

Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010	-	-	-
--------------------------------	------	------	------------------	---------	---	---	---

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet w

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-P akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	15/3	15/4	6/3	16/2
			Labornummer	015121647	015121648	015121649	015121650
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (AN-LG004)	%	0,1	DIN EN 14346	79,1	85,3	74,9	76,3
Naphthalin (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	5,8	0,13	0,53	0,09
Acenaphthylen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,9	0,46	0,08	< 0,05
Acenaphthen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	3,4	< 0,05	0,22	< 0,05
Fluoren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	5,6	0,11	0,26	< 0,05
Phenanthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	60	1,9	3,2	0,23
Anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	14	0,64	0,80	< 0,05
Fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	59	2,5	8,4	0,24
Pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	42	2,0	5,8	0,17
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	17	0,75	3,7	0,13
Chrysen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	22	1,2	3,0	0,15
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	22	1,8	4,5	0,32
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	7,4	0,57	1,4	0,10
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	13	0,88	2,7	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	9,1	0,72	1,7	0,08
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,3	0,16	0,54	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	7,6	0,61	1,5	0,08
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	292	14,4	38,3	1,70
Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	25	11	16	95
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-	-	-
Benzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Toluol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Ethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
m-/p-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
o-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-	-	-
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	-	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	15/3	15/4	6/3	16/2
			Labornummer	015121647	015121648	015121649	015121650
Parameter	Einheit	BG	Methode				
Arsen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	103	33,4	15,1	33,1
Blei (AN-LG004)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	1770	280	111	183
Cadmium (AN-LG004)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	2,7	1,2	1,2	1,0
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	176	37	514	319
Kupfer (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	850	103	104	111
Nickel (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	132	63	270	188
Quecksilber (AN-LG004)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	115	27,1	0,40	0,20
Zink (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	2070	759	299	542

Bestimmung aus dem Eluat

Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010	-	-	-
--------------------------------	------	------	------------------	---------	---	---	---

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet w

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-P akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	18/1	24/3
			Labornummer	015121651	015121652
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (AN-LG004)	%	0,1	DIN EN 14346	85,4	84,3
Naphthalin (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,10	0,11
Acenaphthylen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	< 0,05
Acenaphthen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05
Fluoren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,86	0,29
Anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,22	< 0,05
Fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,8	0,26
Pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,3	0,23
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,79	0,12
Chrysen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,89	0,15
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,6	0,20
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,44	0,06
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,70	0,09
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,31	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,28	0,09
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	9,51	1,60
Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	6,7	8,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-
Benzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
Toluol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
Ethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
m-/p-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
o-Xylol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	-	-
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	mg/kg TS		berechnet	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	18/1	24/3
			Labornummer	015121651	015121652
Parameter	Einheit	BG	Methode		
Arsen (AN-LG004)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	15,8	14,1
Blei (AN-LG004)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	393	69
Cadmium (AN-LG004)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,5	0,4
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	48	43
Kupfer (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	119	66
Nickel (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	42	47
Quecksilber (AN-LG004)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	0,26	0,26
Zink (AN-LG004)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	249	638

Bestimmung aus dem Eluat

Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	-	< 0,010
--------------------------------	------	------	------------------	---	---------

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet w

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-P akkreditiert.

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01530648
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667003

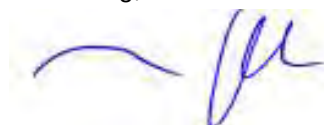
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 3 Proben
Probenart: Bodenluft
Probeneingang: 13.07.2015
Prüfzeitraum: 13.07.2015 - 16.07.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 20.07.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	5 B	8 A	26
			Labornummer	015120055	015120056	015120057
			Anreicherung [I]	5	5	5
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der Aktivkohle-Anreicherung

Benzol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,33
Toluol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,52
Ethylbenzol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,19
m-/p-Xylol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,84
o-Xylol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,38
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,21
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,27
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,058
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	mg/m ³		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	2,8
Dichlormethan (AN-LG004)	mg/m ³	0,05	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,050	< 0,050	< 0,050
trans-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	mg/m ³	0,05	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	mg/m ³	0,05	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,050	< 0,050	0,055
Trichlormethan (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	4,0
1,1,1-Trichlorethan (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,025
Trichlorethen (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	6,2
Tetrachlorethen (AN-LG004)	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,010	< 0,010	0,93
1,1-Dichlorethen (AN-LG004)	mg/m ³	0,05	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan (AN-LG004)	mg/m ³	0,05	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe 10 LHKW (AN-LG004)	mg/m ³		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	11,2

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert.

Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01530602
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667002

Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 8 Proben
Probenart: Grundwasser
Probeneingang: 13.07.2015
Prüfzeitraum: 13.07.2015 - 16.07.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 20.07.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	DP1	DP2	DP3	DP4
			Labornummer	015119856	015119857	015119858	015119859
			Methode				

Bestimmung aus der Originalprobe

Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	0,17	0,012	< 0,005	0,013
Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Benzol (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Toluol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
Ethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
m-/p-Xylol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
o-Xylol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
Trichlormethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	4,2	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,8
Tetrachlormethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	1,1	< 0,5	0,9
Tetrachlorethen (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-Dichlorethan (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
Summe 10 LHKW (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	5,3	(n. b.*)	1,7
Naphthalin (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,065
Acenaphthylen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	DP1	DP2	DP3	DP4
			Labornummer	015119856	015119857	015119858	015119859
Parameter	Einheit	BG	Methode				
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	0,078
Arsen (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,001	0,010	0,010	0,005
Blei (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002	0,006	0,020	0,004
Cadmium (AN-LG004)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0002	0,0002	< 0,0002	0,0338
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002	0,003	0,007	0,007
Kupfer (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,015	0,005	0,197	0,004
Nickel (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,004	0,007	0,007	0,179
Quecksilber (AN-LG004)	mg/l	0,0001	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zink (AN-LG004)	mg/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2	0,289	0,931	0,167	5,82

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	DP5	DP6	DP7	DP8
			Labornummer	015119860	015119861	015119862	015119863
			Methode				

Bestimmung aus der Originalprobe

Cyanid, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005	0,039	0,049	0,17
Phenolindex, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402	< 0,008	0,093	< 0,008	0,018
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004)	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Benzol (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,9
Toluol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	1,9	3,2	4,0
Ethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
m-/p-Xylol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
o-Xylol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,3,5-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,4-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2,3-Trimethylbenzol (AN-LG004)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	< 1	< 1	< 1
Summe BTEX/TMB (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	1,9	3,2	4,9
Dichlormethan (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	1,2	< 1
Trichlormethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
1,1,1-Trichlorethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen (AN-LG004)	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichlorethen (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-Dichlorethan (AN-LG004)	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	< 1	< 1	< 1
Summe 10 LHKW (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	1,2	0,5
Naphthalin (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	0,81	0,20	0,17	-
Acenaphthylen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	0,11	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Phenanthren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	0,028	< 0,01	< 0,01	-
Pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	0,020	< 0,01	0,011	-
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Chrysen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	DP5	DP6	DP7	DP8
			Labornummer	015119860	015119861	015119862	015119863
Parameter	Einheit	BG	Methode				
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	µg/l		berechnet	0,968	0,2	0,181	-
Arsen (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002	0,034	0,104	0,094
Blei (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002	0,087	0,046	1,37
Cadmium (AN-LG004)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0002	0,0040	0,0131	0,0359
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,006	0,348	0,045	2,01
Kupfer (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	0,066	0,003	0,743
Nickel (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,001	0,824	0,312	0,615
Quecksilber (AN-LG004)	mg/l	0,0001	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zink (AN-LG004)	mg/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2	0,062	6,93	12,6	49,9

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet v

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-F akkreditiert.

- Altlasten
- Baugrund
- Sachverständigengutachten
- Abrisskataster
- Erd- und Grundbau
- Tiefbau-/Rückbauplanung
- Baubiologie
- Erd-/Verbaustatik
- Bau-/Fachbauleitung
- BGR 128 / SiGeKo
- Baumesstechnik
- Due Dilligence
- Geoinformatik
- Geothermie
- Versickerung/Dränagen



KÜHN Geoconsulting GmbH • Auf der Kaiserfuhr 39 • 53127 Bonn

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
Herr Frank Grabow
Fritz-Schroeder-Ufer 37

53111 Bonn

Per Mail: grabow@prinzvonpreussen.eu

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: (02 28) 9 89 72-0
Fax: (02 28) 9 89 72-11
info@geoconsulting.de
www.geoconsulting.de

Ihr Schreiben vom	Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum
		2150382RB_S01	27.07.2015

ehem. Phrix Werke in Hattersheim

Kurzbericht zu den Ergebnissen der orientierenden Bauschadstoffuntersuchung

1. Situation

Im Vorfeld eines Grunderwerbs sollen die Gebäude auf dem Gelände der ehemaligen Papierfabrik in Hattersheim im Hinblick auf das Vorkommen von schadstoffhaltigen Baustoffen untersucht und bewertet werden.

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde von der Prinz von Preussen Grundbesitz AG beauftragt, eine orientierende Begehung der Bestandsgebäude durchzuführen.

2. Begehung

Am 13.07.2015 wurden die Gebäude von den Mitarbeitern A. König und K. Gutzmer der KÜHN Geoconsulting GmbH im Beisein Frau Bardowicks (Vertreter des Grundstücksbesitzers) begangen. Es konnten nur Gebäude begangen werden, die nicht vermietet waren oder bei denen die Mieter der Begehung zugestimmt hatten. Bei der Begehung wurde das Augenmerk auf großflächig vorhandene schadstoffhaltige Baustoffe gerichtet, für deren Beseitigung hohe Kosten anzusetzen wären.

Eine Untersuchung der mineralischen Bausubstanz (Ziegel, Beton etc.) im Hinblick auf mögliche herstellungsbedingte oder nutzungsbedingte Belastungen, die bei einer Entsorgung des Bauschutts im Rahmen von Rückbaumaßnahmen relevant wären, war nicht Ziel der Begehung. Hier ist insbesondere die Bausubstanz in den Bereichen zu betrachten, in denen mit Chemikalien umgegangen wurde. Bei der Begehung wurden einige Becken (z.B. in den Gebäuden 4, 16/17) angetroffen, die mit Fliesen ausgekleidet waren.

Im Nachfolgenden ist die visuelle Bestandsaufnahme des Gebäudes hinsichtlich schadstoffhaltiger Baustoffe zusammengefasst. Es ist zu berücksichtigen, dass bei der Begehung nicht alle Bereiche zugänglich waren (Einsturzgefahr, mit Gerümpel, Müll oder Waren vollgestellt etc.) und ggfs. weitere Untersuchungen vor bzw. im Rahmen der Rückbauarbeiten durchzuführen sind.

Folgende Gebäude/Gebäudebereiche konnten nicht besichtigt werden:

- Erdgeschoss von Durchgang 11 mit daneben liegenden Trafos 1 + 2
- Teilbereiche von Geb. 9 EG
- Teilbereiche von Geb. 12+9 (Dächer eingestürzt)
- Geb. 13 + Bütte
- Geb. 20/21
- Geb. 22
- Geb. 27 Drucksäurebehälter
- Teilbereiche von Geb. 31
- EG und OGs von Geb. 34
- Geb. 35
- Aufenthaltsräume neben Geb. 2 (Kesselhaus)
- Teilbereiche von Geb. 2 (Kesselhaus)
- Geb. 3
- Anbauten von Geb. 4 (U II, U II Trafo, Adka P.M. + Bütte)
- Teilbereiche von Geb. 4 (Künstlerateliers/-werkstätten)

Dachflächen

Die Dacheindeckungen der Gebäude bestehen weitgehend aus Beton / Bimsbeton-Stegdielen und sind mit Dachpappe abgedichtet. Da einige Dachabdichtungen schadhaft sind, ist die Betretbarkeit vor einer Beprobung durch einen Statiker zu prüfen. Aufgrund des Alters der Gebäude ist zunächst davon auszugehen, dass auf allen mit Dachpappe eingedekten Dächern teerhaltige Dachpappen vorhanden sind und auch die Dachpappenkleber, die auf dem Untergrund haften oder in diesen Eindringen sind, teerhaltig sind.

Für mögliche Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen ist zunächst davon auszugehen, dass bei den meisten Gebäuden aufgrund der mangelnden Tragfähigkeit eine hinreichende Trennung von Dachpappen und Decken nicht mehr möglich ist und das gesamte anfallende Bauschutt-Dachpappengemisch als teerhaltiger Bauschutt in die Deponieklasse DK 1 oder DK 2 einzustufen sein wird und dementsprechend zu entsorgen ist.

Im eingebauten Zustand stellt der Teergehalt der Dachpappen keine Gefährdung für die Nutzer der Gebäude dar.

Auf einer Dachfläche (Geb. 13) wurde eine Schlackeschüttung (Aufbau: Beton – Schlackeschüttung – Beton – Dachpappe) festgestellt. Weitere Einblickstellen dieser Art wurden nicht angetroffen, ein ähnlicher Dachaufbau ist auch auf anderen Dächern möglich.

Schlackeschüttungen können erhöhte Gehalte an Schwermetallen und PAK aufweisen und wie auch die auflagernde Dachpappe zu erhöhten Entsorgungskosten und einem erhöhten Aufwand für Ausbau und Separierung führen.

Einzelne Dachflächen bestehen aus einer Stahl-Holz-Konstruktion und sind mit Dachpappe auf einer Holzschalung gedeckt. Die Holzelemente (Konstruktion und Dachschalung) sind aufgrund der Verwendung von Holzschutzmitteln und der Tränkung mit teerhaltigen Dachpappenklebern als Holz mit gefährlichen Stoffen (A-4-Holz) einzustufen und dementsprechend zu entsorgen.

Bei einer Umnutzung von Gebäuden mit einer in den genutzten Räumen liegenden Holzkonstruktion ist zu prüfen, ob aus den im Holz vorhandenen Holzschutzmitteln Bestandteile in die Raumluft ausgasen.

Vereinzelte sind Dachflächen mit Wellfaserzement eingedeckt, der aufgrund seines Alters als asbesthaltig einzustufen ist. Diese Asbestzementdächer sind unter Beachtung der TRGS 519 zu sanieren. Dabei ist aufgrund des Alters und allgemeinen Zustandes der Gebäude davon auszugehen, dass Mehrkosten aufgrund der fehlenden Begehbarkeit der Dächer anzusetzen sind.

Im eingebauten unbeschädigten Zustand stellen Asbestzementdächer keine Gefährdung für die Nutzer der Gebäude dar.

Weiterhin können in den Dachflächen im Aufbau Dämmlagen aus KMF, teerhaltigem Kork oder sonstigen Dämmmaterialien vorhanden sein.

Fußbodenaufbau

Bei der Begehung wurden keine asbestverdächtigen Fußbodenbeläge in den besichtigten Räumen angetroffen.

In den Bodenplatten können teerhaltige Trennpappen, Dämmschichten (z.B. KMF, Kork, Styropor) vorhanden sein. Die in Teilbereichen verbauten Keramikfliesen (z.B. Geb. 19 flächig, Geb. 4 + 16/17 in Becken) können in einem teerhaltigen Klebebett verlegt sein. Im eingebauten Zustand geht von diesen Produkten keine Gefährdung für die Nutzer aus. Bei Eingriffen in den Fußbodenaufbau (Austausch des Estrichs etc.) ist mit Mehrkosten für separaten Ausbau und Entsorgung der Baustoffe zu rechnen.

Fensterflächen

Die Fenster der Gebäude bestehen weitestgehend aus einfach verglasten Holz- und Metallfenstern. Der verwendete Fensterkitt kann asbesthaltig sein.

Da die Fenster derartiger Gebäudekomplexe verschieden alt und dazu noch häufig zu verschiedenen Zeitpunkten einzeln bei Schäden oder Umbauten renoviert wurden, ist eine hohe Anzahl von Untersuchungen notwendig, um Gewissheit über die Asbesthaltigkeit der Fensterkitt zu erhalten. Wir empfehlen daher, zunächst alle verbauten Fensterkitt als asbesthaltig zu betrachten und entsprechende Ausbau und Entsorgungskosten einzukalkulieren.

Im eingebauten unbeschädigten Zustand (viele gesehene Fensterkitt waren beschädigt und teilweise bereits ausgebrochen) geht von asbesthaltigen Fensterkitten keine Gefährdung für die Nutzer aus, jedoch dürfen Arbeiten an den Fenstereinfassungen nur von asbestsachkundigen Personen ausgeführt werden.

Exemplarisch wurde der Fensterkitt eines Fensters von Gebäude 9 auf seinen Asbestgehalt untersucht. In dieser Probe wurden keine Asbestfasern nachgewiesen. Sollten weitere Referenzanalysen zeigen, dass von einer Asbestfreiheit der Dichtungskitt ausgegangen werden kann, ist zu beachten, dass aufgrund potenziell PCB- und schwermetallhaltiger Fensteranstriche bei einem Ausbau und der Entsorgung mit erhöhten Kosten zu rechnen ist.

Dämmungen und Dichtungen von Rohrleitungen

Die in den Gebäuden angetroffenen Rohrleitungen wiesen häufig Dämmungen aus künstlichen Mineralfasen (KMF), asbestverdächtigen Stoffen (Verdacht auf asbesthaltige Diatomeenerde oder Radiolarienerde) oder Isolierkork auf.

Exemplarisch wurden hier eine Probe aus asbestverdächtigen Rohrleitungsdämmungen (Gebäude 4 1. OG Rohrleitungsdämmung) mit einem faserartigen Material entnommen, da derartige Dämmungen in vielen Gebäuden angetroffen wurden. Für die hier beprobte Rohrdämmung wurde ein besonderer Untersuchungsbedarf gesehen, weil die beschädigte

Rohrleitung in einem derzeit genutzten Bereich liegt und diese Art Rohrleitungsdämmung auf dem Gelände häufiger angetroffen wurde. Dennoch kann diese Probe nur als Stichprobe gewertet werden, da bei der Begehung augenscheinlich viele verschiedene Dämmungen mit faserartigen Materialien gesehen wurden.

Bei der untersuchten, häufig verbauten Rohrleitungsdämmung wurden keine Asbestfaser festgestellt. Es handelt sich jedoch um eine Dämmung aus künstlichen Mineralfasern.

Grundsätzlich sollte jedoch davon ausgegangen werden, dass in den Gebäuden teilweise asbesthaltige Rohrdämmungen vorhanden sind.

In den Rohrleitungen sind verbreitet Dichtungen der Rohrleitungsflansche anzutreffen, die häufig asbesthaltig sind. Die Rohrleitungsflansche werden **alle als asbesthaltig** eingestuft, da die Untersuchung der einzelnen Flansche teurer ist als ein Ausbau und Entsorgung als asbesthaltiger Flansche und aufgrund früherer Wartungs- und Umbauarbeiten nicht von einzelne Flanschen in einem System auf die Gesamtheit eines Systems im Hinblick auf die Schadstoffhaltigkeit geschlossen werden kann.

Trennwände/Wandverkleidungen

Trennwände und Wandverkleidungen, für die generell der Verdacht auf asbesthaltige leichte Platten und auf Dämmstoffe aus künstlichen Mineralfasern besteht, wurden im Rahmen der Begehung nicht festgestellt. Vereinzelt Trennwände in Gebäude 7 (Turbine) und in den Büros der Geländeverwaltung waren nach Angabe von Frau Bardowicks erst in den letzten 10 Jahren eingebaut. Somit besteht hier kein Verdacht auf asbest- oder KMF-haltige Produkte.

Wandanstriche

Wände in Kellern, Treppenhäusern, Produktionsbereichen und anderen feuchtigkeitsempfindlichen Bereichen wurden in industriell genutzten Gebäuden öfter mit PCB-haltigen Farben als Flammschutz gestrichen.

Derartige PCB-verdächtige Anstriche wurden in den begangenen Gebäuden vereinzelt, aber nicht großflächig angetroffen. Hier sind viele kleine Teilflächen zu untersuchen. Auf einzelne Probennahmen wurde im Rahmen dieser Begehung verzichtet, da Sie nur stichprobenhafte Aussagen ergeben hätten, die ohne Bezug zu den übrigen nicht untersuchten Flächen gestanden hätten.

Bei erhöhten PCB-Gehalten sind diese Anstriche vorab separat zu entfernen, je nach PCB-Gehalt kann auch der unter dem Farbanstrich vorhandene Putz belastet und dementsprechend separat zu entsorgen sein. Insgesamt wurden für die Größe der Anlage nur geringe Flächen mit verdächtigen Farbanstrichen festgestellt.

Für eine höherwertige Nutzung sind die PCB-Gehalte der Farbanstriche und bei erhöhten Gehalten auch die PCB-Gehalte des Unterlagernden Putzes zu prüfen und gegebenenfalls zu sanieren, da bei erhöhten PCB-Gehalten die PCB ausgasen und eine höherwertige Nutzung beeinträchtigen können. Sollten PCB-haltige Farbanstriche für erhöhte PCB-Gehalte in der Raumluft ursächlich sein, müssen diese Farbanstriche entfernt oder aufwändig versiegelt werden.

Spritzputz

In Gebäude 4 war im Erdgeschoss ein Teilbereich der Wände und der Decken mit einem Spritzputz versehen. Da dieser Spritzputz asbesthaltig sein kann wurde eine Probe entnommen. In dieser Probe wurden jedoch keine Asbestfasern nachgewiesen.

Anstriche von Stahlträgern, Rohrleitungen und Installationen

Anstriche von Stahlträgern, Rohrleitungen und Installationen weisen häufig erhöhte Schwermetallgehalte und vereinzelt auch erhöhte PCB-Gehalte auf.

Bei erhöhten Schwermetallgehalten sind bei Demontage oder Bearbeitung erhöhte Schutzmaßnahmen gegen schwermetallhaltigen Staub in Hinblick auf die Personen und auf eine Kontamination der Bausubstanz zu treffen. Gleiches gilt auch für PCB-haltige Anstriche. Zusätzlich muss bei PCB-haltigen Farbanstrichen noch damit gerechnet werden, dass der Schrott einen geringeren Wert hat oder sogar kostenpflichtig entsorgt werden muss.

Für eine höherwertige Nutzung sind die PCB-Gehalte der Anstriche der Stahlträger, Rohrleitungen und Installationen zu prüfen und gegebenenfalls zu sanieren, da bei erhöhten PCB-Gehalten die PCB ausgasen und eine höherwertige Nutzung beeinträchtigen können. Sollten PCB-haltige Farbanstriche für erhöhte PCB-Gehalte in der Raumluft ursächlich sein, müssen diese Farbanstriche entfernt oder aufwändig versiegelt werden.

In den Gebäuden wurden verbreitet Installationen, Rohrleitungen, Stahlträger und Stahlstützen angetroffen, die weitestgehend potenziell schadstoffverdächtige Anstriche aufwiesen.

In Gebäude 19 wurde der augenscheinlich häufig verwendete Anstrich einer grün gestrichenen Stahlrohrstütze beprobt. In dieser Probe (Geb. 19 grüne Farbe) wurde 119.000 mg/kg ein sehr hoher PCB-Gehalt und mit 39.300 mg/kg u.a. ein sehr hoher Bleigehalt festgestellt. Grün gestrichene Installationen, Träger und Rohrleitungen wurden in vielen weiteren Gebäuden angetroffen, jedoch waren verschiedene Grüntöne feststellbar, so dass es sich nicht immer um die gleichen Farben handeln muss. Diese Probe stellt daher nur eine einzelne Stichprobe dar und kann nicht für die Einstufung der anderen Bauteile herangezogen wer-

den. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die im Rahmen der Begehung festgestellten, großflächig verbreiteten Anstriche von Trägern, Rohren und Installationen ähnlich zur beprobten Farbe hohe Gehalte als PCB und Schwermetallen aufweisen.

Die Anstriche von Stahlträgern, Rohrleitungen und Installationen stellen je nach weiterer Verwendung ein mittleres bis hohes Kostenrisiko dar, da bei einem Umbau der Gebäude die Arbeiten an diesen Bauteilen unter besonderen Arbeitsschutzbedingungen durchgeführt werden müssen und der Schrotterlös bei PCB-Belastungen geringer ausfallen kann. Ggfs. sind die Anstriche auch zu entfernen.

Ölgefüllte Elektroinstallationen

Vereinzelt wurden in den Gebäuden, insbesondere im Obergeschoss von Gebäude 4 vermutlich ölgefüllte Elektroinstallationen (Trennschalter etc.) angetroffen, die häufig Undichtigkeiten zeigten. Die hier eingesetzten Öle können PCB-haltig sein und zusätzlich zu einer Durchdringung der mineralischen Bausubstanz mit Mineralölen auch eine PCB-kontamination nach sich ziehen, die hohe Entsorgungskosten für das betroffene Material (ca. 250 €/t) zuzüglich zu dem erhöhten Aufwand für den separaten Ausbau nach sich ziehen. Weiterhin geht von einer PCB-Verunreinigung durch PCB-haltige Mineralöle eine Gefährdung der Raumnutzer und die Gefahr einer Sekundärkontamination anderer Baustoffe in den betroffenen Räumen aus.

Da viele Bereiche der Gebäude auf dem gesamten Gelände nicht zugänglich waren, ist weiteren derartigen Installationen bei einer Industrieanlage dieser Größenordnung zu rechnen.

Asbest in Elektroinstallationen

In alten Schaltern und Steckdosen und Schaltkästen wurden regelmäßig asbesthaltige Pappen als Funkenschutz verbaut. Da zur Prüfung eine repräsentative Anzahl dieser Installationen geöffnet werden muss, empfehlen wir, zunächst alle Schalter und Steckdosen älterer Bauart in allen Gebäuden als asbesthaltig einzustufen. Der separate Ausbau dieser Installationen stellt keinen hohen zusätzlichen Kostenaufwand dar, da die Geräte ungeöffnet ohne besonderen Arbeitsschutz ausgebaut und nur separat gesammelt und entsorgt werden müssen.

Im eingebauten Zustand geht von dem in den Geräten vorhandenen Asbest keine Gefährdung aus, jedoch dürfen Arbeiten an diesen Geräten nur von sachkundigen Personen durchgeführt werden.

Sprittfabrik

In der Sprittfabrik wurde Kraftstoff hergestellt. Da das Herstellungsverfahren uns nicht bekannt ist, muss mit einer Kontamination der Bausubstanz durch Produktionsrückstände gerechnet werden. Ein Raum mit zumindest teilweise offenen Tanks wies einen undefinierbaren auffälligen Geruch auf, von dem nicht bestimmt werden konnte, ob er aus Bausubstanz oder Tanks stammt.

Maschinenstandorte/Kontaminationen der Bodenplatten durch Leckagen und Betriebsmittelverluste

In Gebäude 4 wurden im Erdgeschoss Maschinenstandorte angetroffen, für die ein Verdacht der Kontamination der Bodenplatten durch Mineralölkohlenwasserstoffe gesehen wird. Von diesen Maschinenstandorten geht bei einer Umnutzung der Gebäude kein Kostenrisiko aus, solange die Bodenplatten vor Ort bleiben. Bei Rückbauarbeiten an den Bodenplatten bei Umbauarbeiten oder Abbruch dieser Gebäude wird hier ein geringes Kostenrisiko gesehen, da es sich um vergleichbar geringe Flächen von wenigen hundert m² handelt und die hieraus resultierende Menge von Bauschutt ebenfalls nur wenige hundert Tonnen betragen wird.

Nicht kalkulierbar sind die Verunreinigungen durch Maschinenstandorte oder sonstige Betriebsmittelverluste (ausgelaufene oder verschüttete Öle, Lösemittel oder sonstige Schadstoffe) die aus der Nutzung durch die diversen Mieter von Teilflächen entstanden. Hier wurden bei der Begehung vereinzelt unsachgemäß Behältnisse unbekannten Inhalts gesehen und es ist zu vermuten, dass in den Gebäuden Verunreinigungsbereiche unter Gerümpel, Unrat und gelagerten Waren vorliegen.

Produktionsanlagen

In den Gebäuden vorhandene Produktionsanlagen konnten nicht bewertet werden, da hierzu eine aufwändige Öffnung dieser Anlagen zur Untersuchung erforderlich gewesen wäre und jede Anlage einzeln zu bewerten wäre. Grundsätzlich besteht bei den Produktionsbauteilen ein erhöhtes Schadstoffpotential durch die Verwendung von Dämmstoffen und Dichtungsmaterialien aus Asbest und KMF (künstlichen Mineralfasern), PCB- und schwermetallhaltigen Anstrichen, PCB-haltigen Ölen und Verunreinigungen der Aufstellflächen durch ausgetretene Betriebs- und Schmierstoffe (im wesentlichen Mineralöle, teilweise PCB-haltig).

Bei einer offenen Anlage in Gebäude 9 war durch die Öffnung eine Art Filter sichtbar, aus dem ein weißes faseriges Material für das ein Verdacht auf Asbesthaltigkeit gesehen wurde, herausgefallen war. Dieses Material fand sich auch auf dem Boden außerhalb der Anlage. Da hier bei Asbesthaltigkeit Handlungsbedarf zum Schutze der Gebäudenutzer besteht,

wurde hier eine Probe entnommen und untersucht. Es wurden jedoch keine Asbestfasern festgestellt.

Verunreinigungen durch beschädigte oder verwitterte Baustoffe und Taubenkot

Verbreitet sind in vielen leerstehenden Gebäuden, aber auch einigen genutzten Gebäudebereichen Beschädigungen u.a. an Rohrleitungsdämmungen, Installationen, Dacheindeckungen angetroffen worden, die durch den baulichen Zustand der Gebäude, Demontagen oder mutwillige Beschädigungen von Installationen verursacht sind. Daher finden sich häufig auf dem Boden Anhäufungen oder flächig verteilt Reste von Dämmmaterialien, Dachpappen, Dichtungen und sonstigen Abfällen unbekannter Zusammensetzung.

Vor allen Sanierungs- und Umbauarbeiten ist daher eine umfangreiche Reinigung der betreffenden Gebäudeteile von den flächig vorhandenen Verschmutzungen durchzuführen. Für diese Reinigungsarbeiten sind die Arbeitsschutzmaßnahmen auf die in den Abfällen möglichen oder die im Rahmen einer umfassenden Bausubstanzuntersuchung detektierten Schadstoffe wie zum Beispiel Asbest (aus Flachdichtungen, Dämmungen etc.), KMF (aus Dämmungen), PCB- und Schwermetalle (aus abgeplatzten Farben) oder Taubenkot abzustimmen.

Bei Fragen zu unserer Stellungnahme stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Dipl.-Ing. Jörg Kimich
Geschäftsführender Gesellschafter
Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Geol. K. Gutzmer
Projektleiter Umwelt / Rückbau

Anlage Übersichtsplan Gelände

Prinz von Preussen Grundbesitz AG

ehem. Phrix - Werk in Hattersheim am Main

ergänzende orientierende Altlastenrisikobewertung

Projekt - Nr. 2150382AL_G01

Bonn, 17.09.2015

Dipl. – Geol. Thomas F. Werner

Inhaltsverzeichnis

<u>1 Auftrag</u>	<u>1</u>
<u>2 Situation</u>	<u>1</u>
<u>3 Durchgeführte Untersuchungen</u>	<u>2</u>
3.1 Umfang der Geländeuntersuchungen	2
3.1.1 <i>Untersuchung der Böden</i>	2
3.1.2 <i>Untersuchung des Mainwassers</i>	4
3.2.3 <i>Abfallbezogene Bodenuntersuchung</i>	6
3.2.4 <i>Untersuchung des Mainwassers</i>	8
<u>4 Bewertungsgrundlagen</u>	<u>8</u>
<u>5 Untersuchungsergebnisse</u>	<u>8</u>
5.1 Topographie/Geologie/Hydrologie.....	8
5.2 Ergebnisse der geotechnischen Geländeuntersuchungen.....	9
5.3 Ergebnisse und Bewertung der Einzelproben bezüglich des Wirkungspfad	
Boden Grundwasser	11
5.3.1 <i>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe</i>	12
5.3.2 <i>Anorganische Stoffe</i>	14
5.3.3 <i>Untersuchung nach LAGA – Richtlinie und Deponieverordnung</i>	21
5.3.4 <i>Weitere Bodenuntersuchungen</i>	24
5.4 Mainwasseruntersuchung	24
<u>6 Schlussbemerkung</u>	<u>26</u>

1 Auftrag

Die Prinz von Preussen Grundbesitz AG beauftragte das Ingenieurbüro Kühn Geoconsulting GmbH mit der Durchführung einer ergänzenden schutzgutbezogenen Bodenuntersuchung und einer orientierenden abfallbezogenen Bodenuntersuchung. Daneben sollte das Flusswasser im Bereich des ehemaligen Phrix – Werks an der Rheinstraße in Hattersheim sowie des Anstromes und des Abstromes.

Die Untersuchung wurde mit dem Regierungspräsidium Darmstadt, Standort Wiesbaden, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt im Vorfeld abgestimmt.

2 Situation

Die Prinz von Preussen Grundbesitz AG beabsichtigt den Ankauf des Geländes des ehemaligen Phrix – Werkes an der Rheinstraße in Hattersheim.

Auf dem Gelände wurde im Jahre 1884 eine Cellulose – Fabrik gegründet. In den 86 Betriebsjahren wurde die Fabrik sukzessive erweitert, bis sie im Jahre 1970 endgültig stillgelegt wurde. Anschließend siedelten sich in den Gebäuden verschiedene Kleingewerbe und Künstler an. In dieser Form wird das Gelände heute noch genutzt.

Eine bereits durchgeführte Untersuchung von Boden und Grundwasser (HPC 2006) für den nördlichen Geländeteil erbrachte in weiten Bereichen eine erhebliche Belastung des Bodens und Grundwasser mit Schwermetallen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Dieser nördliche Teil des Geländes wurde 2008 rückgebaut und an dieser Stelle ein Einkaufsmarkt errichtet.

Auf dem noch nicht veränderten südlichen Geländeteil wurde von der KÜHN Geoconsulting GmbH im Juli 2015 eine erste orientierende Untersuchung der Feststoffe und des Grundwassers und – an verdächtigen Punkten – der Bodenluft durchgeführt. Diese Untersuchung konzentrierte sich in erster Linie auf den mittleren Geländestreifen, wo sich die Produktionsgebäude finden. Der Uferbereich zum Main wurde mit einem dünneren Bohrraster untersucht (s. Bericht 2150382AL_S01 vom 24.07.2015).

Hier wurde sowohl eine erhebliche Belastung der aufgefüllten Böden mit Schwermetallen als auch durch polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) vorgefunden. Die

Schwermetalle ließen sich in gleichfalls hoher Konzentration auch im Grundwasser nachweisen, die PAK waren weniger auffällig. Vergleichbare großflächige Verunreinigungen durch andere Schadstoffe waren nicht erkennbar.

Die Bezirksregierung Darmstadt forderte eine weiterführende Untersuchung im Grundstücksbereich zum Main auf potenzielle Belastungen mit PAK und Schwermetallen, wobei auch Eluatuntersuchungen durchgeführt wurden. Zusätzlich sollte die Untersuchung des Mainwassers auf die o.g. Stoffe durchgeführt werden.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Umfang der Geländeuntersuchungen

3.1.1 Untersuchung der Böden

In der 28. KW 2015 wurden im Bereich des o.g. Grundstückes insgesamt 25 Rammkernsondierungen (Ø 36 - 50 mm) niedergebracht. Die Ergebnisse dieser ersten Untersuchung sind im Bericht 2150382AL_S01 vom 24.07.2015 zusammengefasst.

Diese Sondierungen wurden in der 34. Kalenderwoche 2015 um weitere 15 Sondierungen ergänzt, wobei der Großteil der Sondierungen in der Freifläche (Club Longbeach) zum Main hin durchgeführt wurde.

Die meisten Sondierungen wurden aufgrund der Aufgabenstellung (Unterkante der Auffüllungen) und der vorgefundenen Bedingungen bis zu einer Tiefe von 3 m und max. 9 m unter Gelände geführt.

Alle Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war dabei die Fußbodenhöhe der Hauptwerkhalle, deren Höhe im Lageplan mit 92,55 m ü. NN angegeben ist.

Die Beprobung des gewonnenen Bohrguts erfolgte nach visuellen und geruchlichen Kriterien. Dabei wurde von jedem Bohrmeter je eine Probe entnommen. Weitere Proben wurden bei Schichtwechsel und in eventuell vorhandenen Bodenbereichen mit Auffälligkeiten entnommen. Das geförderte Bodenmaterial wurde nach Farbe, Geruch und Konsistenz vor Ort beurteilt und (gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96) in dicht schließenden Probengefäßen zum Probenlager der Kühn Geoconsulting GmbH transportiert.

Die Bodenproben wurden nach der Aufnahme im Lager der Kühn Geoconsulting GmbH erneut gesichtet. Hier wurden die entnommenen Bodenproben nach visuellen und geruchlichen Kriterien erneut überprüft und für eine Analytik zusammengestellt.

Tabelle 1: Lage der einzelnen Sondierungen

Sondierung	Lage	Sondierung	Lage
RKS 1	Kalziumhypochloridanlage	RKS 23	Parkplatz Longbeach Südwest
RKS 2	Sprittfabrik	RKS 24	Freifläche Südost
RKS 3	Kocherei II	RKS 25	P.M. III
RKS 4	Kocherei II	RKS 26	Tanks südlich Sprittfabrik
RKS 5	Drucksäurebehälter	RKS 27	Parkplatz Longbeach Nordwest
RKS 6	Parkplatz Longbeach Nordwest	RKS 28	Parkplatz Longbeach Südwest
RKS 7	westlich Kesselhaus	RKS 29	Longbeach W
RKS 8	Freifläche nördlich Technikum	RKS 30	nördlich Longbeach
RKS 9	Kompressorraum	RKS 30a	
RKS 10	östlich Lagerhalle	RKS 30b	
RKS 11	U II Trafo	RKS 31	südlich P.M.III
RKS 12	Maschinenhaus	RKS 32	Longbeach Nord
RKS 13	Bezeichnung nicht vergeben	RKS 33	südlich P.M.III
RKS 14	vor Kalander	RKS 34	Longbeach Süd
RKS 15	Grube westlich Kesselhaus	RKS 35	Longbeach Südost
RKS 16	Parkplatz Longbeach West	RKS 36	Kohlenbunker
RKS 17	nördlich Pumpenraum	RKS 37	nicht durchgeführt
RKS 18	Freifläche Nordosten	RKS 38	Tank südlich Sprittfabrik
RKS 19	Freifläche Nordosten	RKS 39	Tank südlich Sprittfabrik
RKS 20	Freifläche Norden	RKS 40	südlich Hackerei
RKS 21	nördlich Filzwäsche	RKS 41	westlich Kollergänge
RKS 22	P.M. III	RKS 42	Longbeach Mitte

Die Sondierungen RKS 38 und RKS 39 (Tanks südlich der Sprittfabrik) wurden zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebaut und mittels Photoionisationsdetektor (PID)¹ orientierend untersucht. Aufgrund erhöhter Konzentrationen wurde je eine auf Aktivkohleröhrchen (Draeger, Typ G) angereichert.

¹ **PID:** Der Photoionisationsdetektor eignet sich zum Nachweis von organischen und anorganischen Gasen. Der PID misst die Konzentrationen von Spurengasen in der Luft mittels Photoionisation. Die Photonenquelle ist eine UV-Lampe mit einer Energie von 10,2 eV. Gase mit Ionisationspotentialen nahe oder niedriger als dem der Lampe werden ionisiert und mit dem Messgerät nachgewiesen. Hierzu gehören teilweise Aromate, aliphatische Amine und chlorierte Kohlenwasserstoffe. Eine quantitative Erfassung erfolgt nicht aufgrund unterschiedlicher Extinktionskoeffizienten und bei Spurenbelastungen. Hauptbestandteile der Luft werden wegen ihrer hohen Ionisationspotentiale nicht erfasst. Der PID eignet sich besonders, wenn die Art der Belastungen bekannt oder nach Vornutzung wahrscheinlich ist. Belastungsschwerpunkte können geortet werden.

3.1.2 Untersuchung des Mainwassers

Am 05.08.2015 wurde an 4 Punkten je eine Schöpfprobe Flußwasser aus dem ufernahen Bereich des Main entnommen. Das Wasser wurde in entsprechend vorbereitete luftdicht schließende Flaschen abgefüllt und gekühlt transportiert.

Das Wasser wurde auf die vor – Ort – Parameter

- Temperatur
- elektrische Leitfähigkeit
- pH- Wert
- Sauerstoff – Gehalt
- Redox - Potenzial

untersucht. Darüber hinaus wurden Trübung, Bodensatz und Geruch sensorisch bestimmt.

Die Wasserproben wurden gekühlt transportiert und noch am gleichen Tag der EUROFINS, Wesseling, zur Analyse auf Schwermetalle (inkl. Arsen) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) übergeben.

3.2 Umfang der Laboruntersuchungen

3.2.1 Untersuchung der Bodeneinzelproben

Für die Untersuchung der Verdachtsparameter der im Untergrund vorhandenen Auffüllungen wurden insgesamt 20 Einzelproben ausgewählt, wobei auch Material aus der 1. Untersuchungskampagne berücksichtigt wurde.

Die Untersuchung erfolgte, je nach Verdacht in erster Linie aus PAK und Schwermetalle in Feststoff und Eluat. Daneben wurden einzelne Proben auf MKW und BTEX analysiert. Der Untersuchungsumfang der einzelnen Proben ist mit einer kurzen Beschreibung in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammenstellt.

Tabelle 2: Übersicht der untersuchten Bodeneinzelpuben mit Lage, kurzer Beschreibung, Geruch und Parameterumfang

Probe	Lage	Material	Geruch	Untersuchungsumfang	
				Feststoff	Eluat
10a/4	östlich Lagerhalle 10	BS, Schlacke Asche, grau		PAK, SM	SM
15/3	Grube westlich Kesselhaus	Schlacke Asche, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
17/2	Pumpenraum	Schlacke Asche, Kohle, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
24/2	südöstlich Kesselhaus	BS, Schlacke Asche, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
25/3	P.M.I 8	BS, Schlacke Asche, grau		PAK, SM	PAK, SM
26/4	Tank südlich Spritfabrik	schluffiger Sand	Teeröl	PAK	PAK, SM
27/2	Parkplatz Longbeach Nordwest	Schlacke, Asche, d'grau		PAK, SM	PAK, SM
29/4	Longbeach W	Schlacke, Asche, d'grau		PAK, SM	PAK, SM
30/2	nördlich Longbeach	BS, Kohle, braun	Teeröl	PAK	
30/3		Asche, rot		PAK, SM	PAK, SM
30a/4		Asche, rot		PAK, SM	PAK, SM
32/2	Longbeach Nord	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
34/3	Longbeach Süd	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
34/4		Asche, rot		PAK, SM	PAK, SM
35/2	Longbeach Südost	Asche, Schlacke, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
36/1	Kohlenbunker	Kohle, Schlacke, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
36/3_4		Kohle, Schlacke, schwarz		PAK, SM	PAK, SM
41/7	westlich Kollergänge	Kiesand, d'grau	muffig	KW, BTEX	
41/8		Kiesand, d'grau	muffig	KW, BTEX	
41/11		Kiesand, d'grau	muffig	KW, BTEX	

Die Proben 10a/4 bis 26/4 wurden bereits im Rahmen der ersten Untersuchungskampagne (s. Bericht 2150382AL_S01) entnommen.

3.2.2 Untersuchung der Bodenluftproben

Aufgrund erhöhter, mittels PID gemessener Konzentrationen an leichtflüchtigen Stoffen, wurden die Bodenluft aus den Sondierungen RKS 38 und RKS 39 den Verdachtsparameter BTEX untersucht.

3.2.3 Abfallbezogene Bodenuntersuchung

Im Hinblick auf eine erste Übersicht über die, auf dem Gelände vorhandenen Auffüllungen wurden 3 Mischproben erstellt. MP 1 charakterisiert die schlacke- und aschereichen, zumeist dunkelgrauen bis schwarzen Auffüllungen. Das Hauptvorkommen liegt hierbei in der südlichen Geländehälfte. Aufgrund von zu erwartenden Konzentrationen an PAK und Schwermetallen oberhalb der Grenzwerte für eine Verwertung nach den Anforderungen LAGA - Richtlinie² erfolgte eine Untersuchung nach den Maßgaben der Deponieverordnung³.

Aus der „normalen“, also schlacke- und aschearmen Auffüllung des nördlichen Geländes wurde die Mischprobe MP 2 erstellt. Für den Südteil ist dies die Probe MP 3. Beide wurden nach den Vorgaben der LAGA – Richtlinie für Boden untersucht. Die genaue Zusammensetzung der einzelnen Mischproben ist in Tabellen 3 und 4 dokumentiert.

Tabelle 3: Zusammensetzung der Mischprobe MP 1

	Proben	Entnahmetiefen	Proben	Entnahmetiefen
MP 1 (Schlacke)	RKS 9/7	2,10 - 2,30	RKS 30a/3	0,50 - 1,00
	RKS 15/1	0,00 - 0,80	RKS 30a/4	1,00 - 2,00
	RKS 15/2	0,80 - 1,60	RKS 30b/3	0,50 - 1,50
	RKS 24/2	0,20 - 1,00	RKS 30b/4	1,50 - 2,40
	RSK 24a/3	1,00 - 2,20	RKS 32/2	0,20 - 0,70
	RKS 24a/4	2,20 - 3,00	RKS 32/3	0,70 - 1,20
	RKS 25/2	0,10 - 1,00	RKS 32/4	1,20 - 1,90
	RKS 25/3	1,00 - 1,60	RKS 34/3	0,50 - 1,00
	RKS 27/2	0,50 - 1,00	RKS 35/2	0,30 - 0,90
	RKS 27/3	1,00 - 1,30	RKS 35/3	0,90 - 1,20
	RKS 29/4	1,70 - 1,90	RKS 35/4	1,20 - 1,50
	RKS 30/3	0,40 - 1,00	RKS 35/5	1,50 - 2,40
	RKS 30/4	1,00 - 2,00	RKS 35/6	2,40 - 3,00

² **LAGA - Richtlinie:** Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen - Technische Regeln; Mitteilungen der LAGA; Stand: 06.11.2003 und 05.11.2004.

³ **DepV:** Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV). - (BGBl. I S. 900), Stand 27.04.2009.

Tabelle 4: Zusammensetzung der Mischproben MP 2 und MP 3

	Proben	Entnahmetiefen	Proben	Entnahmetiefen
MP 2 (Nord)	RKS 1/1	0,00 - 0,15	RKS 5b/3	0,70 - 1,00
	RKS 1/2	0,15 - 0,90	RKS 8/1	0,00 - 0,10
	RKS 2/1	0,18 - 0,60	RKS 8/2	0,10 - 0,50
	RKS 3/3	0,20 - 0,60	RKS 8a/1	0,00 - 0,10
	RKS 3/4	0,60 - 0,70	RKS 8a/2	0,10 - 1,00
	RKS 3/5	0,70 - 1,50	RKS 8a/3	1,00 - 2,00
	RKS 3/6	1,50 - 2,00	RKS 8a/4	2,00 - 3,20
	RKS 3/7	2,00 - 2,90	RKS 18/2	0,30 - 1,00
	RKS 4/2	0,14 - 0,40	RKS 19/1	0,00 - 0,70
	RKS 4/3	0,40 - 1,00	RKS 19/2	0,70 - 1,20
	RKS 4/4	1,00 - 1,50	RKS 19/3	1,20 - 1,30
	RKS 4/5	1,50 - 2,30	RKS 19a/1	0,00 - 0,70
	RKS 4a/1	0,00 - 0,14	RKS 19a/2	0,70 - 1,30
	RKS 4a/2	0,14 - 0,40	RKS 20/2	0,10 - 0,90
	RKS 4a/3	0,40 - 1,70	RKS 26/3	0,60 - 1,10
	RKS 4b/1	0,00 - 0,40	RKS 38/1	0,20 - 0,60
	RKS 4b/2	0,40 - 1,00	RKS 38/2	0,60 - 1,60
	RKS 4b/3	1,00 - 2,00	RKS 39/1	0,20 - 0,50
	RKS 4b/4	2,00 - 3,00	RKS 39/2	0,50 - 1,30
	RKS 5/2	0,10 - 0,40	RKS 39/3	1,30 - 2,00
	RKS 5/3	0,40 - 1,00	RKS 40/3	0,21 - 0,30
	RKS 5a/1	0,00 - 0,40	RKS 40/4	0,30 - 1,00
	RKS 5a/2	0,40 - 0,90	RKS 41/1	0,00 - 0,20
	RKS 5a/3	0,90 - 1,90	RKS 41/2	0,20 - 0,90
	RKS 5a/4	1,90 - 2,90	RKS 41/3	0,20 - 0,90
	RKS 5b/1	0,00 - 0,40	RKS 41/4	0,90 - 1,90
	RKS 5b/2	0,40 - 0,70	RKS 41/4	1,90 - 2,70
MP 3 (Süd)	RKS 6/1	0,00 - 0,20	RKS 21/5	0,70 - 1,00
	RKS 6/2	0,20 - 1,00	RKS 21/6	1,00 - 1,40
	RKS 6/3	1,00 - 2,20	RKS 22a/2	0,20 - 1,00
	RKS 7/1	0,00 - 0,30	RKS 22a/3	1,00 - 1,90
	RKS 7/2	0,30 - 0,70	RKS 24/4	2,30 - 2,70
	RKS 7/3	0,70 - 2,50	RKS 25/2	0,10 - 1,00
	RKS 7/4	2,50 - 3,15	RKS 25/3	1,00 - 1,60
	RKS 9/4	0,17 - 0,35	RKS 27/4	1,30 - 1,90
	RKS 9/5	0,35 - 1,00	RKS 28/1	0,00 - 0,40
	RKS 9/6	1,00 - 2,10	RKS 28/2	0,40 - 1,40
	RKS 10a/2	0,17 - 0,50	RKS 28/3	1,40 - 2,40
	RKS 10a/3	0,50 - 0,90	RKS 28/4	2,40 - 2,80
	RKS 11/1	0,00 - 0,80	RKS 29/1	0,00 - 0,40
	RKS 11/2	0,80 - 1,50	RKS 29/2	0,40 - 0,90
	RKS 11/3	1,50 - 2,00	RKS 29/3	0,90 - 1,70
	RKS 12/2	0,30 - 0,50	RKS 31/1	0,00 - 0,50
	RKS 14/2	0,20 - 1,00	RKS 32/1	0,00 - 0,20
	RKS 14/3	1,00 - 1,80	RSK 33/1	0,00 - 0,30
	RKS 14/4	1,80 - 2,10	RSK 33/2	0,30 - 1,10
	RKS 16/1	0,00 - 0,25	RKS 34/1	0,00 - 0,30
	RKS 16/3	1,00 - 2,00	RKS 34/2	0,30 - 0,50
	RKS 16/4	2,00 - 3,10	RKS 35/1	0,00 - 0,30
	RKS 17/1	0,00 - 0,40	RKS 42/1	0,00 - 0,15
	RKS 17/3	1,00 - 2,00	RKS 42/2	0,15 - 0,50
	RKS 17/4	2,00 - 2,50	RKS 42/3	0,50 - 1,00
	RKS 21/3	0,20 - 0,40	RKS 42/4	1,00 - 2,10
	RKS 21/4	0,40 - 0,70	RKS 42/5	2,10 - 2,50

3.2.4 Untersuchung des Mainwassers

Das, an 4 ufernahen Orten entnommene Mainwasser wurden auf die Verdachtsparameter PAK und Schwermetalle, sowie Arsen untersucht.

4 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der Untersuchung der Bodeneinzelpfen hinsichtlich des Wirkungspfadefes Boden- Grundwasser erfolgte orientierend unter Berücksichtigung der Vorgaben der LAWA - Empfehlung⁴ (Feststoffuntersuchungen) und des Bundes – Bodenschutz - Gesetzes (BBodSchG)⁵.

Grundlage für die abfallbezogene Bewertung der Bodenmischproben ist die LAGA - Richtlinie⁶ „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen - Technische Regeln“ - Mitteilungen der LAGA; Stand: 1997 (Tab. II 1.2 - 3). Daneben kommen die Maßgaben der Deponieverordnung⁷ zur Anwendung.

Weiterhin wurde die „Beurteilungswerte für Boden und Bodenluft“ des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie für die Beurteilung herangezogen.

Die standortbezogenen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten wurden in der Bewertung berücksichtigt.

5 Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der Laboranalytik beschrieben und erläutert. Zunächst jedoch wird kurz auf die Standortfaktoren eingegangen.

5.1 Topographie/Geologie/Hydrologie

⁴ **LAWA-Empfehlung:** Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden - Stand: Januar 1994. Dokumentiert in: FISCHER/KÖCHLING: Praxisratgeber Altlastensanierung - Systematische Anleitung für eine erfolgreiche Sanierung belasteter Flächen. - Bd. 2, Teil 6 - Richtlinien und Grenzwertbestimmungen; WEKA - Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH, Loseblatt-Ausgabe, Augsburg, Mai 1995.

⁵ **Bundes-Bodenschutzgesetz:** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) vom 17. März 1998; (BGBl. I Nr. 16 vom 24.03.1998 S. 502)

⁶ **LAGA - Richtlinie:** Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen - Technische Regeln; Mitteilungen der LAGA; Stand: 06.11.2003.

⁷ **Deponieverordnung:-** DepV, Verordnung über Deponien und Langzeitlager; BGBl I Nr. 22 vom 27.04.2009, S. 900

Das untersuchte Gelände liegt direkt nordwestlich des Mains in Hattersheimer Ortsteil Okriftel. Die, im Rahmen der Geländeuntersuchungen gemessenen Höhen liegen zwischen ca. 89,80 (Südosten) und 93,00 im Nordosten.

Nach der geologischen Karte Blatt 5916 Hochheim besteht der Untergrund aus Kiesen und Sanden der Mainterrassen. Darüber folgen lehmige und/ oder feinsandige Hochflutablagerungen. Diese können im Untersuchungsgebiet teilweise oder auch vollständig von aufgefüllten Boden ersetzt sein.

Am 10.07.2015 wurde der Wasserstand des Mains mit 87,85 m ü. NN eingemessen.

Die Fließrichtung war zum Zeitpunkt der Probenahme auf den Main hin gerichtet.

Am 19.08.2015 lag der Wasserstand des Mains an gleicher Stelle bei 87,96 m ü. NN.

5.2 Ergebnisse der geotechnischen Geländeuntersuchungen

im Rahmen der ersten Geländeuntersuchung wurden insgesamt 25 Sondierungen zur Gewinnung von Bodenproben niedergebracht (RKS 1 – 12 und RKS 14 – 26). Die Bezeichnung RKS 13 wurde nicht vergeben. Diese wurden in der zweiten, aktuellen Untersuchung um weitere 15 Sondierungen (RKS 27 bis 41) ergänzt, wobei die Sondierungen in erster Linie im südlichen Geländeteil lagen.

In allen durchgeführten Sondierungen wurden aufgefüllte Böden nachgewiesen.

Diese zeigten nachgewiesene Mächtigkeiten zwischen 0,30 m (RKS 18) und 4,10 m in RKS 24a. Bezogen auf Normalnull liegt der tiefste Punkt der Auffüllung bei 85,73 m (RKS 24a). Damit reichen die tieferen Teile der Auffüllung ins Grundwasser. Diese Extremwerte wurden bereits während der ersten Untersuchung im Juli 2015 erfasst. In der aktuellen Kampagne wurden diese nicht über- bzw. unterschritten.

Wie schon im ersten Bericht beschrieben besteht der Auffüllung in erster Linie aus umgelagerten Böden, die aber mit unterschiedlichen Anteilen an anthropogenen Stoffen wie Beton, Ziegel, Mörtel, Basaltschotter o.ä. durchsetzt sein können. Dunkelgraue bis schwarze Horizonte, die hauptsächlich aus Asche und Schlacke bestehen sind in der Nordhälfte selten und erst in höheren Lagen vorhanden, wohingegen sie im Süden häufiger vorkommen. Die Grenzlinie liegt etwa auf der Werkstraße nördlich der Halle P.M.III.

In der südlichen Hälfte finden sich in der Auffüllung Lagen von bis zu mehr als 2 m dicken Schlacken und Aschen, die auch lokal bis ins Grundwasser reichen können.

In der Bohrung RKS 36 wurde unter einer dünnen Abdeckung bis zu einer Tiefe von ca. 4,00 m unter Gelände eine Lage aus weitgehend reiner Steinkohle vorgefunden. In RKS 30 und RKS 34 fand sich zwischen ca. 0,40 und 2,00 m bzw. zwischen 1,00 und 2,10 m je eine Lage aus roter Schlacke.

Südlich der Spritfabrik liegen 3 Erdtanks. Die im Rahmen der ersten Untersuchung niedergebrachten Sondierung RKS 26 zwischen zwei Tanks wies im oberen Bereich einen Geruch nach Heizöl auf. Hier wurden 2 weitere Sondierungen (RKS 38 und RKS 39) durchgeführt. Diese zeigten keinerlei auffälligen Geruch.

Tabelle 5: Tabellarische Übersicht der erbohrten Schichtfolge der ersten Untersuchung

Sondierung	Ansatzhöhe [m] ü. NN	Auffüllung UK[m] u.GOK			Beimen- gungen	Deckschichten Dicke [m]	UK [m]ü.NN	OK Kiessand [m] u.GOK		Endtiefe [m] u.GOK
RKS 1	93,00	0,90		92,10	BS,S,Ba	0,50	91,60	1,40	91,60	3,00
RKS 2	92,68	0,60		92,08	BS,S	0,00	.J.	0,60	92,08	3,00
RKS 3	91,75	0,70		91,05	BS,M,ZB	1,90	89,15	2,60	89,15	4,00
RKS 4	92,93	> 2,30	<	90,63	B,S,A,ZB	.J.	.J.	.J.	.J.	2,30
RKS 4a	92,88	> 1,70	<	91,18	B,Bs,Ba	.J.	.J.	.J.	.J.	1,70
RKS 4b	92,85	3,00		89,85	BS,G	1,70	88,15	4,70	88,15	4,00
RKS 5	92,98	> 1,00	<	91,98	SD,BS	.J.	.J.	.J.	.J.	1,00
RKS 5a	92,85	> 2,90	<	89,95	SD,BS	.J.	.J.	.J.	.J.	2,90
RKS 5b	93,03	1,00		92,03	B,ZB	2,00	90,03	3,00	90,03	5,00
RKS 6	90,60	2,20		88,40	BS,S,A	> 0,80	.J.	.J.	.J.	3,00
RKS 7	91,36	> 3,15	<	88,21	A,S,ZB	.J.	.J.	.J.	.J.	3,15
RKS 8	92,93	> 0,50	<	92,43	BS,B	.J.	.J.	.J.	.J.	0,50
RKS 8a	92,70	3,20		89,50	Ba,S,BS	1,40	88,10	4,60	88,10	5,00
RKS 9	92,61	2,30		90,31	BS,BS,A	2,40	87,91	4,70	87,91	5,00
RKS 10	92,62	Hohlraum unter Versiegelung								
RKS 10a	92,60	> 3,45	<	89,15	BS,S,A	.J.	.J.	.J.	.J.	3,45
RKS 11	91,34	2,00		89,34	S,A	> 1,00	.J.	.J.	.J.	3,00
RKS 12	92,51	Hohlraum unter Versiegelung								
RKS 13		nicht durchgeführt								
RKS 14	92,58	1,80		90,78	BS,A,S	> 1,20	89,58	.J.	.J.	3,00
RKS 15	90,81	3,00		87,81	BS,BS,A	1,10	86,71	4,10	86,71	5,00
RKS 16	90,45	3,10		87,35	A,S,M	1,00	86,35	4,10	49,36	5,00
RKS 17	90,91	2,50		88,41	B,ZB,A,S,E	> 1,50	.J.	.J.	.J.	4,00
RKS 18	92,30	0,30		92,00	BS,S,A	3,80	88,20	4,10	88,20	5,00
RKS 19	92,70	> 1,30	<	91,40	A,ZB	.J.	.J.	.J.	.J.	1,30
RKS 19a	92,58	0,70		91,88	BS,A,S	1,50	90,38	2,20	90,38	5,00
RKS 20	92,94	0,90		92,04	BS,S	1,10	90,94	2,00	90,94	5,00
RKS 21	92,57	1,60		90,97	B,ZB,A,S,E	> 1,40	.J.	.J.	.J.	3,00
RKS 22	92,55	> 0,20	<	92,35		.J.	.J.	.J.	.J.	0,20
RKS 22a	92,57	1,90		90,67	BS	> 1,10	.J.	.J.	.J.	3,00
RKS 23	90,11	2,10		88,01	A,ZB	> 0,90	.J.	.J.	.J.	3,00
RKS 24	89,83	> 2,70	<	87,13	BS,S,A,ZB	.J.	.J.	.J.	.J.	2,70
RKS 24a	89,83	4,10		85,73	BS,S,A	0,00	n.v.	4,10	85,73	5,00
RKS 25	92,68	1,60		91,08	B,BS,S,A	0,00	n.v.	.J.	.J.	3,00
RKS 26	92,75	2,60		90,15	B,S,M	0,30	89,85	2,90	89,85	5,00

A:Asche; B:Betong; Ba:Basalt; BS:Bauschutt;K:Kohle;SD:Schwarzdecke;ZB:Ziegelbruch; .J.:nicht erreicht; n.v.; nicht vorhanden

Tabelle 6: Tabellarische Übersicht der erbohrten Schichtfolge der zweiten Untersuchung

Sondierung	Ansatzhöhe	Auffüllung			Beimen- gungen	Deckschichten		OK Kiessand		Endtiefe
	[m] ü. NN	[m] u.GOK	[m] ü.NN			Dicke [m]	UK [m]ü.NN	[m] u.GOK	[m] u.NN	[m] u.GOK
Sondierung	Ansatzhöhe				Beimen- gungen	Deckschichten		OK Kiessand		Endtiefe
	[m] ü. NN	[m] u.GOK	[m] ü.NN			Dicke [m]	UK [m]ü.NN	[m] u.GOK	[m] u.NN	[m] u.GOK
RKS 27	90,82	1,90	88,92	A,S,ZB		1,70	87,22	3,60	87,22	4,00
RKS 28	90,28	2,80	87,48	A,S,ZB		1,20	86,28	> 4,00	< 86,28	4,00
RKS 29	90,29	1,90	88,39	A,S,ZB,BS		2,10	86,29	4,00	86,29	4,10
RKS 30	90,60	> 2,00	< 88,60	A,S,BS,K,ZB		./.	./.	./.	./.	2,00
RKS 30a	90,66	> 2,00	< 88,66	A,S,BS,K,ZB		./.	./.	./.	./.	2,00
RKS 30b	90,52	2,40	88,12	A,S,BS,K,ZB	>	1,60	./.	./.	./.	4,00
RKS 31	90,42	0,50	89,92	A,S,BS	>	2,50	./.	./.	./.	3,00
RKS 32	90,61	1,90	88,71	A,S,K,Kalkst		1,70	87,01	3,60	87,01	4,00
RKS 33	90,95	1,10	89,85	S,K,BS	>	2,90	< ./.	./.	./.	4,00
RKS 34	90,47	2,30	88,17	A,S	>	1,70	< ./.	./.	./.	4,00
RKS 35	90,33	2,40	87,93	A,S,ZB,BS	>	1,60	< ./.	./.	./.	4,00
RKS 36	91,47	4,00	87,47	Kohle		1,00	86,47	5,00	86,47	5,00
RKS 37	90,60	2,50	88,10		>	0,50	./.	./.	./.	3,00
RKS 38	92,84	3,00	89,84	A,S		0,00	n.v.	3,00	89,84	5,00
RKS 39	92,67	3,00	89,67	A,S,BS		0,00	n.v.	3,00	89,67	5,00
RKS 40	92,64	1,00	91,64	BS	>	3,00	./.	./.	./.	4,00
RKS 41	92,57	2,70	89,87			1,10	88,77	3,80	88,77	9,00

A:Asche; B:Beton;Ba:Basalt; BS:Bauschutt;K:Kohle;SD:Schwarzdecke;ZB:Ziegelbruch; ./.:nicht erreicht; n.v.; nicht vorhanden

In Sondierung RKS 41 wurde unterhalb der 2,70 m dicken Auffüllung zunächst ein ca. 1,10 m dicker Hochflutsand angetroffen. Die unterlagernden Sande und Kiese zeigten bis zur Endtiefe von 9,00 m unter Gelände (83,57 m ü. NN) einen deutlich muffigen Geruch, der mit einer dunkelgrauen Verfärbung einherging. Dieser legte den Verdacht auf weitgehend abgebaute Kohlenwasserstoffe nahe.

Ansonsten waren im gewachsenen Boden keinerlei geruchliche oder visuelle Hinweise auf eine nachteilige Veränderung zu erkennen.

5.3 Ergebnisse und Bewertung der Einzelproben bezüglich des Wirkungspfades Boden Grundwasser

In der ersten und zweiten Untersuchung wurden insgesamt 25 Bodeneinzelproben auf die Stoffgruppe der PAK im Feststoff und 15 im Eluat analysiert. 23 Bodeneinzelproben wurden auf Schwermetalle inklusive Arsen im Feststoff und im Eluat untersucht.

5.3.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabellen mit den Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten der LAWA – Empfehlung für Feststoffe zusammengestellt.

Tabelle 7: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben auf PAK mit den Vorgaben der LAWA-Empfehlung

Probe	Labor-nummer	Tiefe	Material / Auffälligkeiten	PAK*	Naphthalin
		[m ü.NN]		[mg/kg]	[mg/kg]
3/5	015121639	91,05 - 91,25	Kiessand, Ziegel, braun / Geruch nach Teeröl	<u>5,33</u>	0,16
6/3	015121649	89,60 - 88,60	Lehm, Asche Schlacke, rot, schwarz	38,3	0,53
10a/4	015121643	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	0,90	n.n.
15/3	015121644	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	292	5,8
15/4	015121648	89,25 - 88,75	Lehm, Sand, Schalcke, Asche, grau	14,4	0,13
16/2	015121650	90,20 - 89,45	Sand, Lehm, Schlacke, Asche, rot, schwarz	1,70	0,09
17/2	015121642	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	17,5	0,87
18/1	015121650	62,30 - 92,00	Sand, Schlacke, Asche, d'grau	0,1	9,51
23/2	015121644	90,00- 89,30	Kiessand, Schalcke, Asche, braun	<u>6,81</u>	0,09
24/2	015149048	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	1,25	n.n.
24/3	015121650	88,85 - 87,55	Sand, Schlacke, Asche, Schwarz	0,11	<u>1,6</u>
25/3	015149049	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	<u>6,65</u>	<u>4</u>
26/4	015121641	91,60 - 91,10	schluffiger Sand / Geruch nach Teeröl	599	33
26/5	015121642	91,15 - 90,15	schluffiger Sand / Geruch nach Teeröl	27,8	0,97
27/2	015149050	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	20,1	n.n.
29/4	015149051	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	1,25	0,09
30/2	015149047	90,50 - 90,20	BS, Kohle, braun / Geruch nach Teeröl	30,0	0,22
30/3	015149052	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	1,28	n.n.
30a/4	015149053	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	<u>2,68</u>	0,08
32/2	015149054	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	38,8	0,27
34/3	015149055	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	17,9	0,06
34/4	015149056	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	n.n.	n.n.
35/2	015149057	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	1,45	0,09
36/1	015149058	91,45 - 90,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	15,3	<u>1,9</u>
36/3_4	015149059	89,45 - 87,45	Schlacke, rot	<u>2,98</u>	0,42
Prüfwert				<u>2 - 10</u>	<u>1 - 2</u>
Maßnahmenschwellenwert				10 - 100	5

Summe PAK nach EPA ohne Naphthalin; n.n.: nicht nachweisbar

Die Tabelle zeigt, dass von insgesamt 25 untersuchten Proben nur in 7 die Konzentrationen der Stoffgruppe der PAK und deren Einzelstoff Naphthalin als unauffällig zu bewerten sind. In weiteren 7 Proben liegen die Konzentrationen der PAK bzw. von Naphthalin im Bereich des Prüfwertes.

Der Maßnahmenschwellenwert für die Stoffgruppe der PAK wird in 6 Fällen erreicht und in zweien (15/3 und 26/4) deutlich (292 und 599 mg/kg) überschritten.

Bezüglich der Konzentrationen der Stoffgruppe der PAK erbrachte die 2. Untersuchung im Wesentlichen eine Bestätigung der ersten.

Abgesehen von den geruchlich auffälligen Proben 26/4 - 5 und 30/2 (Teeröl) waren alle anderen erhöhten PAK – Konzentrationen, wie auch schon in der ersten Untersuchung, im Wesentlichen an die dunklen Schlacken gebunden, wobei hier allerdings eine große Spannweite an Gehalten feststellbar war. Diese ist in erster Linie von der Masse der Nebengemengeteile abhängig.

Die Konzentrationen der PAK sollten hier zusammen mit den entsprechenden Eluatwerten betrachtet werden (s. Tabelle 8).

Tabelle 8: Ergebnisse der der Eluatuntersuchungen der Einzelproben auf PAK mit den Prüfwerten des BBodschG für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Probe	Labor-nummer	Tiefe	Material	PAK	Naphthalin
		[m u. GOK]		µg/l	µg/l
10a/4	015121643	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	./.	./.
15/3	015121644	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	0,995	0,085
17/2	015121642	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	0,094	0,26
24/2	015149048	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	n.n.	n.n.
25/3	015149049	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	n.n.	0,054
26/4	015121641	91,60 - 91,10	schluffiger Sand / Geruch nach Teeröl	22,02	0,28
27/2	015149050	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	n.n.	0,069
29/4	015149051	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	n.n.	n.n.
30/3	015149047	90,50 - 90,20	BS, Kohle, braun / Geruch nach Teeröl	n.n.	0,055
30a/4	015149052	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	n.n.	n.n.
32/2	015149053	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	n.n.	n.n.
34/3	015149054	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	n.n.	n.n.
34/4	015149055	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	n.n.	n.n.
35/2	015149056	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	n.n.	n.n.
36/1	015149057	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, schwarz	n.n.	0,067
36/3_4	015149058	91,45 - 90,45	Kohle, Schlacke, schwarz	n.n.	0,19
Prüfwert				0,2	2

*: Summe PAK nach EPA ohne Naphthalin; n.n.: nicht nachweisbar

Eine Betrachtung der Eluate zeigt ausschließlich für die beiden Proben mit den höchsten Feststoffgehalten auch erhöhte Konzentrationen in der wässrigen Lösung. Dies entspricht der geringen Löslichkeit von PAK, sofern keine Lösungsvermittler, wie Z. B LHKW präsent sind. Auch die bereits durchgeführte Grundwasseruntersuchung (s. 2150382AL_S01) zeigte bis auf den leicht erhöhten Parameter Fluoranthen keine auffälligen Werte oberhalb der Geringfügigkeitsschwelle.

5.3.2 Anorganische Stoffe

Da in der LAWA – Empfehlung Arsen und Schwermetalle im Feststoff nicht berücksichtigt sind, wird hilfsweise zur Abschätzung der Belastungsqualität die LAGA – Richtlinie für Böden in der, in Hessen anzuwendenden Fassung von 1997.

Tabelle 9: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben auf Schwermetalle mit den Grenzwerten der LAGA – Richtlinie für Böden (1997), Teil 1

Probe	Tiefe	Material	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
6/3	89,60 - 88,60	Lehm, Asche Schlacke, rot, schwarz	15,1	111	1,2	514
10a/4	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	<u>54,6</u>	2.760	11,2	8,0
15/3	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	<u>103</u>	1.770	2,7	176
15/4	89,25 - 88,75	Lehm, Sand, Schalcke, Asche, grau	33,4	280	1,2	37
16/2	90,20 - 89,45	Sand, Lehm, Schlacke, Asche, rot, schwarz	33,1	183	1,0	319
17/2	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	<u>20,3</u>	225	1,0	18,0
18/1	92,30 - 92,00	Sand, Schlacke, Asche, d'grau	15,8	393	0,5	48
23/2	90,00- 89,30	Kiessand, Schalcke, Asche,	11	497,0	0,5	26
24/2	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	18,3	62,0	0,4	32,0
24/3	88,85 - 87,55	Sand, Schlacke, Asche, schwarz	14,1	69	0,4	43
24a/2	89,75 - 88,85	Kiessand, Schlacke, Asche, d'grau	13,7	82	0,4	21
25/3	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	19,7	40,0	0,3	23,0
26/2	92,55 - 91,95	Kiessand, braun	8,2	13	0,2	10
27/2	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	<u>21,4</u>	188	1,0	147
29/4	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	18,2	72,0	0,6	55,0
30/3	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	<u>63,0</u>	223	0,5	233
30a/4	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	<u>46,6</u>	661	0,4	217
32/2	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	<u>23,5</u>	175	0,3	126
34/3	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	36,2	283	0,8	77,0
34/4	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	<u>43,0</u>	145	0,5	369
35/2	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	13,2	85,0	0,3	69,0
36/1	91,45 - 90,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	18,9	115	n.n.	9,0
36/3_4	89,45 - 87,45	Schlacke, rot	8,5	34,0	n.n.	4,0
Z 0			20	100	0,6	50
Z 1.1			<u>30</u>	200	1	100
Z 1.2			<u>50</u>	300	3	200
Z 2			<u>150</u>	1.000	10	600
> Z 2			> 150	> 1.000	> 10	> 600

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 10: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben auf Schwermetalle mit den Grenzwerten der LAGA – Richtlinie für Böden (1997), Teil 2

Probe	Tiefe	Material	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
6/3	89,60 - 88,60	Lehm, Asche Schlacke, rot,	104	270	<u>0,4</u>	<u>299</u>
10a/4	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	35	<u>56</u>	0,7	42.700
15/3	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	850	132	115	2.070
15/4	89,25 - 88,75	Lehm, Sand, Schalcke,	103	<u>63</u>	27,1	759
16/2	90,20 - 89,45	Sand, Lehm, Schlacke,	111	188	0,2	542
17/2	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	<u>64</u>	31	1,2	1.310
18/1	92,30 - 92,00	Sand, Schlacke, Asche,	119	<u>42</u>	0,26	<u>249</u>
23/2	90,00- 89,30	Kiessand, Schalcke, Asche,	<u>48</u>	23	0,25	1.070
24/2	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	<u>64</u>	<u>46</u>	0,17	276
24/3	88,85 - 87,55	Sand, Schlacke, Asche,	<u>66</u>	<u>47</u>	0,26	638
24a/2	89,75 - 88,85	Kiessand, Schlacke, Asche,	<u>56</u>	37	0,16	626
25/3	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	<u>70</u>	39	0,00	135
26/2	92,55 - 91,95	Kiessand, braun	38	16	n.n.	87
27/2	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	135	<u>83</u>	0,26	461
29/4	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	142	<u>69</u>	0,09	421
30/3	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	<u>74</u>	120	<u>0,48</u>	1.410
30a/4	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	<u>80</u>	107	<u>0,38</u>	1.070
32/2	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	<u>83</u>	103	<u>0,40</u>	<u>227</u>
34/3	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	<u>86</u>	<u>61</u>	<u>0,44</u>	137
34/4	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	<u>79</u>	223	0,13	<u>228</u>
35/2	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	<u>69</u>	<u>71</u>	0,27	115
36/1	91,45 - 90,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	45	8,0	<u>0,40</u>	106
36/3_4	89,45 - 87,45	Schlacke, rot	22	4,0	0,22	79
Z 0			40	40	0,3	120
Z 1.1			<u>100</u>	<u>100</u>	<u>1</u>	<u>300</u>
Z 1.2			200	200	3	500
Z 2			600	600	10	1.500
> Z 2			> 600	> 600	> 10	> 1.500

n.n.: nicht nachweisbar

Die Konzentrationen von 3 Proben überschreiten die Grenzwerte der LAGA – Klasse Z 2. In 2 Fällen (10a/4 und 15/3) handelt es sich um gefährliche Abfälle im Sinne der Abfall- Verzeichnis- Verordnung (AVV). Beide wurden im Rahmen der ersten Untersuchung entnommen und werden hier, genauso wie die Proben 24/2, 24/2 und 25/3 aufgeführt, das aus diesen Proben auch das Eluat analysiert wurde. Insgesamt zeigt sich hier folgende Verteilung:

LAGA – Klasse > Z 2:	3 Proben
LAGA – Klasse Z 2:	9 Proben
LAGA – Klasse Z 1.2	6 Proben

LAGA – Klasse Z 1.1

4 Proben

LAGA – Klasse Z 0

1 Probe

Weiterhin wurde für die Bewertung des Gefährdungspfad Boden – Grundwasser die Beurteilungswerte für Boden des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) eingesetzt.

Tabelle 11: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben auf Schwermetalle mit den Beurteilungswerten des HLUG, Teil 1

Probe	Tiefe	Material	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
6/3	89,60 - 88,60	Lehm, Asche Schlacke, rot, schwarz	15,1	111	1,2	514
10a/4	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	54,6	2.760	11,2	8,0
15/3	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	103	1.770	2,7	176
15/4	89,25 - 88,75	Lehm, Sand, Schalcke, Asche, grau	33,4	280	1,2	37
16/2	90,20 - 89,45	Sand, Lehm, Schlacke, Asche, rot, schwarz	33,1	183	1,0	319
17/2	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	20,3	225	1,0	18,0
18/1	92,30 - 92,00	Sand, Schlacke, Asche, d'grau	15,8	393	0,5	48
23/2	90,00 - 89,30	Kiessand, Schalcke, Asche,	11	497	0,5	26
24/2	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	18,3	62,0	0,4	32,0
24/3	88,85 - 87,55	Sand, Schlacke, Asche, schwarz	14,1	69	0,4	43
24a/2	89,75 - 88,85	Kiessand, Schlacke, Asche, d'grau	13,7	82	0,4	21
25/3	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	19,7	40,0	0,3	23,0
26/2	92,55 - 91,95	Kiessand, braun	8,2	13	0,2	10
27/2	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	21,4	188	1,0	147
29/4	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	18,2	72,0	0,6	55,0
30/3	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	63,0	223	0,5	233
30a/4	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	46,6	661	0,4	217
32/2	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	23,5	175	0,3	126
34/3	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	36,2	283	0,8	77,0
34/4	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	43,0	145	0,5	369
35/2	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	13,2	85,0	0,3	69,0
36/1	91,45 - 90,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	18,9	115	n.n.	9,0
36/3_4	89,45 - 87,45	Schlacke, rot	8,5	34,0	n.n.	4,0
Beurteilungswert			150	500	5	500

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 12: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben auf Schwermetalle mit den Beurteilungswerten des HLUG, Teil 2

Probe	Tiefe	Material	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
6/3	89,60 - 88,60	Lehm, Asche Schlacke, rot,	104	270	0,4	299
10a/4	91,70 - 90,50	BS, Schlacke Asche, grau	35	56	0,7	42.700
15/3	89,20 - 88,30	Schlacke Asche, schwarz	850	132	115	2.070
15/4	89,25 - 88,75	Lehm, Sand, Schalcke,	103	63	27,1	759
16/2	90,20 - 89,45	Sand, Lehm, Schlacke,	111	188	0,2	542
17/2	89,55 - 88,35	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	64	31	1,2	1.310
18/1	92,30 - 92,00	Sand, Schlacke, Asche,	119	42	0,26	249
23/2	90,00- 89,30	Kiessand, Schalcke, Asche,	48	23	0,25	1.070
24/2	90,05 - 89,45	BS, Schlacke Asche, schwarz	64	46	0,17	276
24/3	88,85 - 87,55	Sand, Schlacke, Asche,	66	47	0,26	638
24a/2	89,75 - 88,85	Kiessand, Schlacke, Asche,	56	37	0,16	626
25/3	88,85 - 88,25	BS, Schlacke Asche, grau	70	39	0,00	135
26/2	92,55 - 91,95	Kiessand, braun	38	16	n.n.	87
27/2	90,30 - 89,80	Schlacke, Asche, d'grau	135	83	0,26	461
29/4	88,60 - 88,40	Schlacke, Asche, d'grau	142	69	0,09	421
30/3	90,20 - 89,60	Schlacke, rot	74	120	0,48	1.410
30a/4	89,65 - 88,65	Schlacke, rot	80	107	0,38	1.070
32/2	90,40 - 90,20	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	83	103	0,40	227
34/3	89,95 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	86	61	0,44	137
34/4	89,45 - 88,35	Schlacke, rot	79	223	0,13	228
35/2	90,05 - 89,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	69	71	0,27	115
36/1	91,45 - 90,45	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	45	8,0	0,40	106
36/3_4	89,45 - 87,45	Schlacke, rot	22	4,0	0,22	79
Beurteilungswert			300	250	5	750

n.n.: nicht nachweisbar

Nach den Vorgaben des HLUG sind die nachgewiesenen Konzentrationen in den Proben als sehr hoch (mehrfache Überschreitung der Beurteilungswerte) zu bewerten:

- 10a/4 (Blei, Cadmium, Zink)
- 15/3 (Blei, Kupfer, Quecksilber, Zink)
- 15/4 (Quecksilber)
- 30/3 (Blei, Zink)

Als hoch (Konzentrationen etwa im Bereich der Beurteilungswerte) einzustufen sind die Gehalte folgender Proben:

6/3 (Chrom)

17/2 (Zink)

23/3 (Zink)

30/4 (Blei, Zink)

Als zusätzliche Hilfe – obwohl nicht in Hessen gültig- werden die Grenzwerte der Alex 02- Liste aus Rheinland – Pfalz zur Orientierung aufgenommen. Hier werden vier Sanierungszielebenen für den Boden unterschieden:

- Zielebene 1: Quasi natürlich (= multifunktionelle Nutzung)
- Zielebene 1/2: nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörungen
- Zielebene 2: Gefahrenabwehr für den Menschen (= sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung)
- Zielebene 3: Gefahrenabwehr für den Menschen unter Hinnahme von Nutzungseinschränkungen (= nicht sensible Nutzung, z.B. Gewerbe-, Industriegebiet)

Im Hinblick auf die geplante Nutzung als Wohngebiet ist hier die Zielebene 2 heranzuziehen. Dementsprechend werden in der Tabelle 3 die Analyseergebnisse dem orientierende Sanierungszielwert oSW2 und dem und orientierenden Prüfwert oPW2 gegenübergestellt. Zusätzlich sind die Werte für aktuell anzusetzende Zielebene 3 aufgeführt.

Tabelle 13: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben mit den Sanierungsziel- und Prüfwerten, Teil 1

Probe	Tiefe	Material	As	Pb	Cd	Cr
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
10a/4	0,90 - 2,10	BS, Schlacke Asche, grau	54,6	2.760	11,2	8,0
15/3	1,60 - 2,50	Schlacke Asche, schwarz	103	1.770	2,7	176
17/2	0,40 - 1,00	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	<u>20,3</u>	<u>225</u>	<u>1,0</u>	18,0
24/2	0,20 - 1,00	BS, Schlacke Asche, schwarz	18,3	62,0	0,4	32,0
25/3	1,00 - 1,60	BS, Schlacke Asche, grau	19,7	40,0	0,3	23,0
27/2	0,50 - 1,00	Schlacke, Asche, d'grau	<u>21,4</u>	<u>188</u>	<u>1,0</u>	147
29/4	1,70 - 1,90	Schlacke, Asche, d'grau	18,2	72,0	0,6	<u>55,0</u>
30/3	0,40 - 1,00	Schlacke, rot	63,0	<u>223</u>	0,5	233
30a/4	1,00 - 2,00	Schlacke, rot	46,6	661	0,4	217
32/2	0,20 - 0,40	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	<u>23,5</u>	<u>175</u>	0,3	126
34/3	0,50 - 1,00	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	36,2	<u>283</u>	<u>0,8</u>	<u>77,0</u>
34/4	1,00 - 2,10	Schlacke, rot	43,0	<u>145</u>	0,5	369
35/2	0,30 - 0,90	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	13,2	85,0	0,3	<u>69,0</u>
36/1	0,00 - 1,00	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	18,9	<u>115</u>	n.n.	9,0
36/3_4	2,00 - 4,00	Schlacke, rot	8,5	34,0	n.n.	4,0
oSW 2	1		40	200	2	100
oPW 2	5		<u>60</u>	<u>500</u>	<u>10</u>	<u>200</u>
oSW 3	10		60	500	10	200
oPW 3	10		100	1.000	20	600
> oPW 3	> 10		> 100	> 1.000	> 20	> 600

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 14: Ergebnisse der der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben mit den Sanierungsziel- und Prüfwerten, Teil 2

Probe	Tiefe	Material	Cu	Ni	Hg	Zn
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
10a/4	0,90 - 2,10	BS, Schlacke Asche, grau	35	56	0,7	42.700
15/3	1,60 - 2,50	Schlacke Asche, schwarz	850	132	115	2.070
17/2	0,40 - 1,00	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	64	31	1,2	1.310
24/2	0,20 - 1,00	BS, Schlacke Asche, schwarz	64	46	0,17	276
25/3	1,00 - 1,60	BS, Schlacke Asche, grau	70	39	0,00	135
27/2	0,50 - 1,00	Schlacke, Asche, d'grau	135	83	0,26	461
29/4	1,70 - 1,90	Schlacke, Asche, d'grau	142	69	0,09	421
30/3	0,40 - 1,00	Schlacke, rot	74	120	0,48	1.410
30a/4	1,00 - 2,00	Schlacke, rot	80	107	0,38	1.070
32/2	0,20 - 0,40	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	83	103	0,40	227
34/3	0,50 - 1,00	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	86	61	0,44	137
34/4	1,00 - 2,10	Schlacke, rot	79	223	0,13	228
35/2	0,30 - 0,90	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	69	71	0,27	115
36/1	0,00 - 1,00	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	45	8,0	0,40	106
36/3_4	2,00 - 4,00	Schlacke, rot	22	4,0	0,22	79
oSW 2			100	100	2	300
oPW 2			200	200	10	600
oSW 3			500	200	10	1.000
oPW 3			1.000	500	20	2.000
> oPW 3			> 1.000	> 500	> 20	> 2.000

n.n.: nicht nachweisbar

Während bei der ersten Untersuchung keine Probe den, für Wohnnutzung relevanten Prüfwert oPW 2 eingehalten hatte, unterschritten in der aktuellen Untersuchung auch nur 3 Proben diese Grenze.

An dieser Stelle soll auch noch in Erinnerung gerufen werden, dass auch im Grundwasser deutliche Belastungen mit Schwermetallen nachgewiesen wurden. Diese wurden im Laufe der Zeit aus den verunreinigten Böden entweder vom Grundwasser oder vom eindringenden Oberflächenwasser ausgewaschen. Im Hinblick auf diese Auslaugung von Schadstoffen erfolgte die Untersuchung der Eluate auf Schwermetalle und Arsen (s. Tabelle 13).

Tabelle 15: Ergebnisse der der Eluatuntersuchungen der Einzelproben auf anorganische Parameter mit den Prüfwerten des BBodschG für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser, Teil 1

Probe	Material		Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
10a/4	BS, Schlacke Asche, grau	91,70 - 90,50	n.n.	37	8,3	n.n.
15/3	Schlacke Asche, schwarz	89,20 - 88,30	6	2	0,5	3
17/2	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	89,55 - 88,35	7	n.n.	n.n.	2
24/2	BS, Schlacke Asche, schwarz	90,05 - 89,45	1	n.n.	n.n.	n.n.
25/3	BS, Schlacke Asche, grau	88,85 - 88,25	13	n.n.	n.n.	1
26/4	schluffiger Sand	91,60 - 91,10	./.	./.	./.	./.
27/2	Schlacke, Asche, d'grau	90,30 - 89,80	n.n.	n.n.	n.n.	2
29/4	Schlacke, Asche, d'grau	88,60 - 88,40	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
30/3	Schlacke, rot	90,20 - 89,60	1	n.n.	2,6	n.n.
30a/4	Schlacke, rot	89,65 - 88,65	1	2	1,2	n.n.
32/2	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	90,40 - 90,20	2	n.n.	n.n.	n.n.
34/3	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	89,95 - 89,45	n.n.	2	n.n.	n.n.
34/4	Schlacke, rot	89,45 - 88,35	25	2	0,29	n.n.
35/2	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	90,05 - 89,45	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
36/1	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	91,45 - 90,45	1	3	n.n.	n.n.
36/3_4	Schlacke, rot	89,45 - 87,45	1	2	n.n.	n.n.
Prüfwert			10	25	5	50

nicht nachweisbar

Tabelle 16: Ergebnisse der der Eluatuntersuchungen der Einzelproben auf anorganische Parameter mit den Prüfwerten des BBodschG für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser, Teil 2

Probe	Material		Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
10a/4	BS, Schlacke Asche, grau	91,70 - 90,50	n.n.	36	n.n.	5.630
15/3	Schlacke Asche, schwarz	89,20 - 88,30	21	6	0,3	200
17/2	Schlacke Asche, Kohle, schwarz	89,55 - 88,35	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
24/2	BS, Schlacke Asche, schwarz	90,05 - 89,45	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
25/3	BS, Schlacke Asche, grau	88,85 - 88,25	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
26/4	schluffiger Sand	91,60 - 91,10	./.	./.	./.	./.
27/2	Schlacke, Asche, d'grau	90,30 - 89,80	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
29/4	Schlacke, Asche, d'grau	88,60 - 88,40	n.n.	2	n.n.	n.n.
30/3	Schlacke, rot	90,20 - 89,60	40	40	n.n.	4.310
30a/4	Schlacke, rot	89,65 - 88,65	33	26	n.n.	810
32/2	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	90,40 - 90,20	n.n.	4	n.n.	n.n.
34/3	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	89,95 - 89,45	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
34/4	Schlacke, rot	89,45 - 88,35	25	21	n.n.	150
35/2	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	90,05 - 89,45	n.n.	3	n.n.	n.n.
36/1	Asche, Schlacke, Kohle, schwarz	91,45 - 90,45	5	n.n.	n.n.	20
36/3_4	Schlacke, rot	89,45 - 87,45	n.n.	4	n.n.	300
Prüfwert			50	50	1	500

n.n.: nicht nachweisbar

Neben einer geringen Prüfwertüberschreitung (Arsen in 25/3) zeigen Tabelle 13 und 14 für 3 Proben teilweise massive Überschreitungen des Prüfwertes für Zink. Hiervon betroffen sind die roten Aschen (30/3 und 30a/4) und die Probe 10a/4 aus Bauschutt mit dunklen Schlacken und Aschen. In dieser Probe liegen auch die Konzentrationen von Blei und Cadmium über dem entsprechenden Prüfwert.

Ein Vergleich der hier gewonnenen Konzentrationswerte mit denen aus den Grundwasseruntersuchungen zeigt für letztere deutlich höhere Werte. Hier wurden Zink – Konzentrationen von bis zu 49.900 µg/l nachgewiesen. Auch die anderen untersuchten Schwermetalle zeigten entsprechend höhere Werte.

Bestimmend für diese Differenz dürfte die im Böden erheblich längere Eluationsdauer in Zusammenhang mit einer wechselnden Grundwasserfließrichtung sein, die zu einer mehr oder weniger stationären Grundwassersituation führt.

Auch ein Vergleich mit den Daten aus dem Mainwasser (s. 5.4) zeigt, dass dort keine signifikant erhöhte Zinkkonzentration erkennbar war.

5.3.3 Untersuchung nach LAGA – Richtlinie und Deponieverordnung

Im Hinblick auf eine Übersicht über den Schadstoffgehalt der vorhandenen Auffüllungen wurden 3 Mischproben erstellt. Die Mischprobe MP 1 entstammt den, vornehmlich im südlichen Teil des Geländes vorhandenen dunklen und roten Aschen und Schlacken. Da hier eine hohe Belastung zu erwarten war, wurde diese Probe nach den Anforderungen der Deponieverordnung untersucht.

Aus der „normalen“ Auffüllung im Norden wurde die Mischprobe MP 2 erstellt und MP 3 aus dem Süden. Beide wurde nach den Maßgaben der LAGA – Richtlinie analysiert.

Tabelle 17: Untersuchungsergebnisse der Mischprobe MP 1 mit den Grenzwerten der Deponieverordnung

Parameter	Einheit	MP 1	Deponieklassen nach DepV			
Labornummer		01514904	Dep.-Kl. 0	Dep.-Kl. I	Dep.-Kl. II	Dep.-Kl. III
Feststoffkriterien						
lipoph. Stoffe	%	0,04	<= 0,1	<=0,4	<= 0,8	<= 4
Glühverlust (GV)	%	20,7	<= 3	<= 3	<= 5	<= 10
TOC	%	22	<= 1	<= 1	<= 3	<= 6
BTEX	mg/kg	0,06	<= 6	./.	./.	./.
PCB ₆	mg/kg	0,08	<= 1	./.	./.	./.
PAK	mg/kg	26,9	<=30	./.	./.	./.
KW (C10 - C 40)	mg/kg	140	<=500	./.	./.	./.
Eluatkriterien						
pH-Wert		7,8	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13
wasserlösl. Anteil	%	0,041	<= 0,4	<= 3	<= 6	<= 10
Chlorid	mg/l	n.n.	<= 80	<= 1.500	<= 1.500	<= 2.500
Cyanid, l. freisetzbar	mg/l	0,018	<= 0,01	<= 0,1	<= 0,5	<= 1
Fluorid	mg/l	0,30	<= 0,5	<= 5	<= 15	<= 50
Sulfat	mg/l	232	<= 100	<= 2.000	<= 2.000	<= 5.000
Antimon	mg/l	0,001	<= 0,006	<= 0,03	<= 0,07	<= 0,5
Arsen	mg/l	0,002	<= 0,05	<= 0,2	<= 0,2	<= 2,5
Barium	mg/l	0,040	<= 2	<= 5	<= 10	<= 30
Blei	mg/l	n.n.	<= 0,05	<= 0,2	<= 1	<= 5
Cadmium	mg/l	n.n.	<= 0,004	<= 0,05	<= 0,1	<= 0,5
Chrom, ges.	mg/l	n.n.	<= 0,05	<= 0,3	<= 1	<= 7
Kupfer	mg/l	n.n.	<= 0,2	<= 1	<= 5	<= 10
Molybdän	mg/l	0,003	<= 0,05	<= 0,3	<= 1	<= 3
Nickel	mg/l	n.n.	<= 0,04	<= 0,2	<= 1	<= 4
Quecksilber	mg/l	n.n.	<= 0,001	<= 0,005	<= 0,02	<= 0,2
Selen	mg/l	n.n.	<= 0,01	<= 0,03	<= 0,05	<= 0,7
Zink	mg/l	n.n.	<= 0,4	<= 2	<= 5	<= 20
DOC	mg/l	2,8	<= 50	<= 50	<= 80	<= 100
Phenolindex	mg/l	n.n.	<= 0,1	<= 0,2	<= 50	<= 100

n.n.: nicht nachweisbar

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist das schlackereiche Material aufgrund des hohen Glühverlustes und des TOC – Wertes nicht für eine Ablagerung auf einer nach Deponieverordnung zugelassenen Annahmestelle geeignet. Auch eine Verwertung nach LAGA- Richtlinie ist ausgeschlossen. Als Verursacher kommt hier der lokal nicht unerhebliche Anteil an Steinkohlen in Frage. Inwiefern eine Herabstufung durch Bestimmung der Atmungsaktivität und des Brennwertes machbar sind ist noch zu klären.

Sollte dies machbar sein, wäre eine Entsorgung auf einer Deponie der Klasse DK I denkbar.

Tabelle 18: Ergebnisse der Feststoffanalytik der Mischproben MP 2 und MP 3 den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 1997) gegenübergestellt

Parameter	Einheit	MP 2	MP 3	LAGA - Richtlinie - Zuordnungswerte				
Labornummer		015149045	015149046	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
pH- Wert		7,4	7,4	5,5 - 8,0	<u>5,5 - 8,0</u>	<u>5,0 - 9,0</u>		
Cyanide (ges.)	mg/kg	28	12	1	<u>10</u>	30	100	> 100
EOX	mg/kg	n.n.	n.n.	1	<u>3</u>	10	15	15
KW	mg/kg	61	n.n.	100	<u>300</u>	500	1.000	> 1.000
BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	< 1	<u>1</u>	3	5	> 5
LHKW	mg/kg	0,18	n.n.	< 1	<u>1</u>	3	5	> 5
PAK n. EPA	mg/kg	5,65	6,28	1	<u>5</u>	15	20	> 20
Naphthalin	mg/kg	n.n.	n.n.		<u>0,5</u>	1		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<u>0,5</u>	0,6		<u>0,5</u>	1		
PCB	mg/kg	<u>0,17</u>	1,02	0,02	<u>0,1</u>	0,5	1	> 1
Arsen	mg/kg	50,1	40,3	20	<u>30</u>	50	150	> 150
Blei	mg/kg	479	793	100	<u>200</u>	300	1000	> 1.000
Cadmium	mg/kg	<u>0,9</u>	1,4	0,6	<u>1</u>	3	10	> 10
Chrom _{ges.}	mg/kg	<u>37</u>	<u>59</u>	50	<u>100</u>	200	600	> 600
Kupfer	mg/kg	<u>63</u>	<u>64</u>	40	<u>100</u>	200	600	> 600
Nickel	mg/kg	<u>45</u>	<u>61</u>	40	<u>100</u>	200	600	> 600
Quecksilber	mg/kg	<u>0,61</u>	<u>0,31</u>	0,3	<u>1</u>	3	10	> 10
Thallium	mg/kg	9,3	5,9	0,5	<u>1</u>	3	10	> 10
Zink	mg/kg	5900	4920	120	<u>300</u>	500	1500	> 1.500

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 19: Ergebnisse der Eluatanalytik der Mischproben MP 2 und MP 3 den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 1997) gegenübergestellt

Parameter	Einheit	MP 2	MP 3	LAGA - Richtlinie - Zuordnungswerte				
		015149045	015149046	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
pH-Wert		8,8	8	6,5 - 9	<u>6,5 - 9</u>	6 - 12	5,5 - 12	
Leitfähigkeit	µS/cm	1530	<u>1340</u>	500	<u>500</u>	1.000	1.500	> 1500
Chlorid	mg/l	1	2	10	<u>10</u>	20	30	> 30
Sulfat	mg/l	905	782	50	<u>50</u>	100	150	> 150
Cyanid, ges.	mg/l	0,39	0,14	< 10	<u>10</u>	50	100	> 100
Phenolindex	µg/l	n.n.	n.n.	10	<u>10</u>	50	100	> 100
Arsen	µg/l	5	3	10	<u>10</u>	40	60	> 60
Blei	µg/l	2	n.n.	20	<u>40</u>	100	200	> 200
Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	2	<u>2</u>	5	10	> 10
Chrom, ges.	µg/l	n.n.	n.n.	15	<u>30</u>	75	100	> 100
Kupfer	µg/l	7	n.n.	50	<u>50</u>	150	300	> 300
Nickel	µg/l	n.n.	n.n.	40	<u>50</u>	150	200	> 200
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	0,2	<u>0,2</u>	1	2	> 2
Thallium	µg/l	0,4	0,9	< 1	<u>1</u>	3	5	> 5
Zink	µg/l	n.n.	20	100	<u>100</u>	300	400	> 400

n.n.: nicht nachweisbar

Beide Proben zeigen in erster Linie sehr hohe Konzentrationen Zink im Feststoff und Sulfat im Eluat, die eine Verwertung nach den Anforderungen der LAGA – Richtlinie nicht zulassen.

5.3.4 Weitere Bodenuntersuchungen

In der Sondierung RKS 41 wurde im Kiessand eine dunkle Verfärbung und ein muffiger Geruch erkannt, der den Verdacht auf eine Verunreinigung mit Mineralkohlenwasserstoffen und aromatischen Kohlenwasserstoffen. Die an 3 Proben durchgeführte Untersuchung auf diese Verdachtsparameter zeigte, dass die Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenzen. In diesem Zusammenhang ist auch auf den Bericht der HPC vom 12.12.2006 (heutiger Penny – Markt) hingewiesen, der ähnliche visuelle und geruchliche Auffälligkeiten im Kiessand beschreibt, wobei auch hier keine MKW oder BTEX nachgewiesen wurden.

An den Tanks südlich der Spritfabrik wurde in der ersten Untersuchung eine Sondierung niedergebracht. Hier war ein leichter Geruch nach Diesel und Lösemittel erkennbar. Diese wurde auch in der Analytik bestätigt. Die Konzentration der Kohlenwasserstoffe lag dabei mit 410 mg/kg im unauffälligen Bereich. LHKW waren in der Bodenluft erkennbar. Die Konzentration von 11,2 mg/m³ liegt im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA – Empfehlung. Legt man die Beurteilungswerte für Bodenluft des HLUG zugrunde wird der entsprechende Beurteilungswert von 5 mg/m³ überschritten.

Je nach geplanter Nutzung wird hier ein Absaugversuch zur Ermittlung des Schadstoffpotenzials empfohlen.

In der 2. Kampagne wurden 2 ergänzende Sondierungen (RKS 38 und 39) an den Tanks niedergebracht, wobei die Bodenproben geruchlich und visuell unauffällig waren.

Zur ergänzenden Untersuchung wurde die Bodenluft auf aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) untersucht. Die Konzentrationen lagen bei 0,245 und 0,021 mg/m³ und damit im unauffälligen Bereich nach der LAWA – Empfehlung.

5.4 Mainwasseruntersuchung

Aus dem Mainwasser wurden insgesamt 4 Wasserproben aus Ufernähe entnommen und zunächst auf die üblichen vor – Ort – Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH- Wert, Sauerstoff – Gehalt und Redox – Potenzial untersucht. Die Entnahmepunkte sind in Anlage 3 eingetragen.

Tabelle 20: Ergebnisse der der vor – Ort – Parameter der entnommenen Proben aus dem Mainwasser

Messstelle	Main I (Anstrom)	Main II (Gelände)	Main III (Gelände)	Main IV (Abstrom)
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	689	666	877	737
Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]	21,6	21,6	23,3	21,7
pH-Wert	7,9	7,9	8	8,1
Sauerstoffgehalt [mg/l]	8,1	7,9	7,5	7,7
Redox	151	150	177	172
Färbung	braun	braun	braun	keine
Trübung	viel	viel	viel	gering
Bodensatz	wenig	wenig	wenig	sehr wenig
Geruch	kein	kein	kein	kein

Die o.g. Daten zeigen im Vergleich mit Daten aus der Literatur für den unteren Main keine signifikanten Auffälligkeiten. Die hohe Temperatur ist auf die gleichfalls hohe Umgebungstemperatur vor und am Tage der Probenahme zurückzuführen.

Die laborchemische Untersuchung der Wasserproben erfolgte auf die Verdachtsparameter Schwermetalle (+ Arsen) und PAK. Die Ergebnisse sind, zusammen mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA – Empfehlung, in Tabelle 19 und 20 aufgelistet.

Tabelle 21: Ergebnisse der Mainwasseruntersuchungen mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA für PAK

Probe	Labor-Nr.	PAK ¹	An-thracen	Benzo(a)pyren	Dibenz(a,h)anthracen	Benz(b)fluoranth	Beno(k)fluoranth	Benzo(ghi)perylene	Fluor-anthen	Indeno(1,2,3-cd)pyren	Naphthalin
		[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]
Main I	015137490	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Main II	015137491	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Main III	015137492	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Main IV	015137493	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,22
Geringfügigkeitsschwellenwert											
		0,2	0,01	0,01	0,01	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1

n.n.: nicht nachweisbar; 1: Summe PAK nach EPA ohne Naphthalin;

Tabelle 22: Ergebnisse der Mainwasseruntersuchungen mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA für Metalle

Probe	Labor-Nr.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]
Main I	015137490	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10
Main II	015137491	n.n.	n.n.	n.n.	41	n.n.	n.n.	n.n.	20
Main III	015137492	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10
Main IV	015137493	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20
Geringfügigkeitsschwellenwert									
		10	7	0,5	7	14	14	0,2	58

n.n.: nicht nachweisbar

In den obigen Tabelle ist, abgesehen von einem erhöhten Chromwert, keine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte erkennbar. Die, im Grundwasser vorhandenen hohen Zinkkonzentrationen sind hier nicht nachweisbar.

Auch im Grundwasser wurden erhöhte Chromkonzentrationen nachgewiesen. Warum aber ausschließlich Chrom im Mainwasser nachweisbar war, ist aus den vorhandenen Daten nicht erklärbar. Zudem ist in den, weiter im Abstrom gelegenen Messpunkten dieses Schwermetall nicht nachweisbar.

6 Schlussbemerkung

Die vorliegende orientierende Bewertung bezieht sich auf den Geländezustand zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen. Grundsätzlich können zusätzliche lokale Bereiche mit Schadstoffbelastungen vorhanden sein, die auch durch andere Untersuchungsstrategien (z.B. engeres Untersuchungsrastraster) nicht zwingend erfasst würden, da auch dieses Untersuchungsrastraster naturgemäß Erfassungslücken aufweist.

Auch in der zweiten Kampagne wurden in den Auffüllungen im südlichen Grundstücksteil hohe Schwermetallbelastungen festgestellt. Schwermetallbelastungen sind auf dem gesamten Gelände vorhanden, wobei die im Süden erheblich höher sind.

Die durchgeführten Eluatuntersuchungen zeigen, dass vor allem Zink gelöst wird. Dieses deckt sich gut mit den zuvor durchgeführten Grundwasseruntersuchungen.

Des Weiteren wurden in beiden Untersuchungskampagnen lokale Bodenbelastungen mit PAK nachgewiesen, wobei diese aber kaum ins Grundwasser übergehen.

Im Mainwasser wurde ausschließlich in der Wasserprobe (Main II, östlicher Grundstücksteil) eine erhöhte Chromkonzentration gemessen, die jedoch weiter im Abstrom nicht mehr erkennbar war. Somit dürfte der Austrag von Schadstoffen, aus dem Grundstück, wenn überhaupt messbar, sehr gering sein.

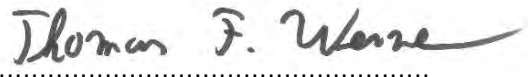
Da der praktisch gesamte Südteil des Geländes unversiegelt ist und die Eluation der Schwermetalle nachweislich stattfindet, wird hier eine Verfrachtung mit eindringendem Oberflächenwasser stattfinden. Darüber hinaus befinden sich die tieferen Anteile der Auffüllung zumindest temporär im Grundwasser.

Somit ist eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser zu besorgen. Entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung dieser Situation werden im Rahmen des Sanierungsplanes (2150382AL_G02) dargestellt.

Bonn, den 17.09.2015
Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Ing. JÖRG KIMICH
Geschäftsführender Gesellschafter



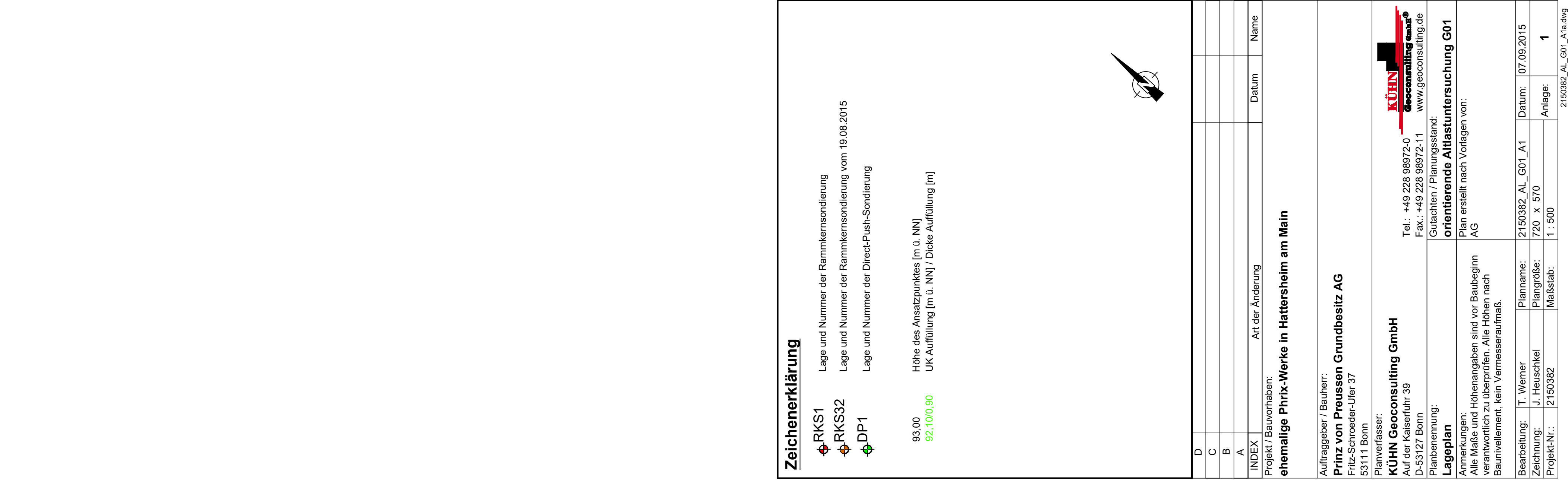
Dipl.-Geol. THOMAS F. WERNER
Projektleiter Altlasten

- Anlagen
1. Lageplan
 2. Sondierprofile
 3. Lageplan Mainwasserproben
 4. Analyseprotokolle Bodeneinzelpuben
 5. Analyseprotokolle Mischproben
 6. Analyseprotokolle Bodenluftproben
 7. Analyseprotokolle Mainwasserproben

Ø Herr Frank Grabow, Prinz von Preussen Grundbesitz AG, Fritz-Schroeder-Ufer 37, 53111 Bonn,
grabow@prinzvonpreussen.eu, podewills@prinzvonpreussen.eu
3 x per Post

ANLAGE 1

Lageplan

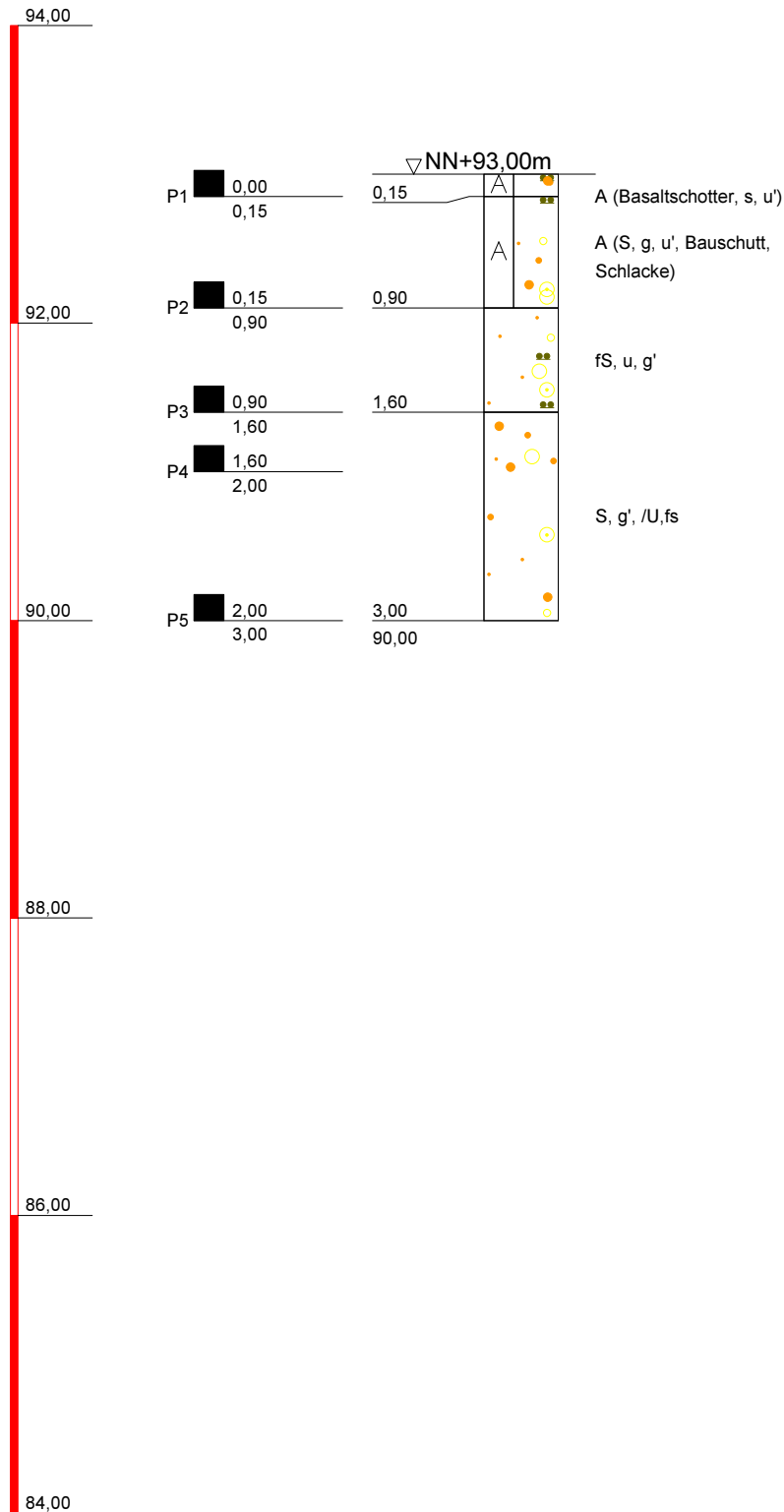


ANLAGE 2

Sondierprofile

NN+m

RKS1



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

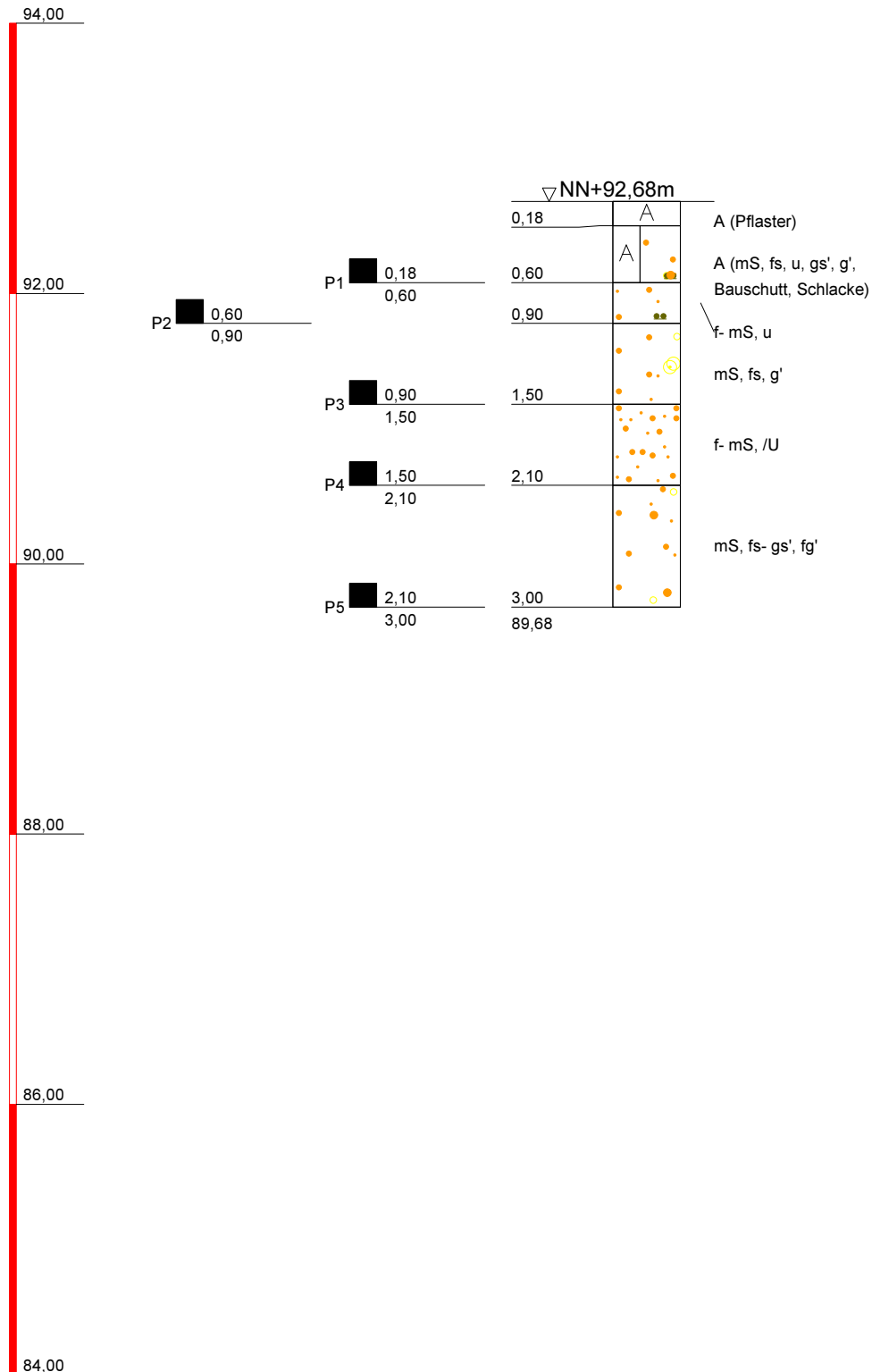
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS2



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

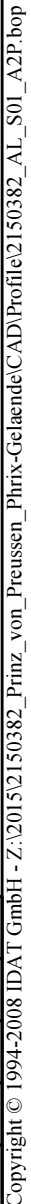
Projekt-Nr: 2150382

Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

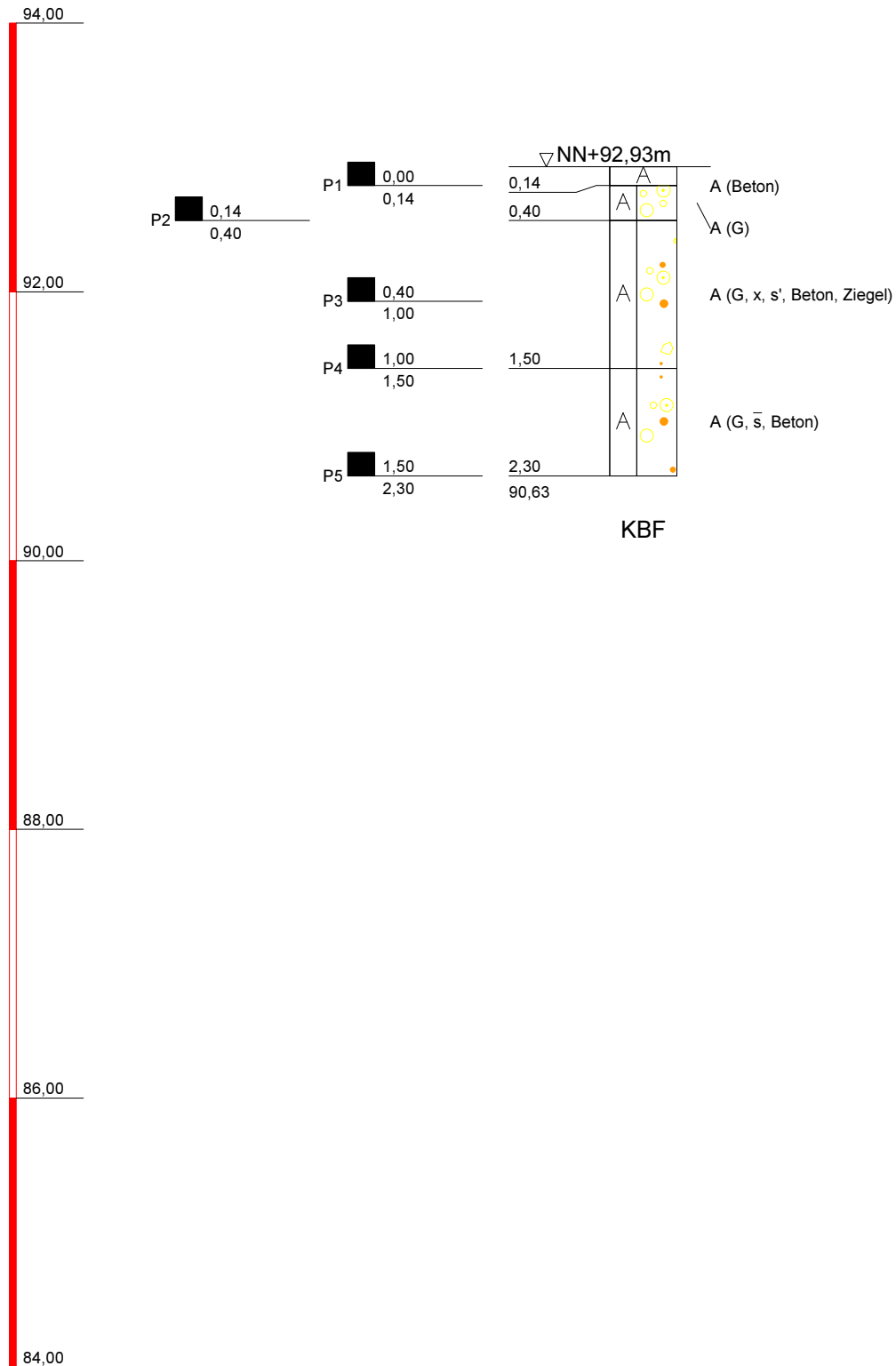
RKS3



Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

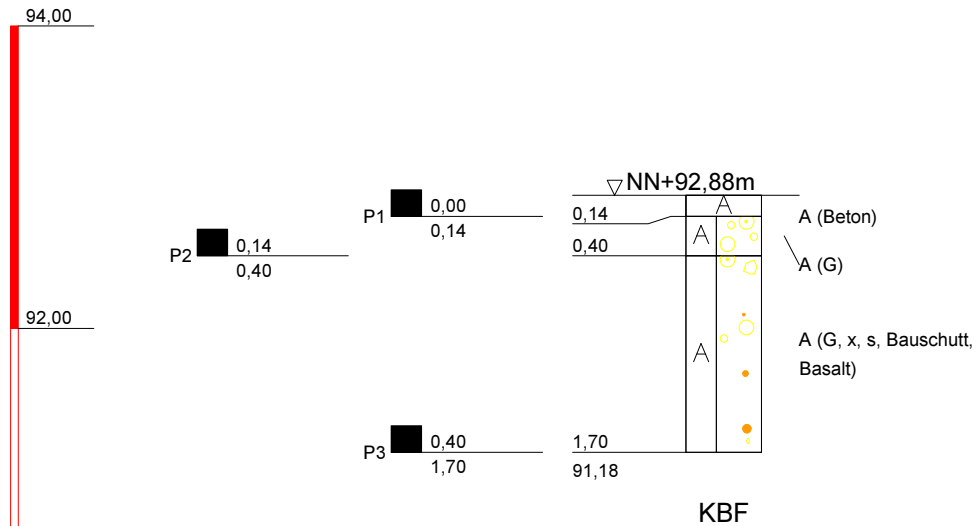
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

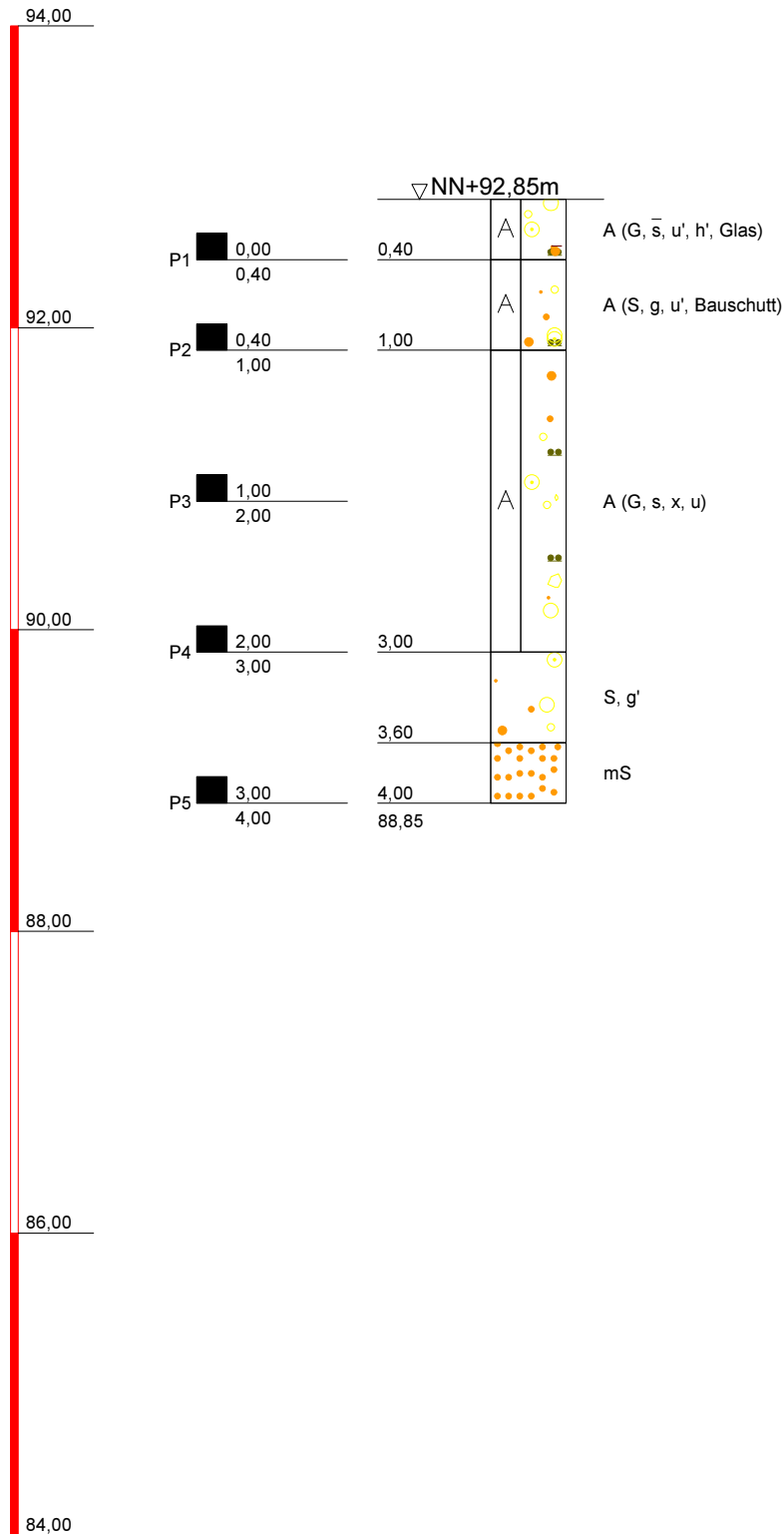
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS4b



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

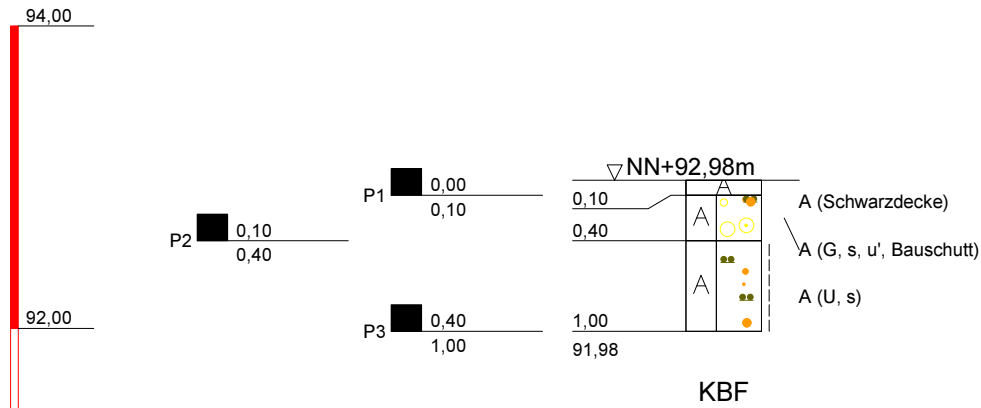
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

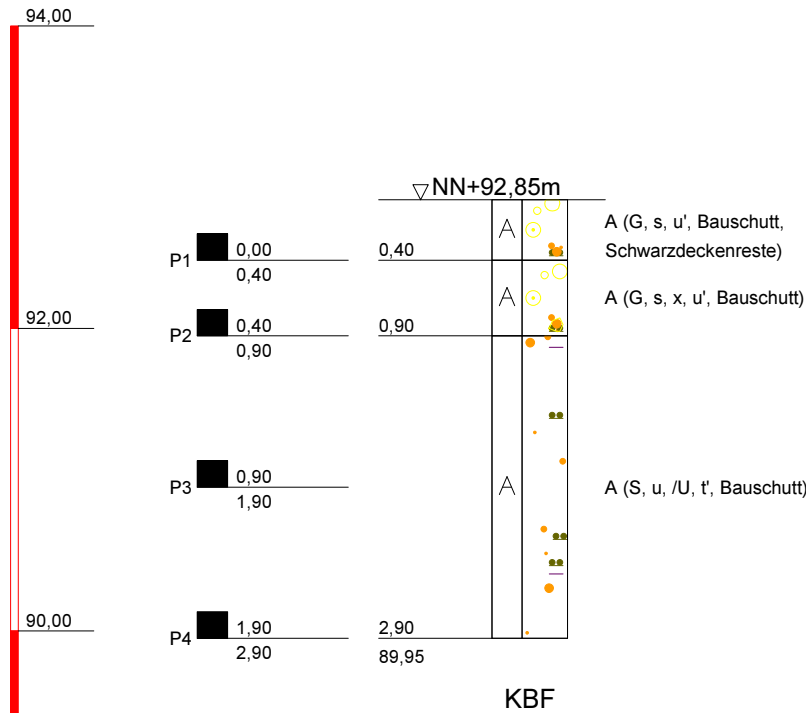
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5a



88,00

86,00

84,00

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

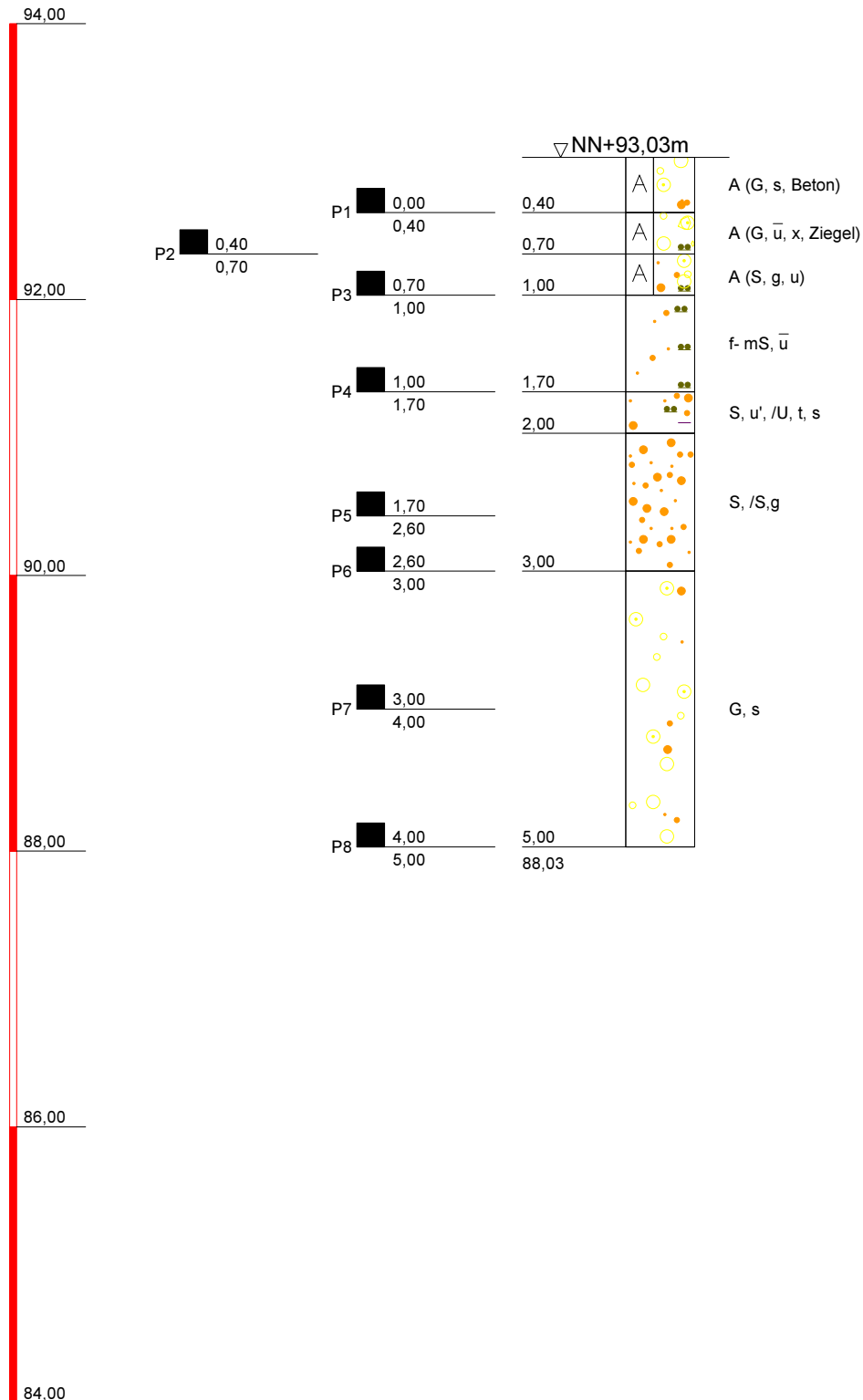
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS5b



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

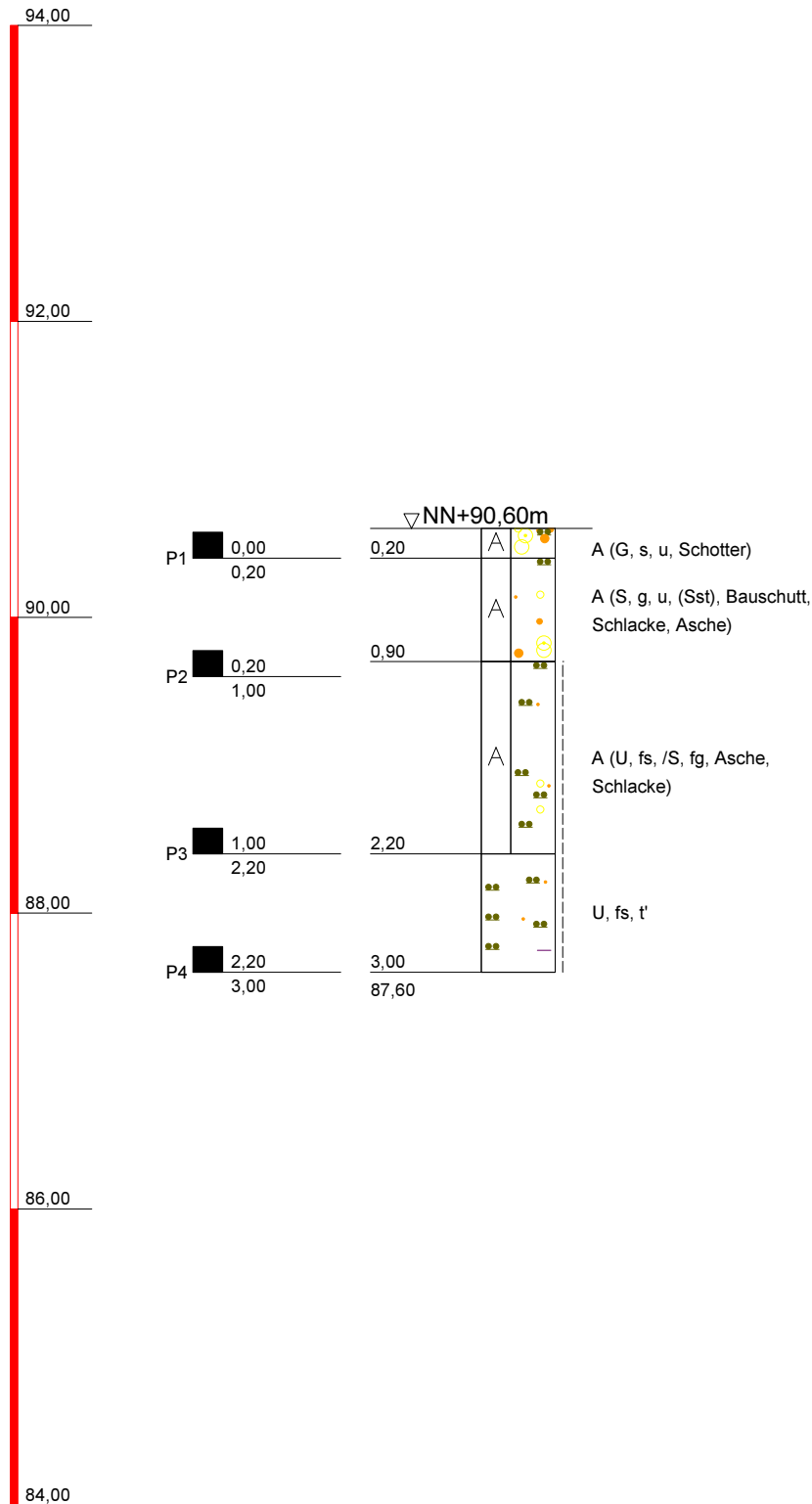
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS6



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

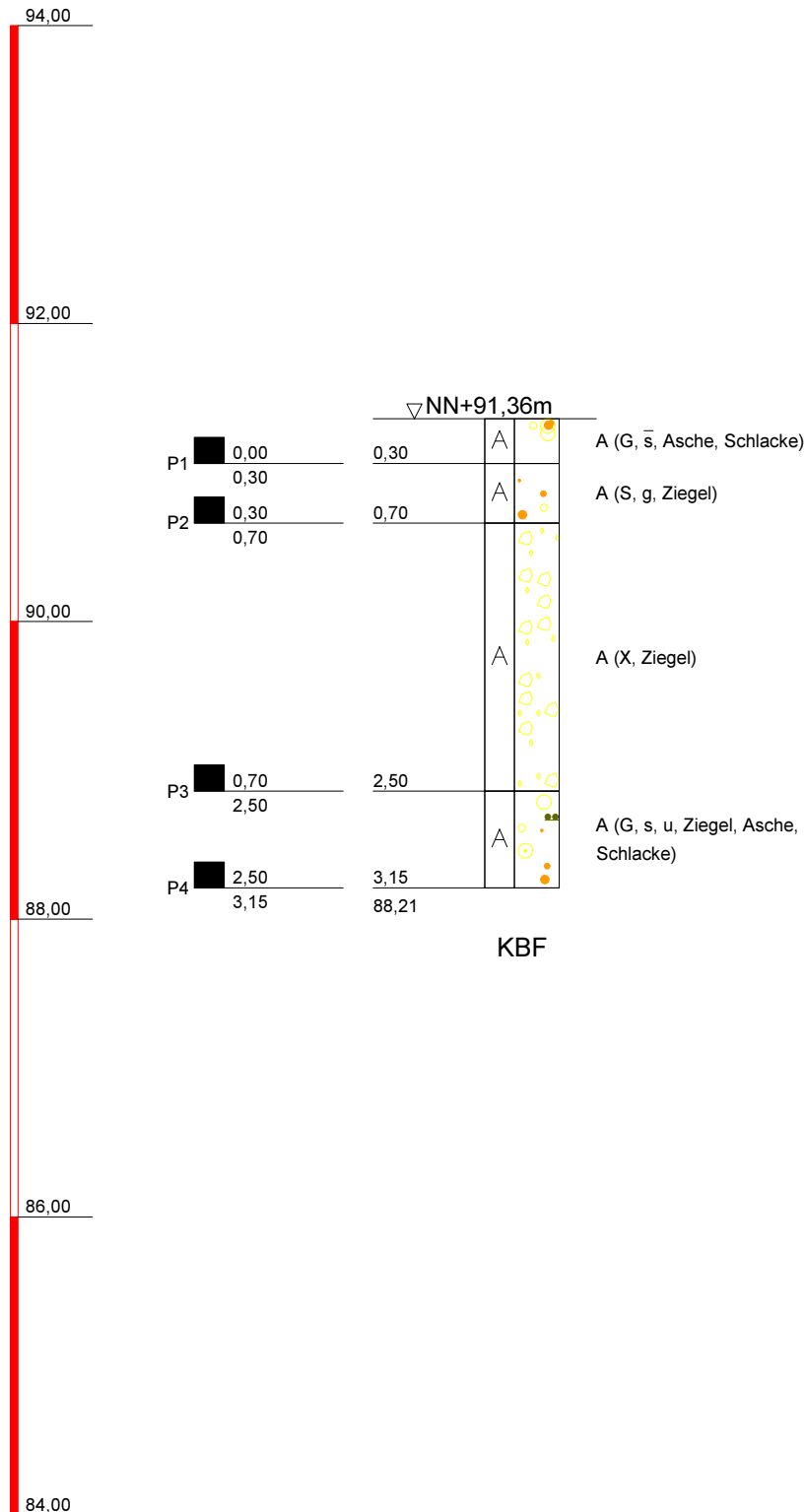
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS7



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

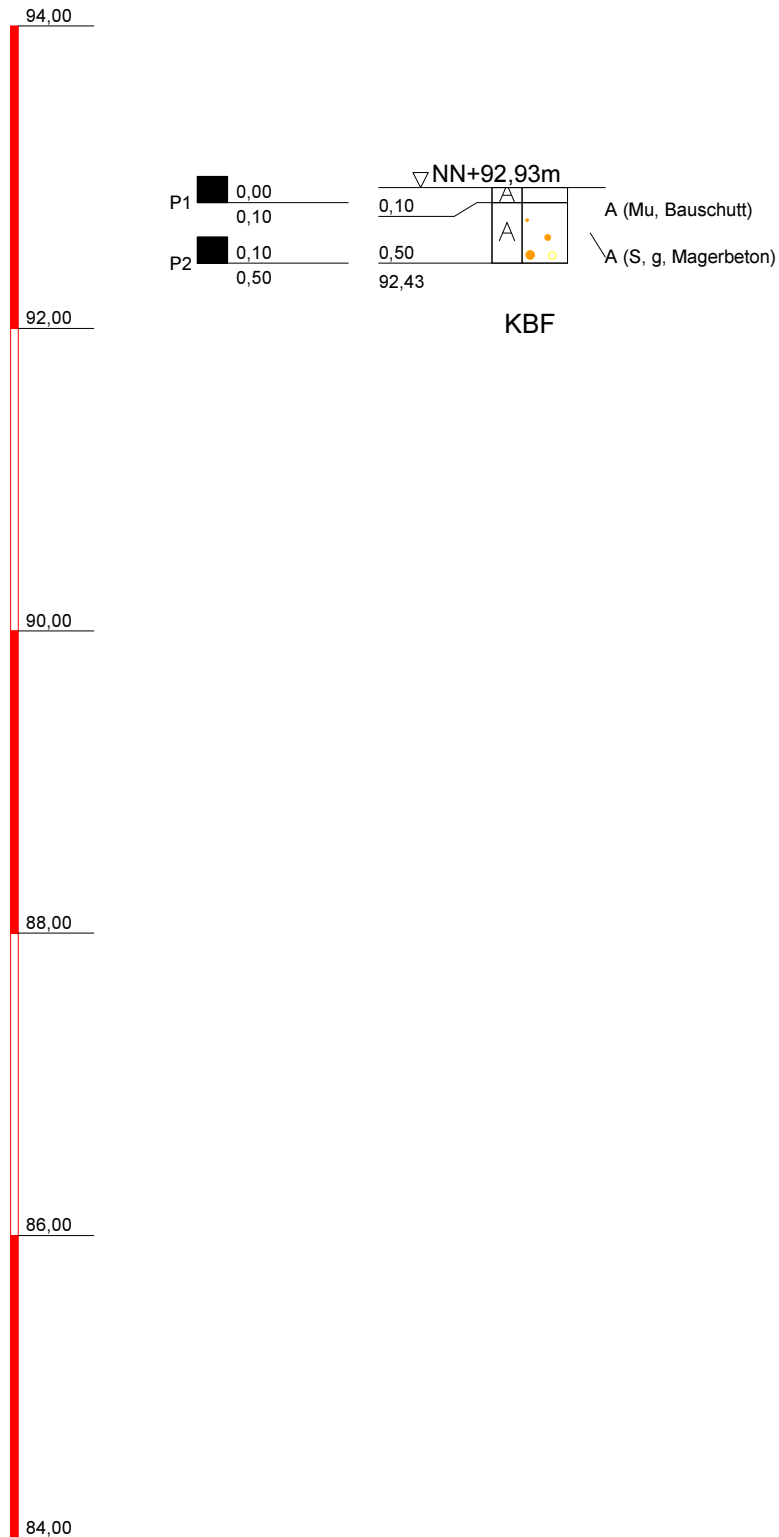
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS8



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

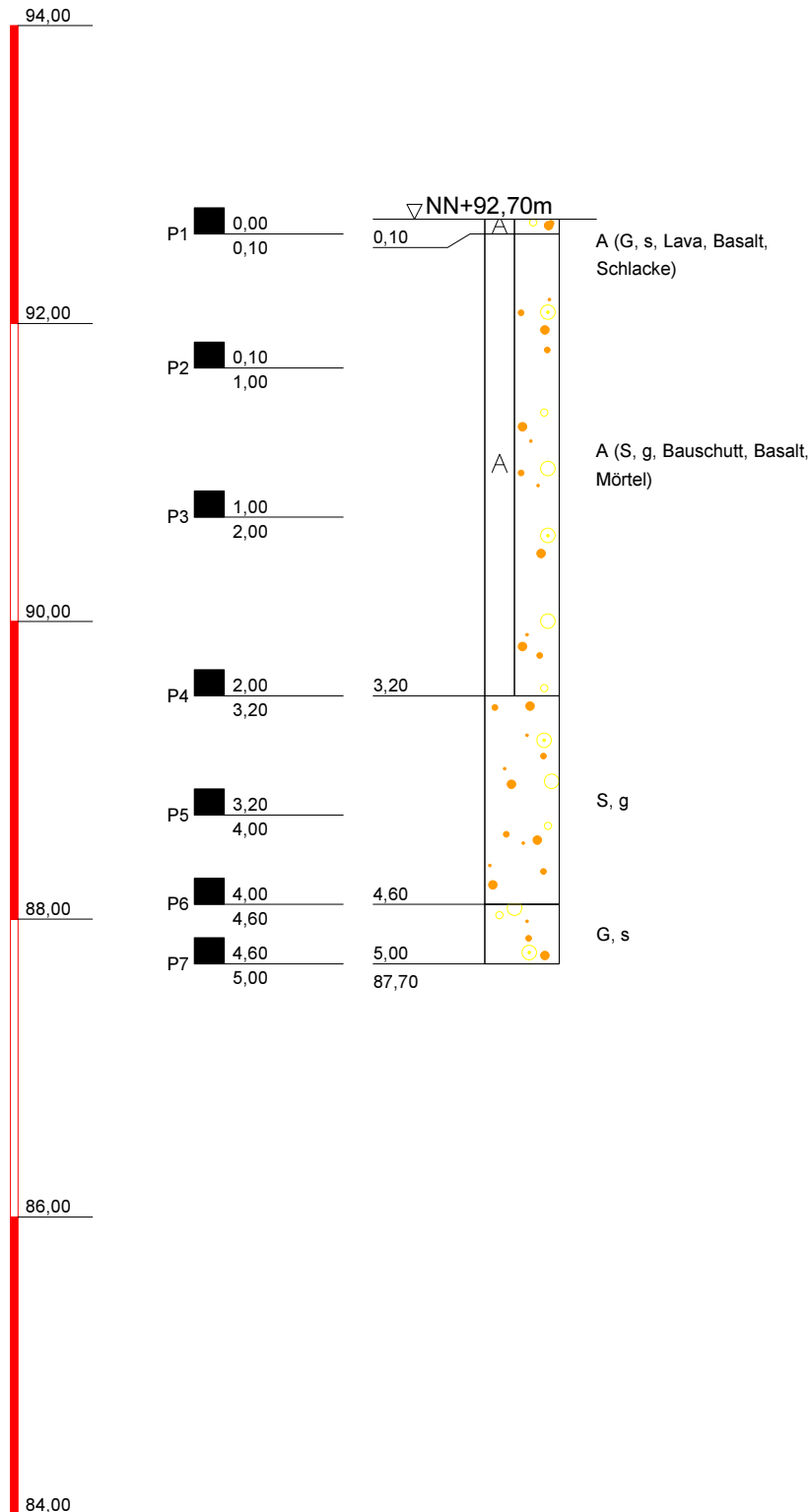
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS8a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

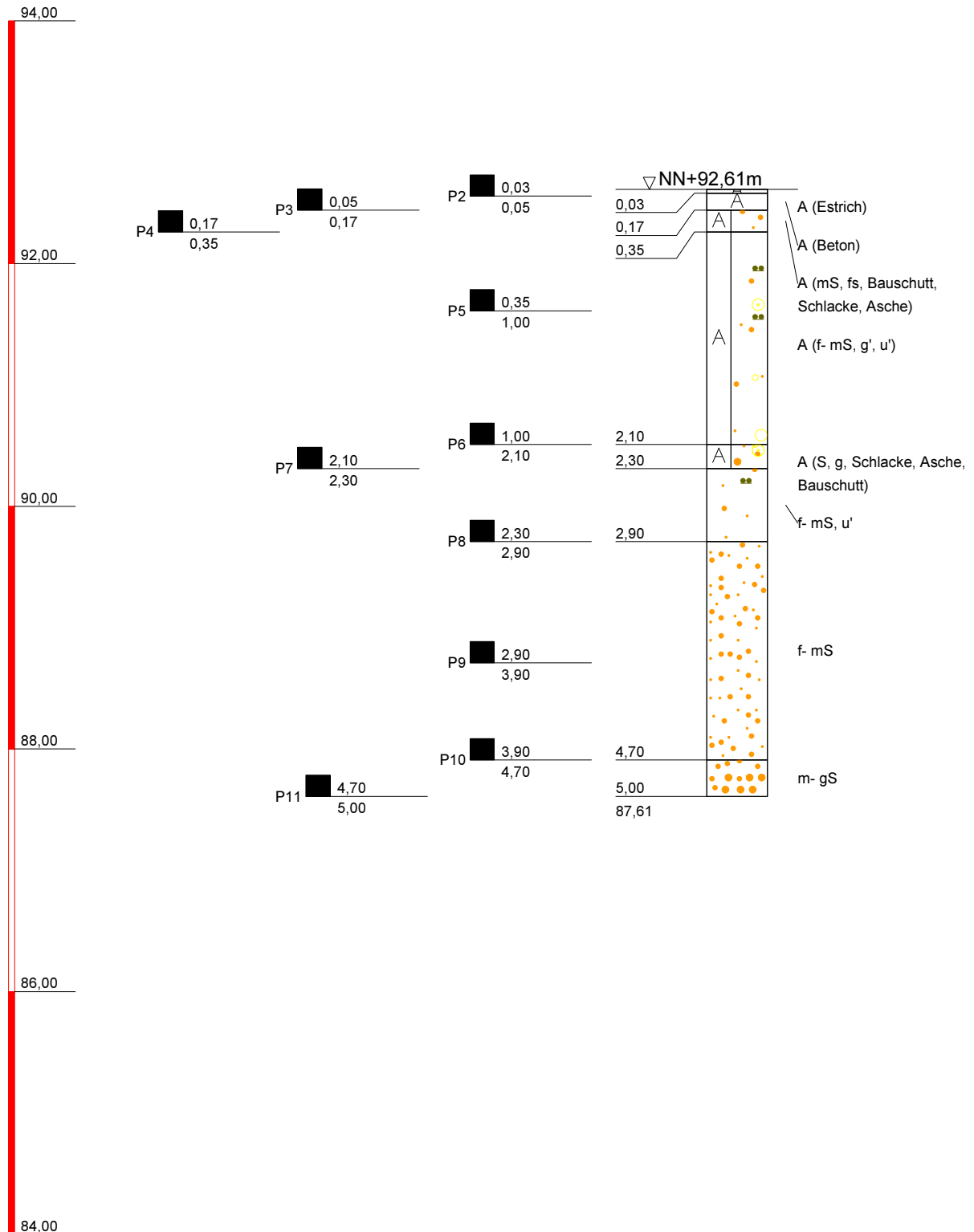
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS9



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

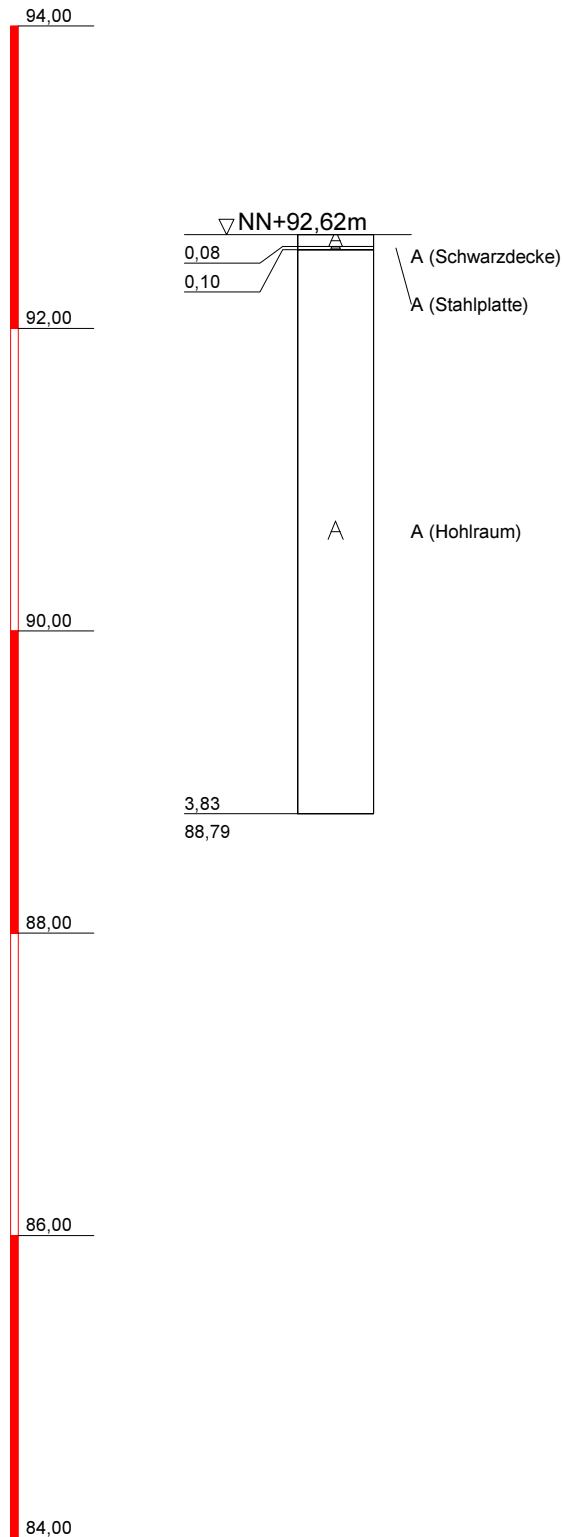
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS10



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

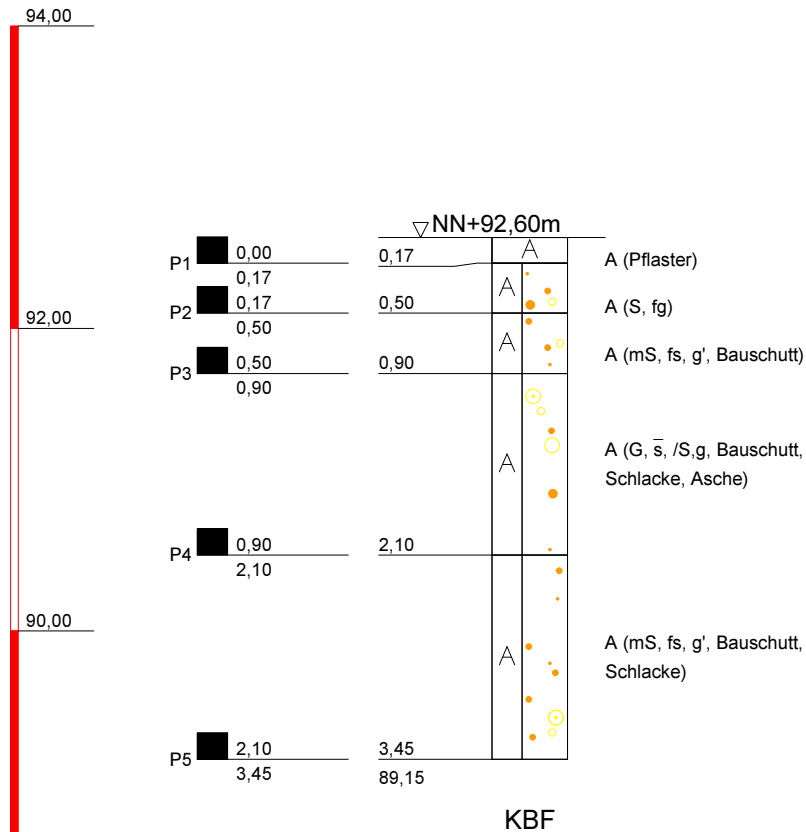
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS10a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

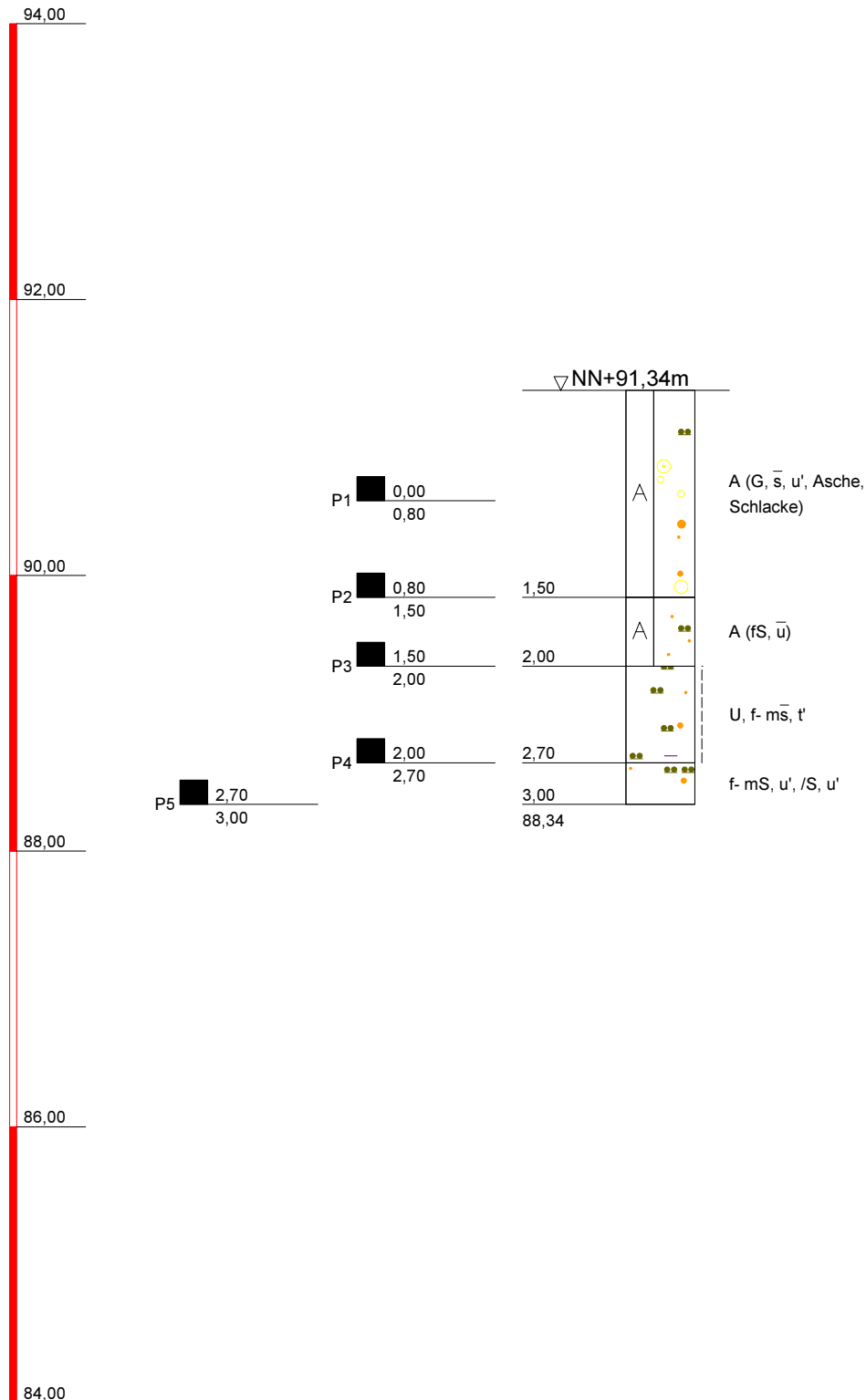
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS11



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

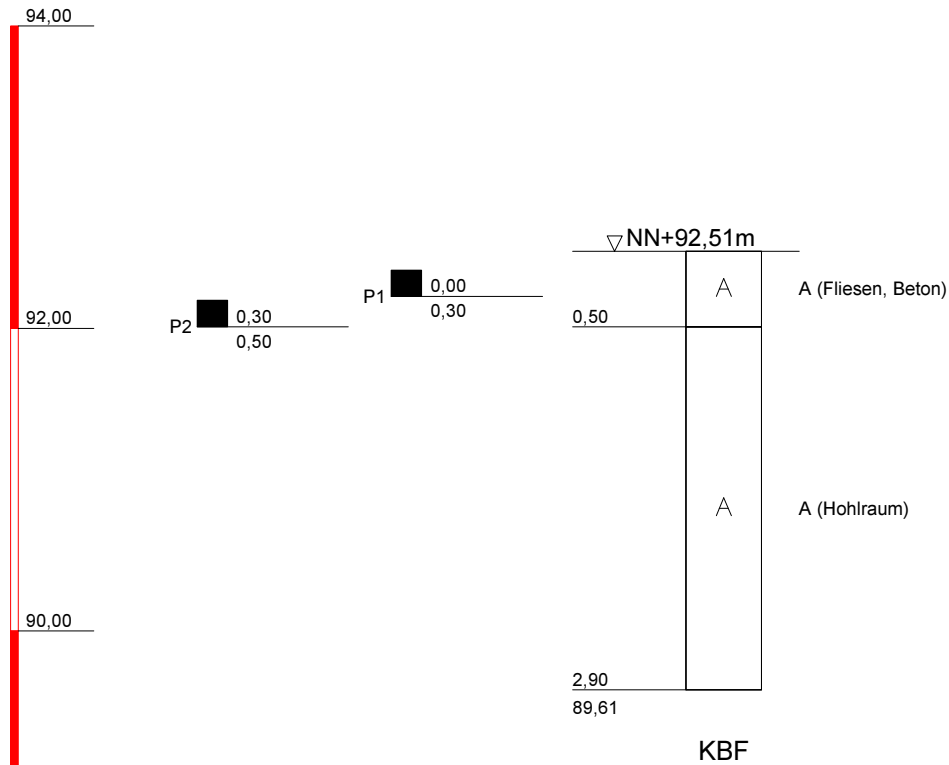
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS12



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

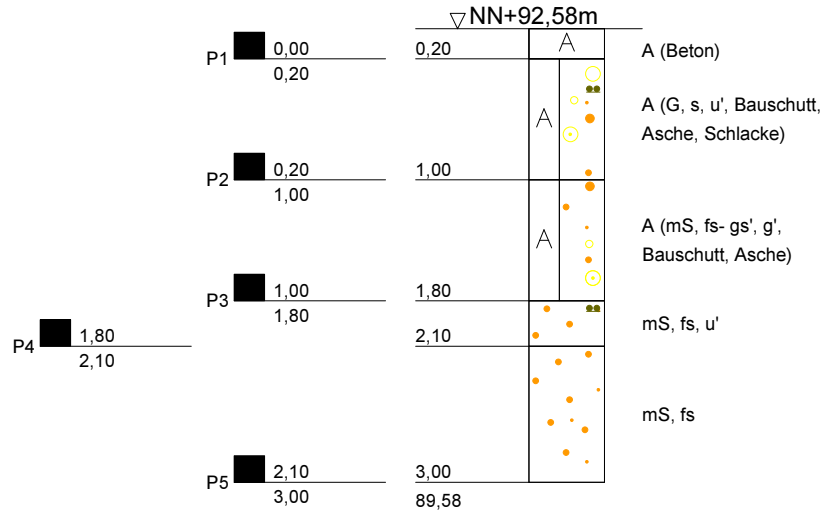
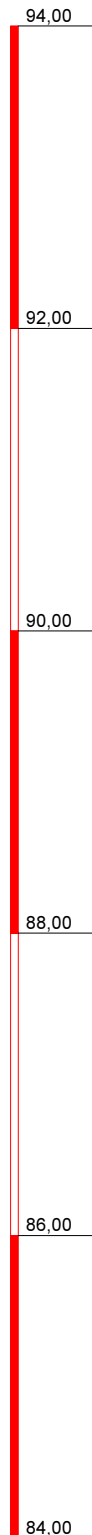
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS14



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

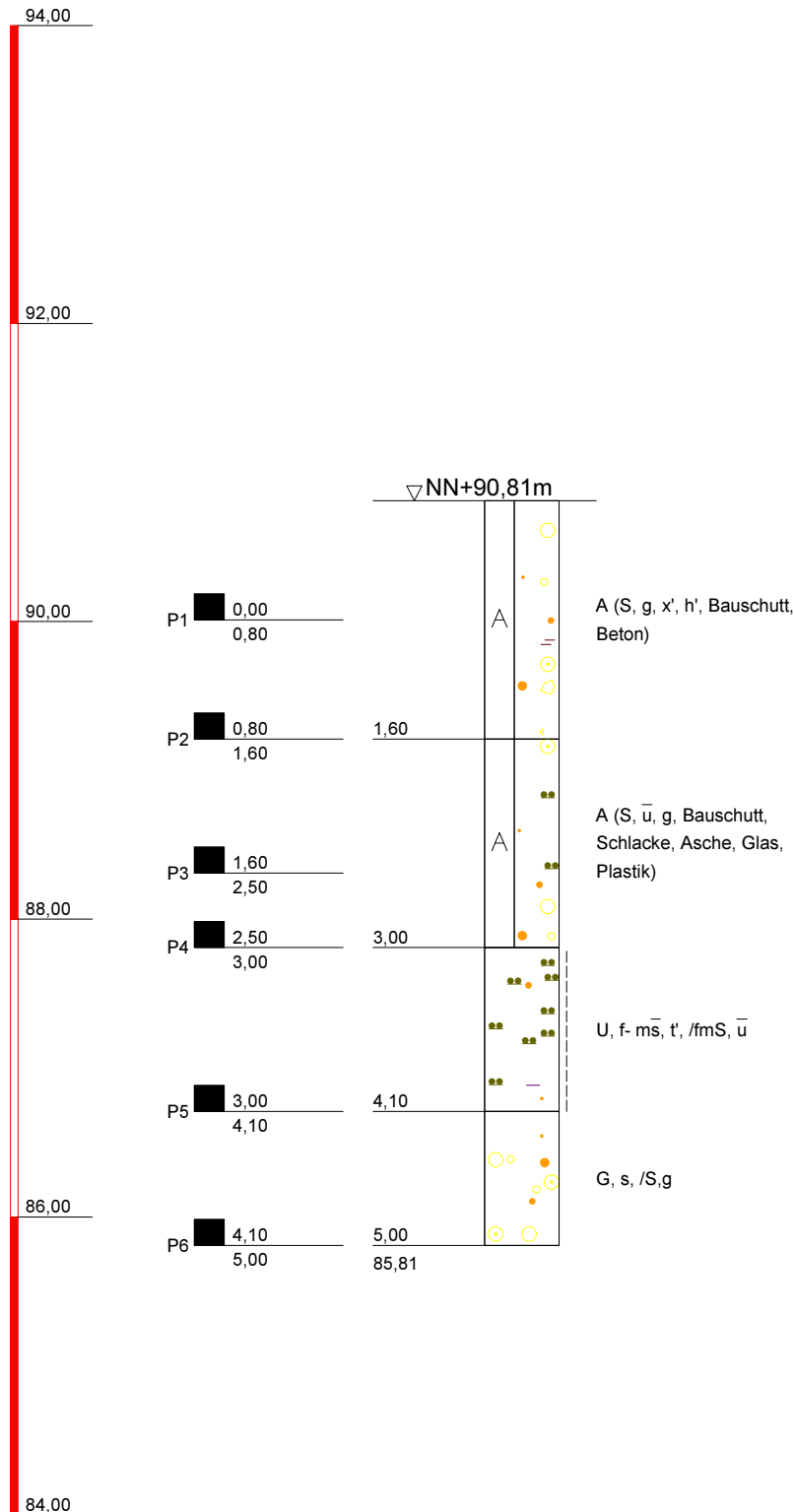
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS15



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

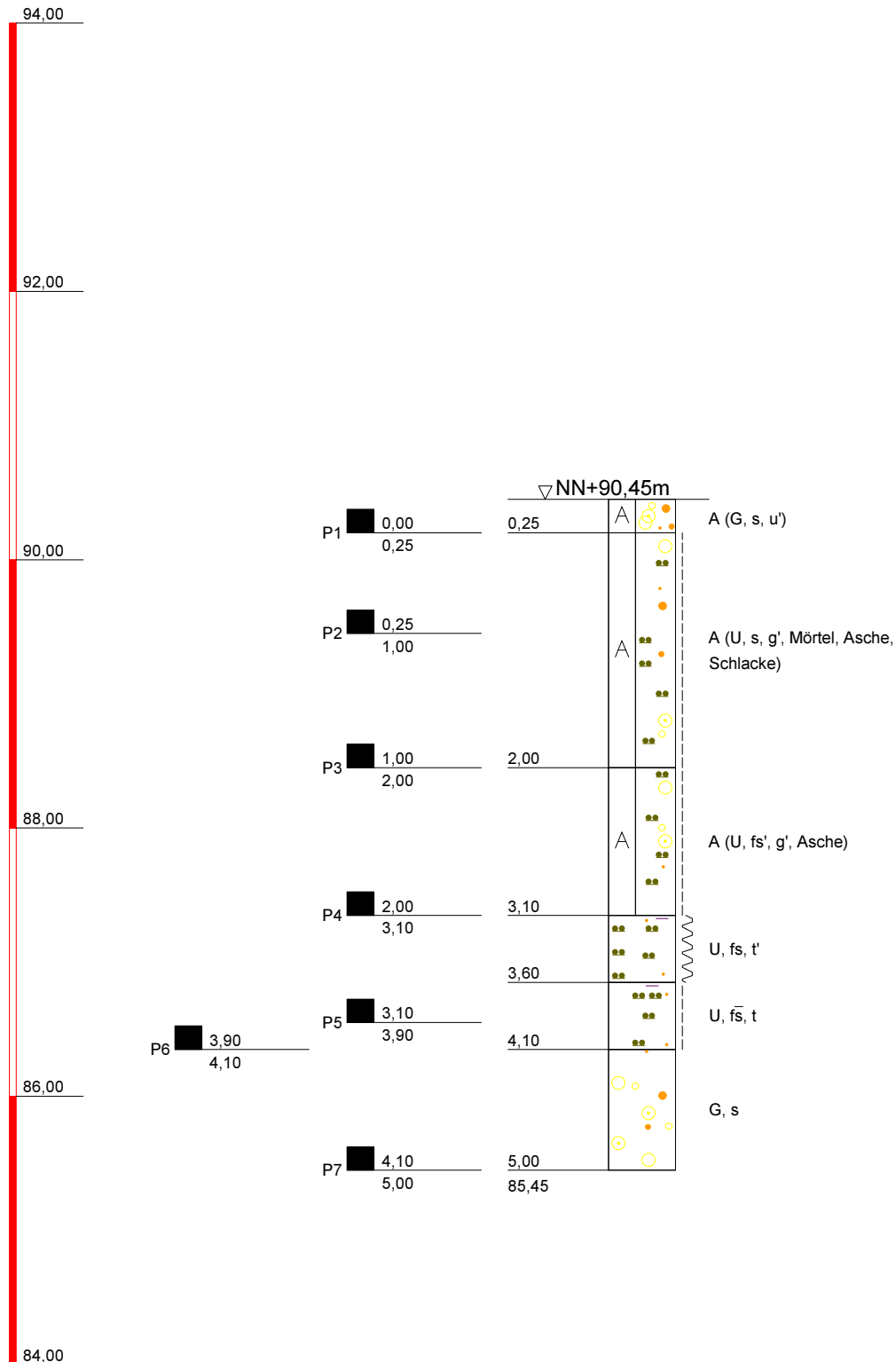
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS16



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

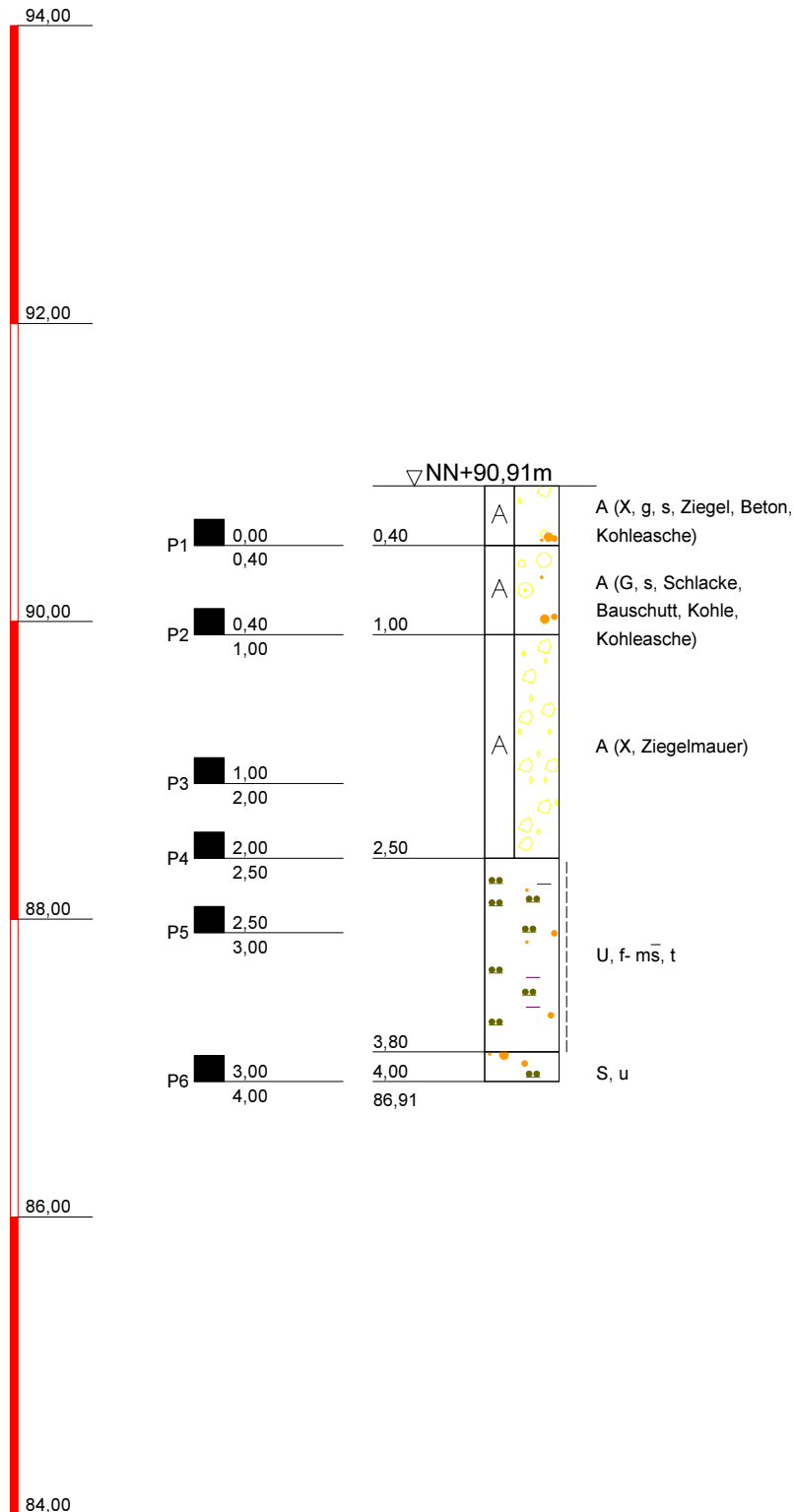
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS17



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

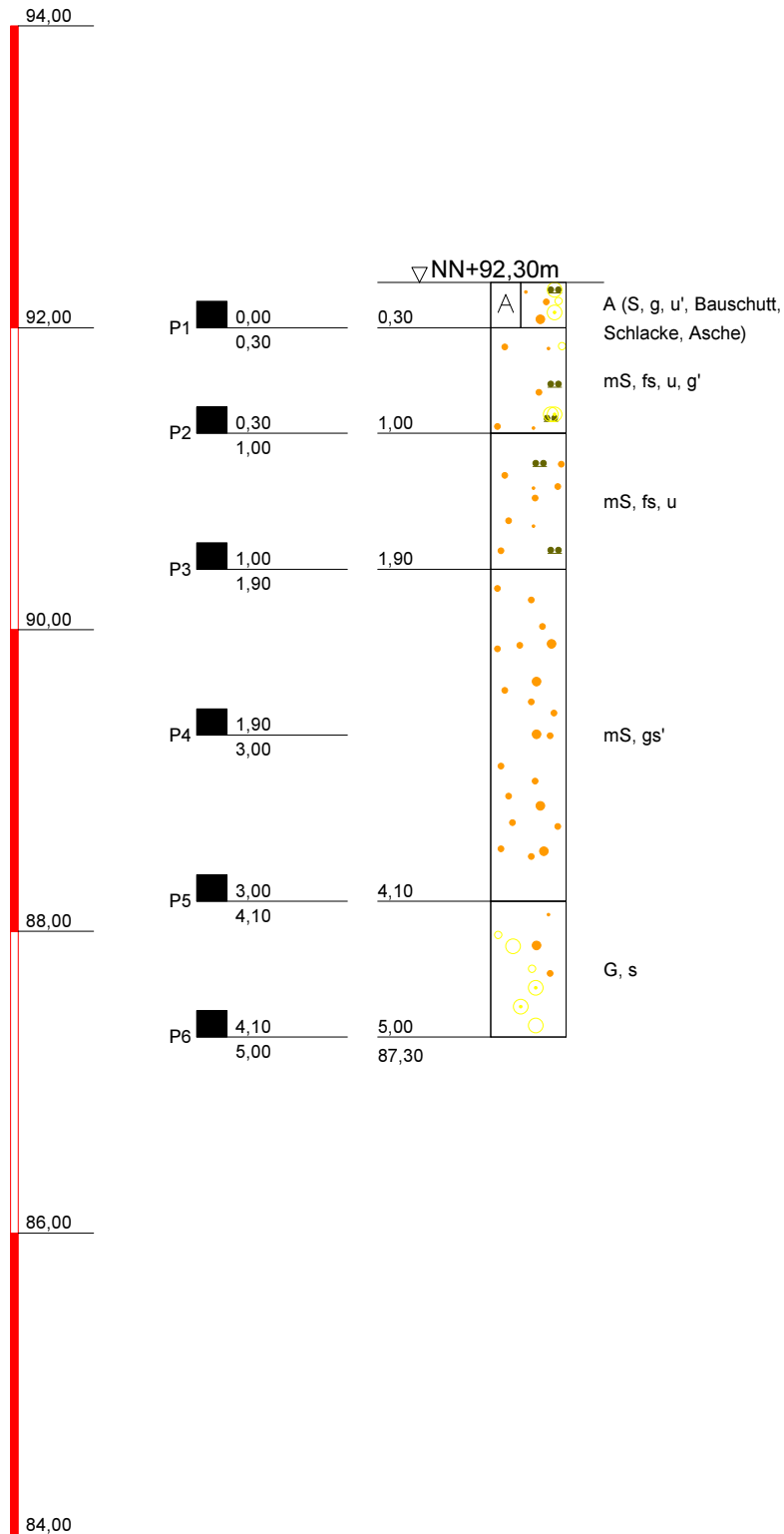
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS18



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

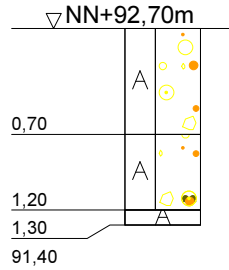
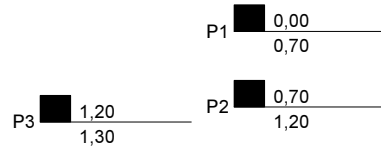
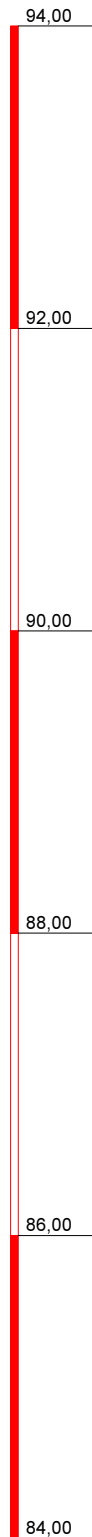
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS19



A (G, s, x, Bauschutt)

A (X, g, s', u', Bauschutt, Schlacke)

A (Beton)

KBF

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

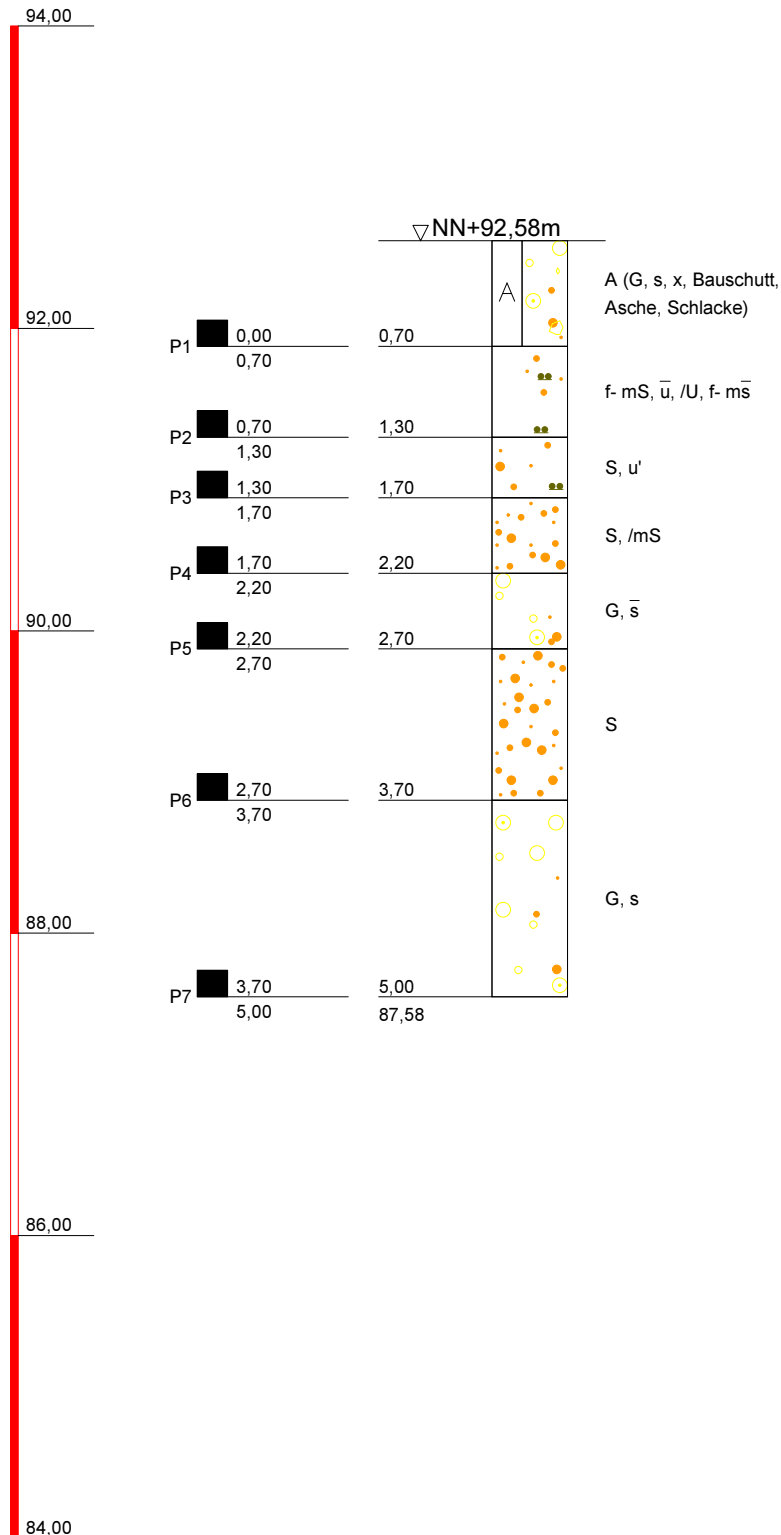
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS19a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

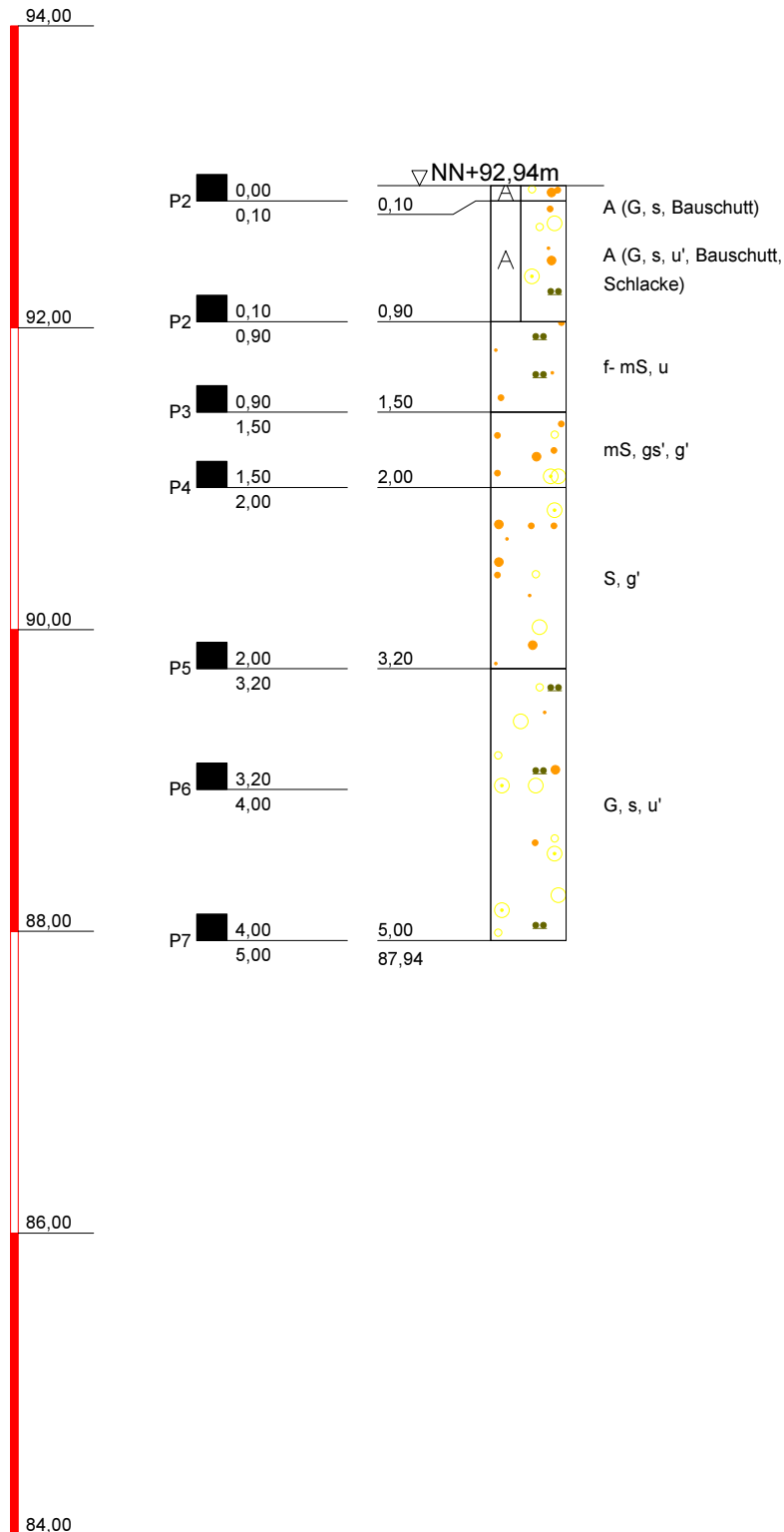
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS20



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

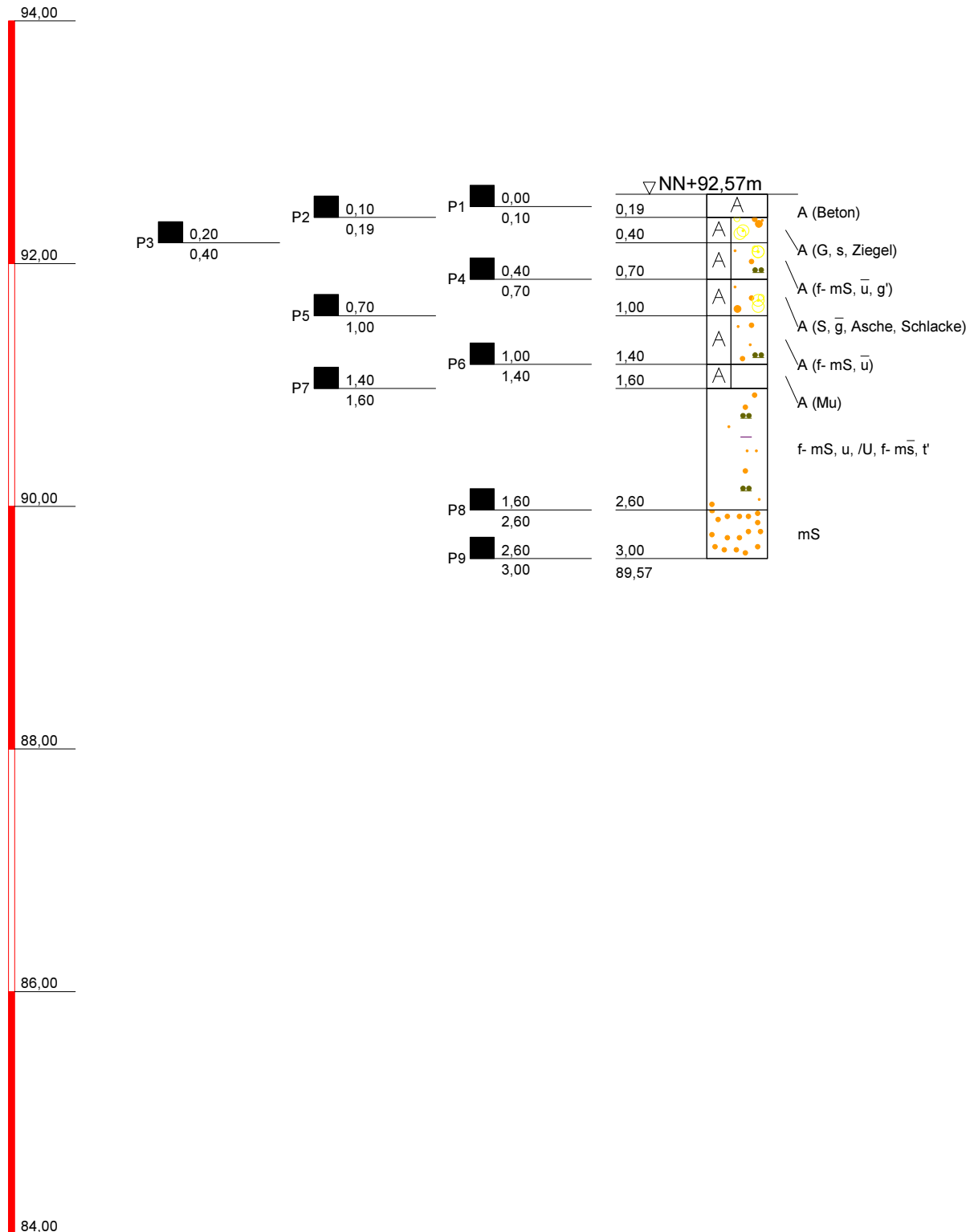
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS21



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

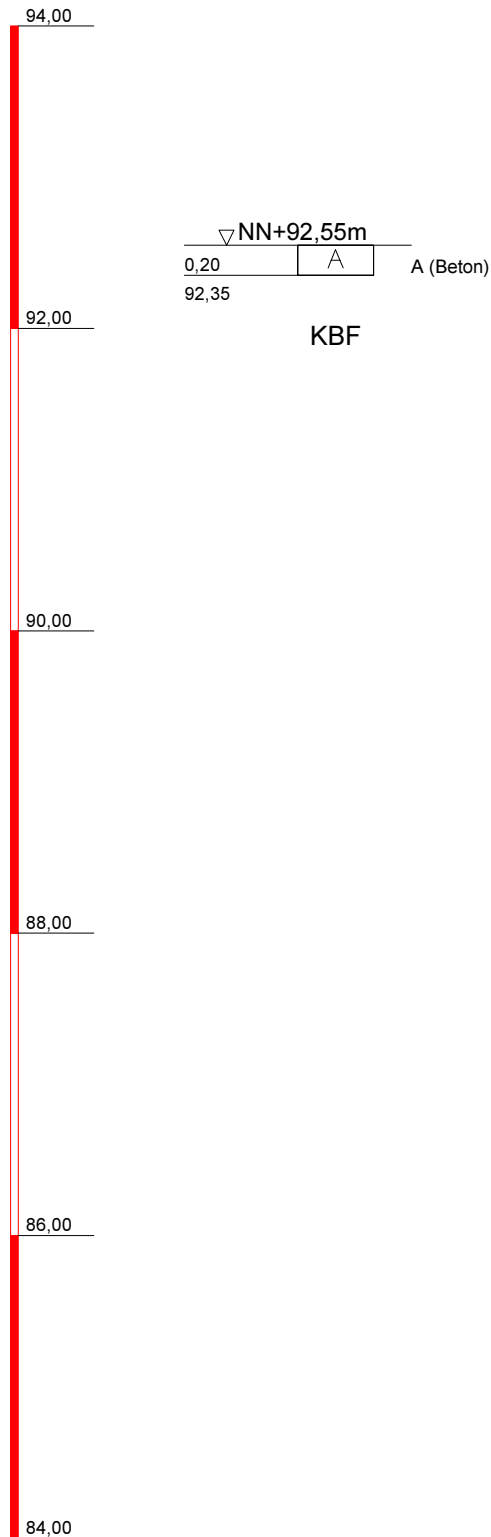
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS22



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

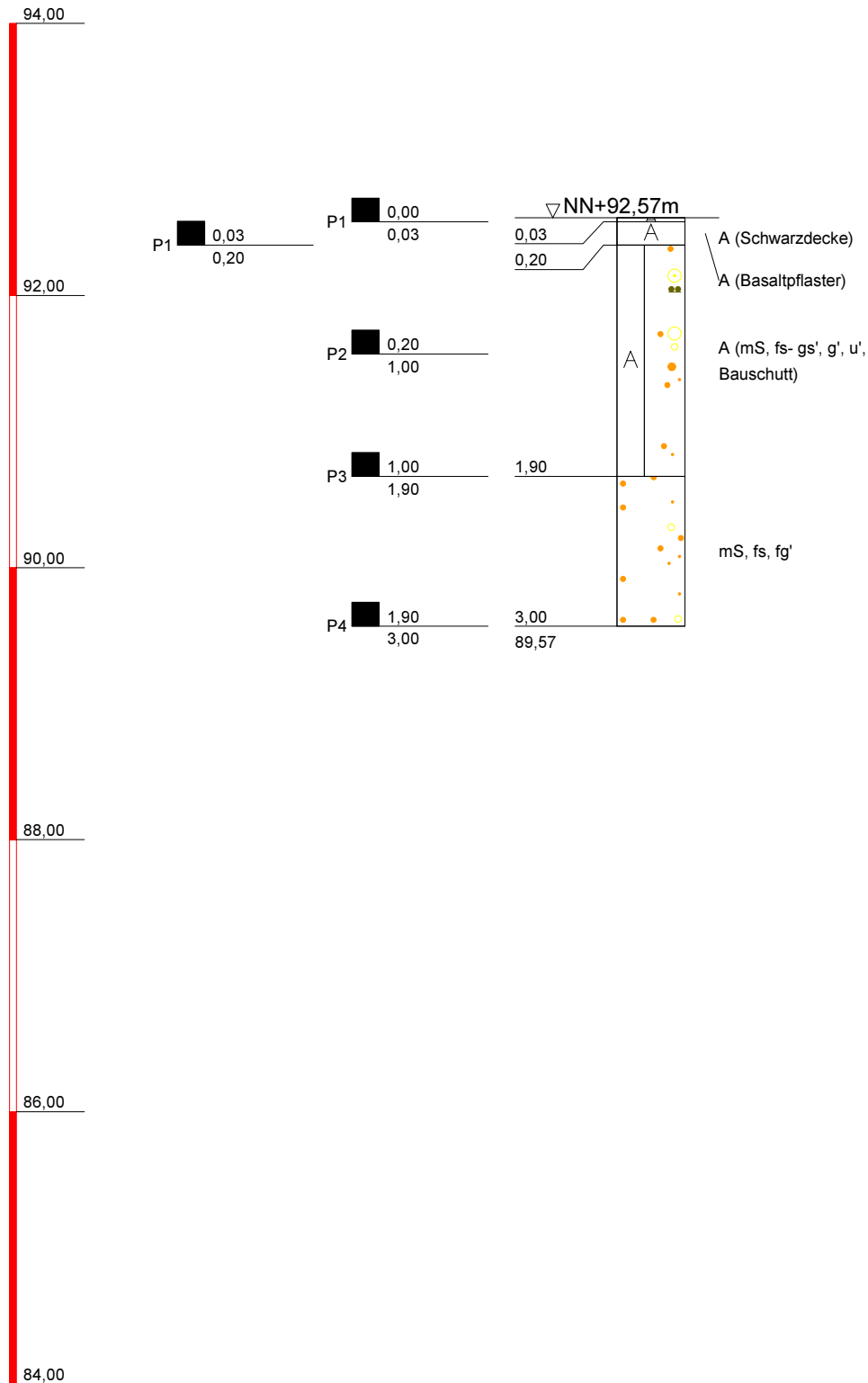
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS22a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

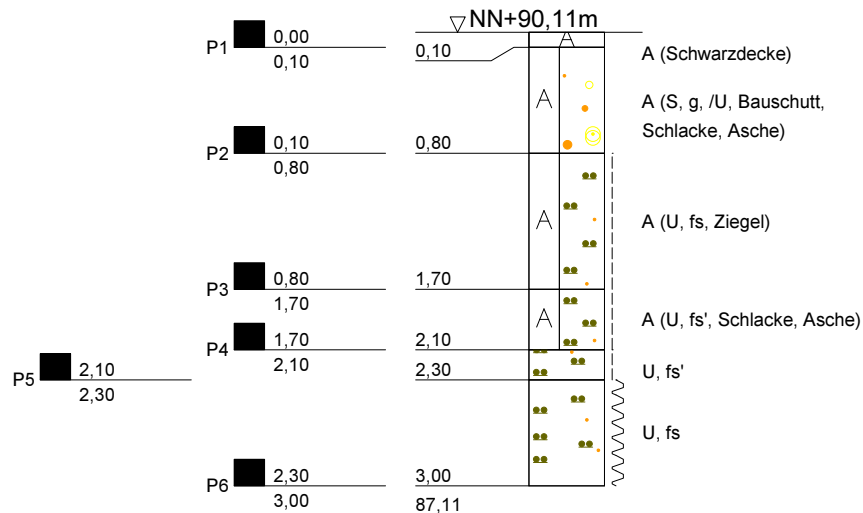
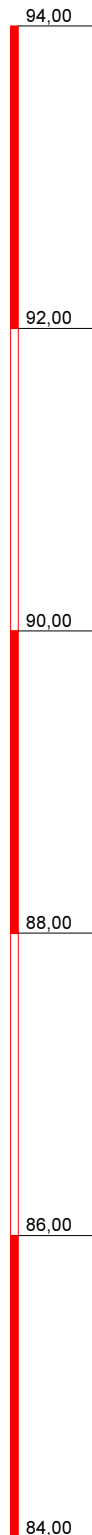
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS23



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

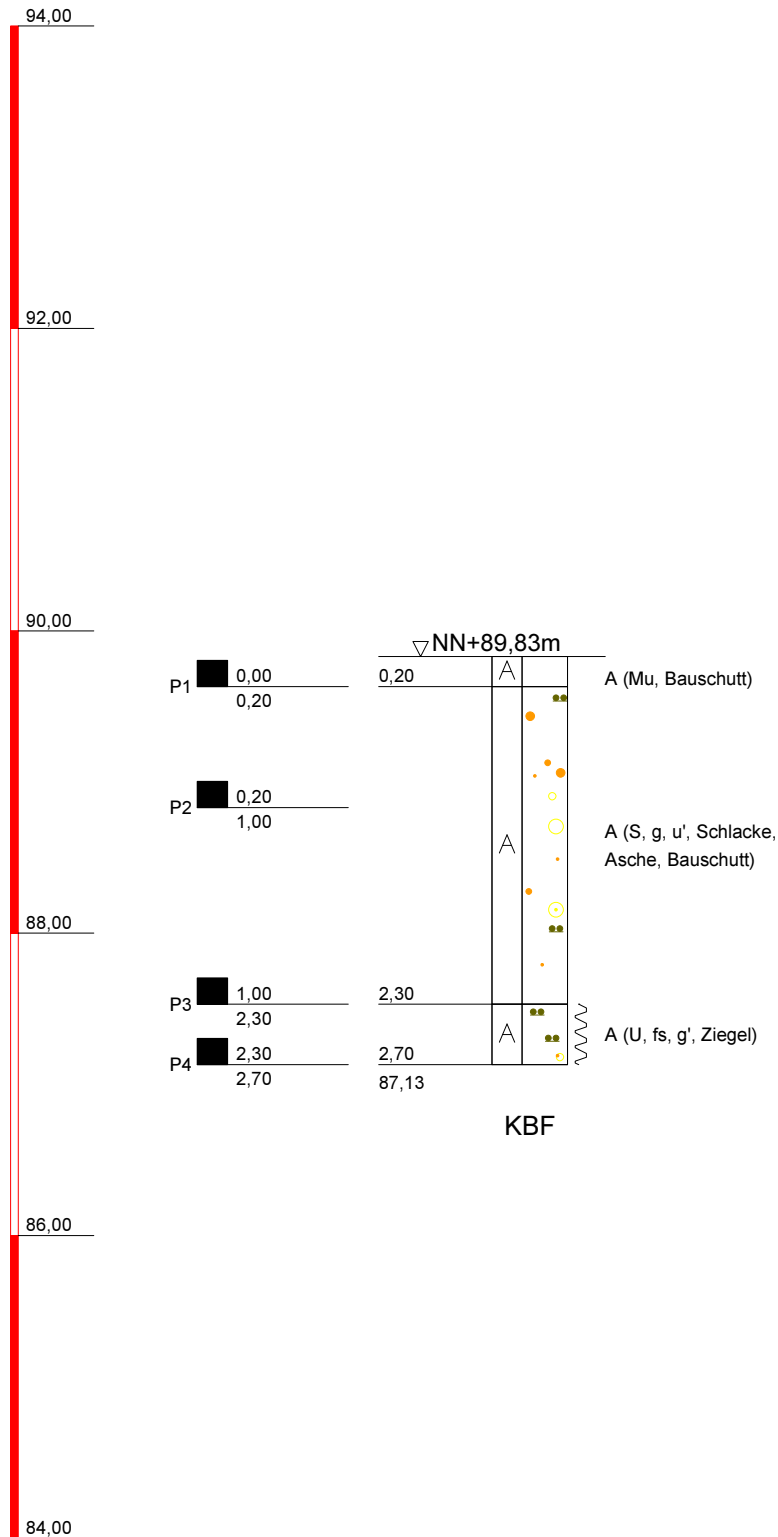
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS24



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

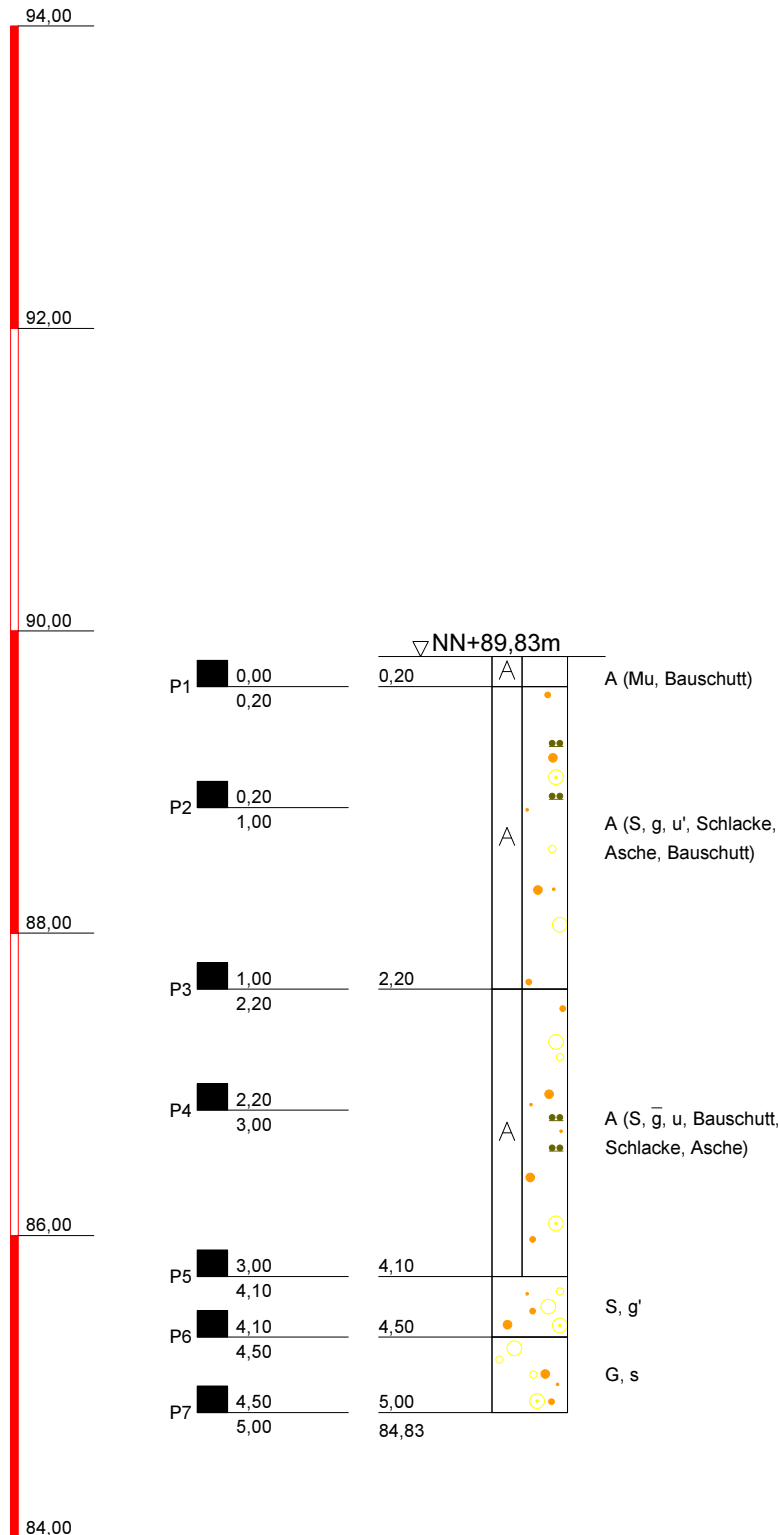
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS24a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

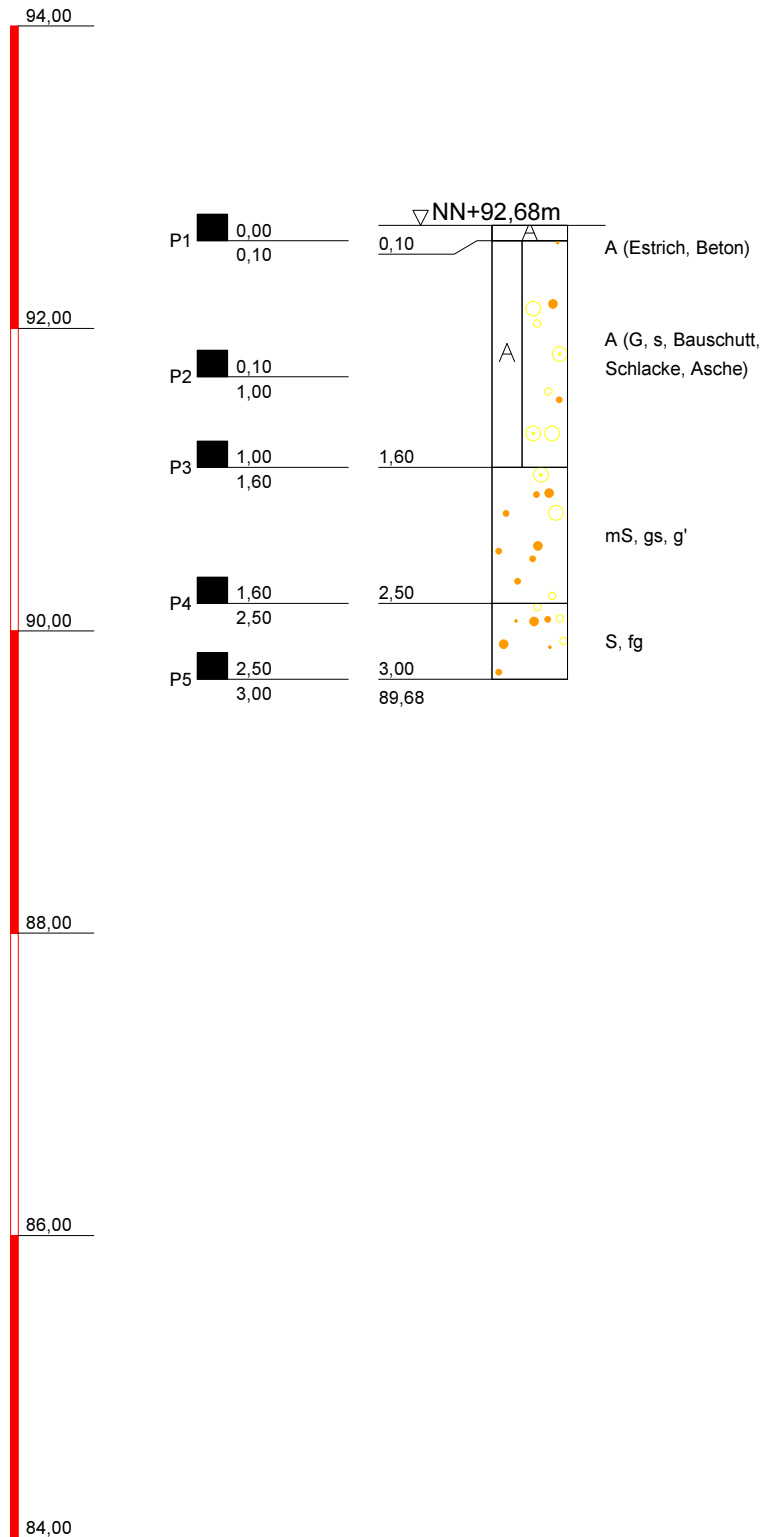
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS25



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

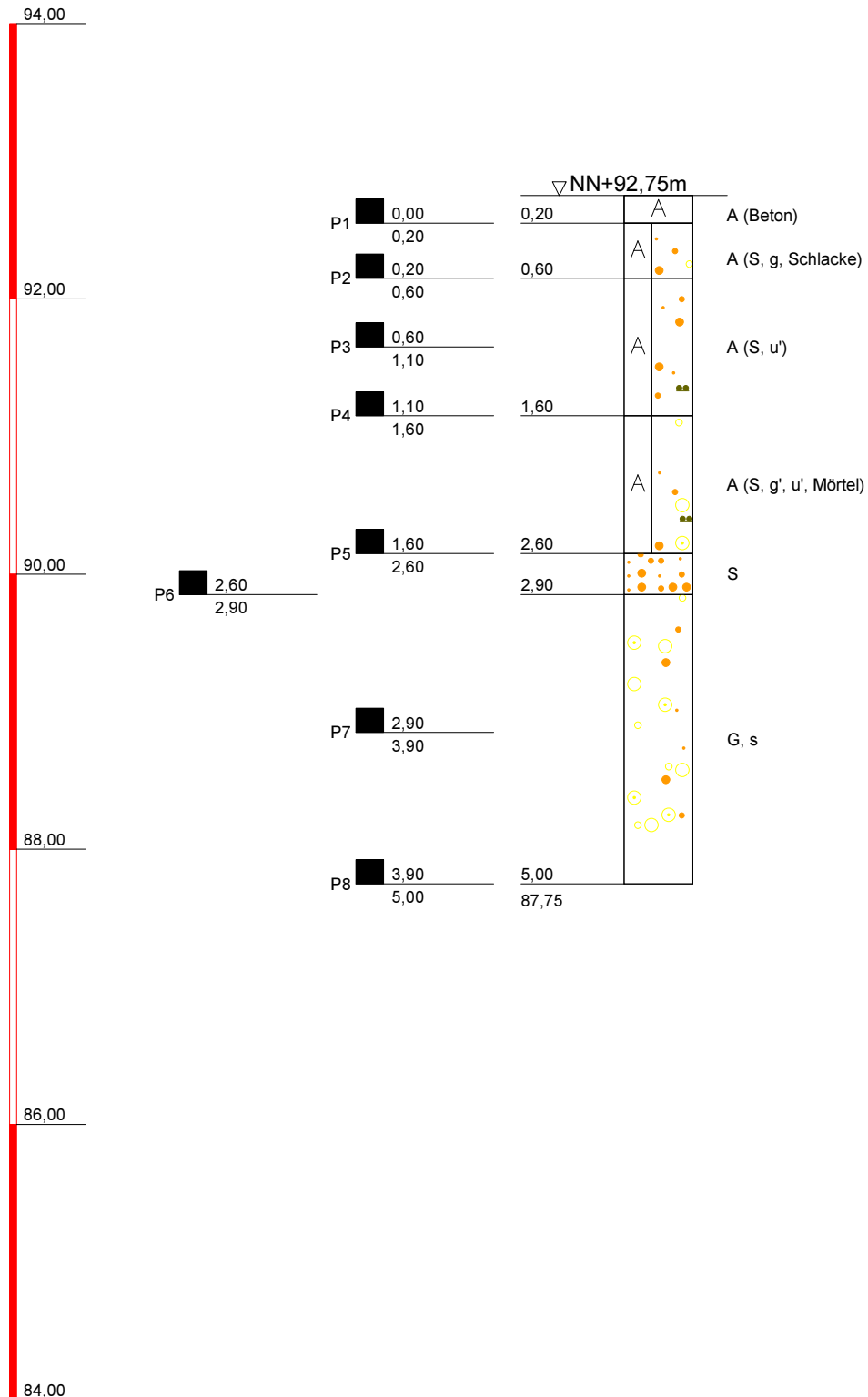
Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS26



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke in Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS1 - RKS26

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

Datum: 22.07.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS27

94,00

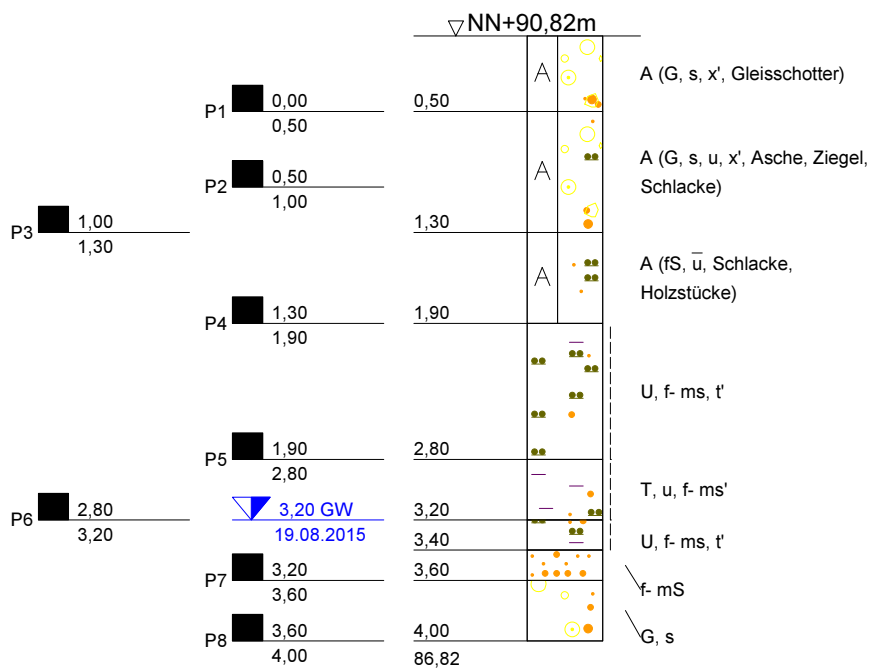
92,00

90,00

88,00

86,00

84,00

**KÜHN**

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

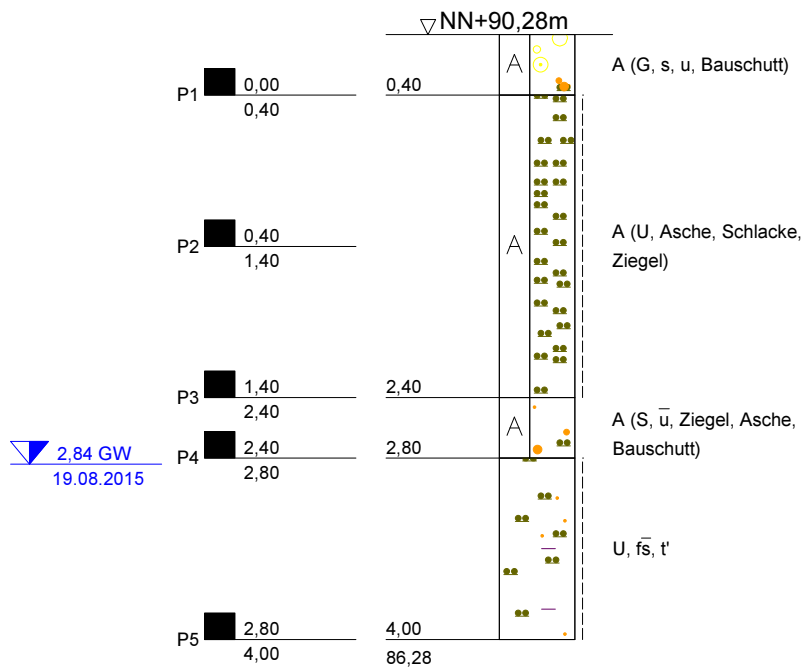
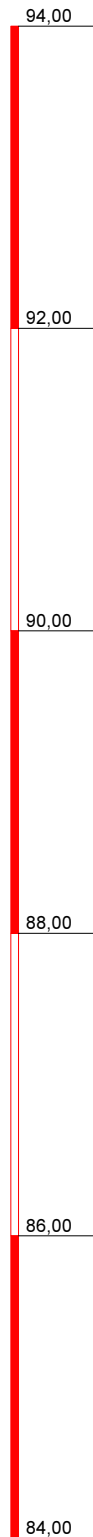
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS28



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

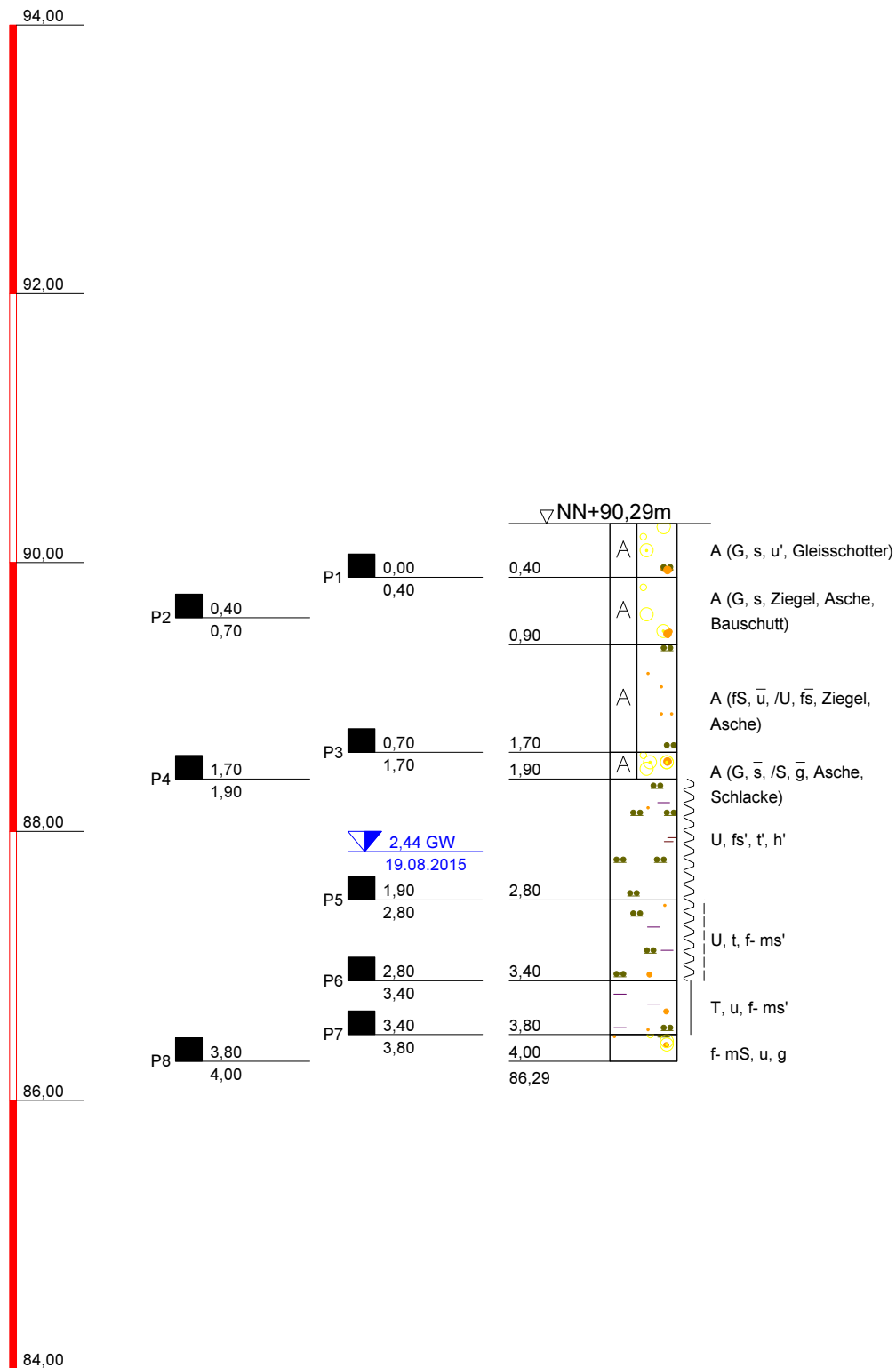
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS29

**KÜHN**

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS30

94,00

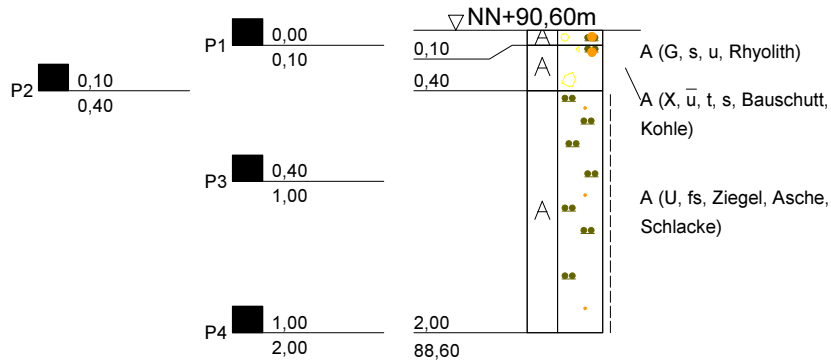
92,00

90,00

88,00

86,00

84,00



KBF

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

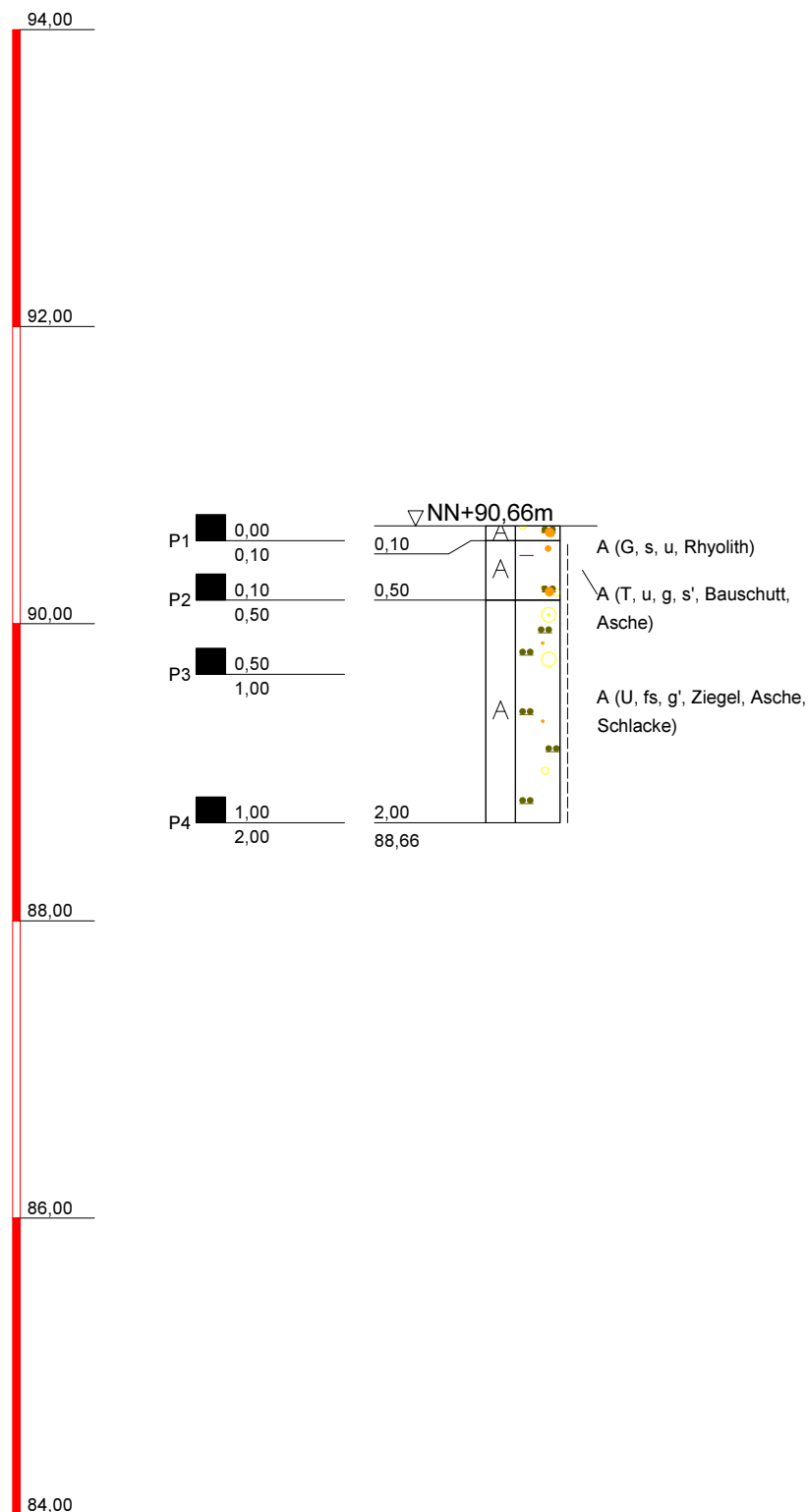
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS30a



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

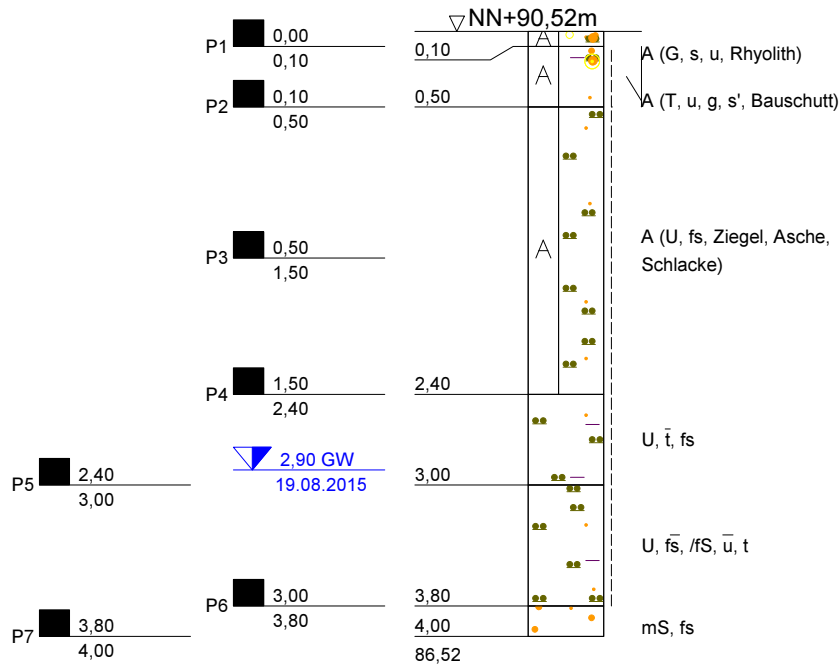
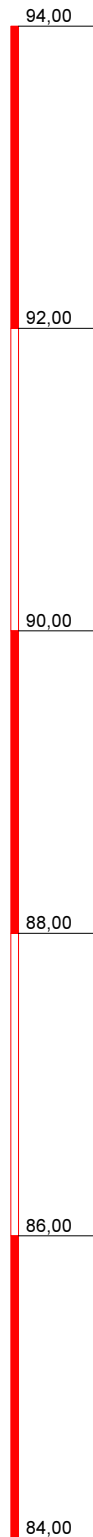
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS30b



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS31

94,00

92,00

90,00

88,00

86,00

84,00

▽NN+90,42m

P1 0,00
0,50

P2 0,50
1,00

P3 1,00
2,00

P4 2,00
2,70

P5 2,70
3,00

2,42 GW
19.08.2015

0,50

2,00

2,70

3,00
87,42

A

A (G, s, Asche, Schlacke,
Bauschutt)

fS, u

U, t, f- ms'

mS

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

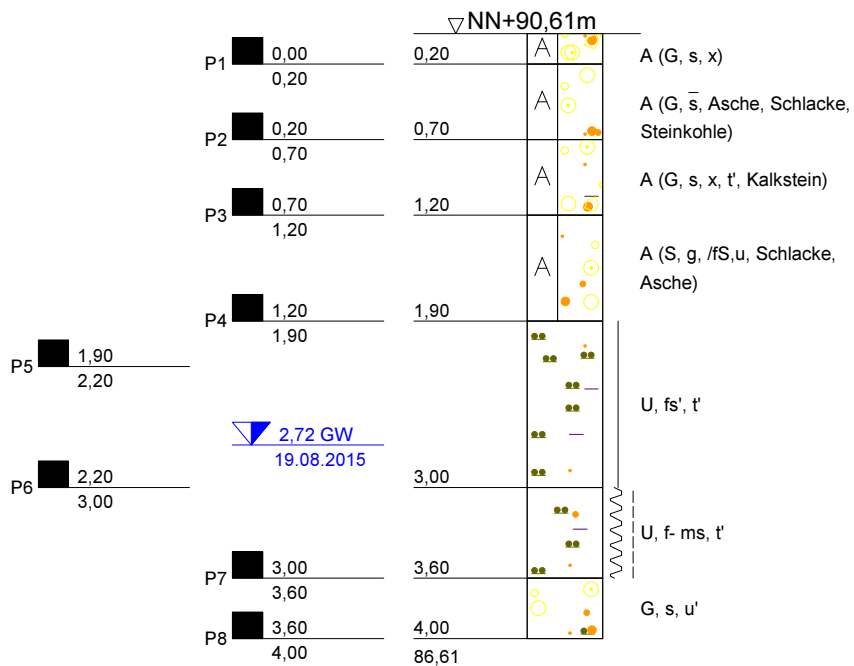
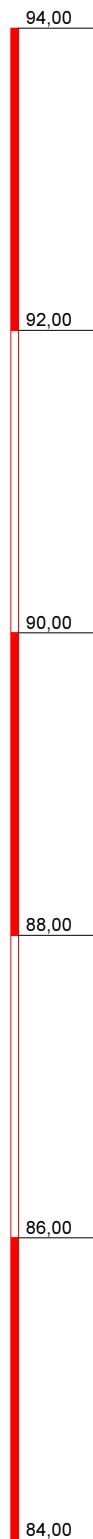
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS32



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

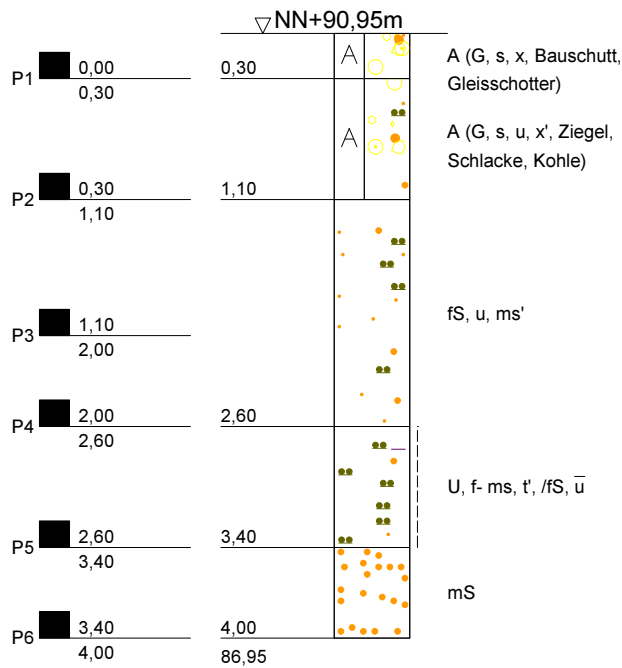
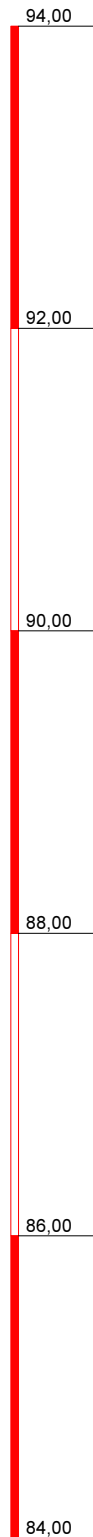
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS33



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

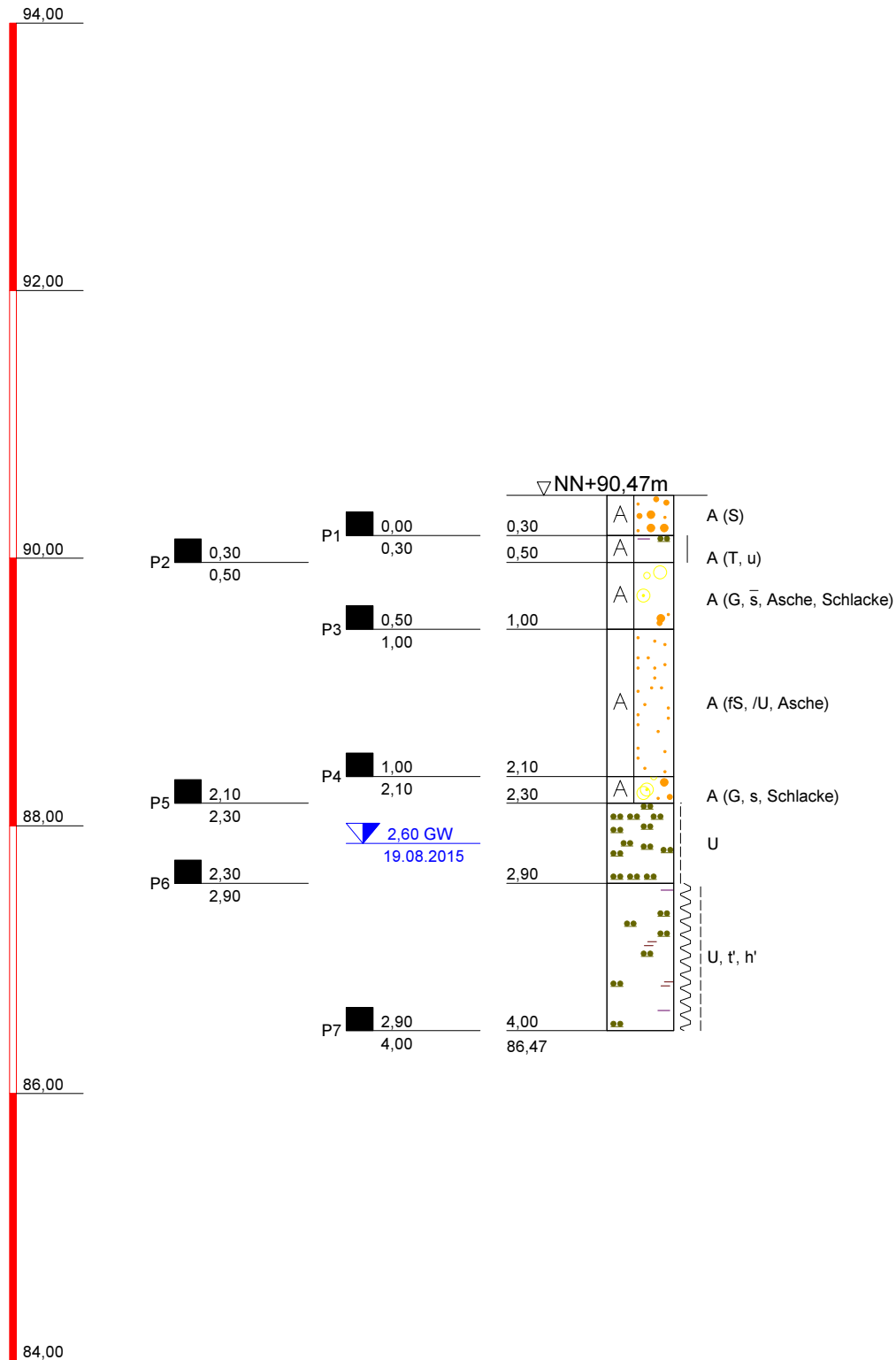
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS34



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS35

94,00

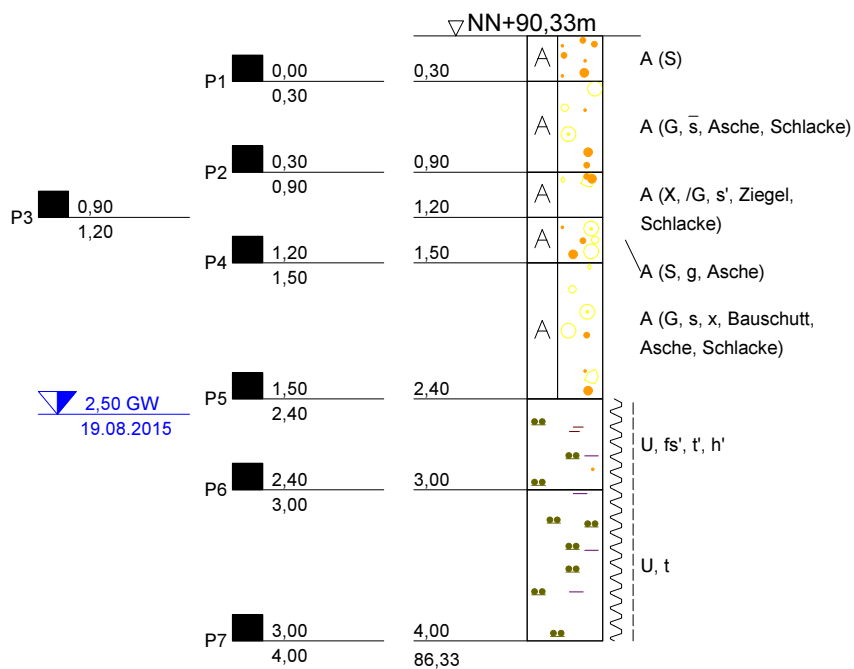
92,00

90,00

88,00

86,00

84,00

**KÜHN**

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

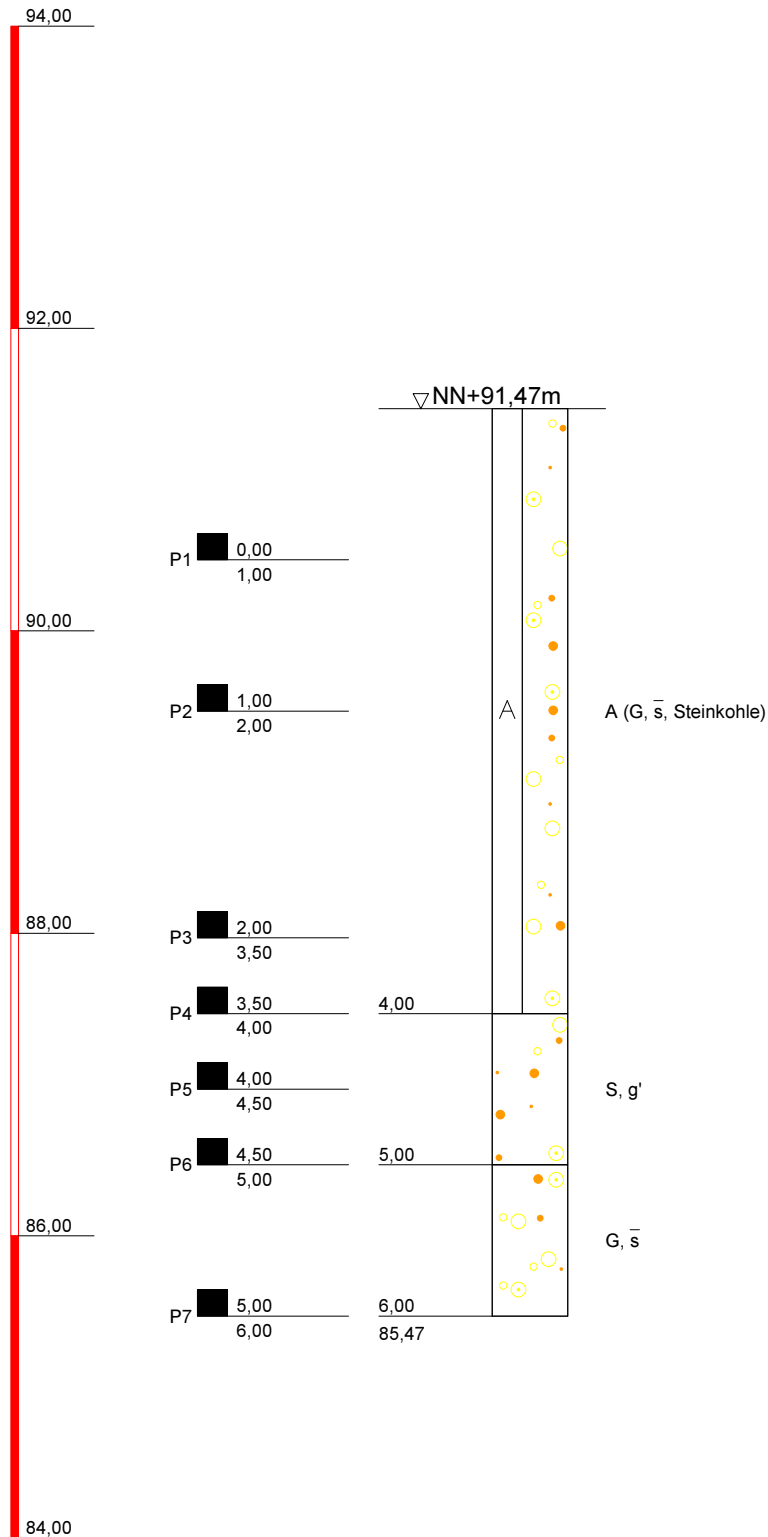
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS36



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

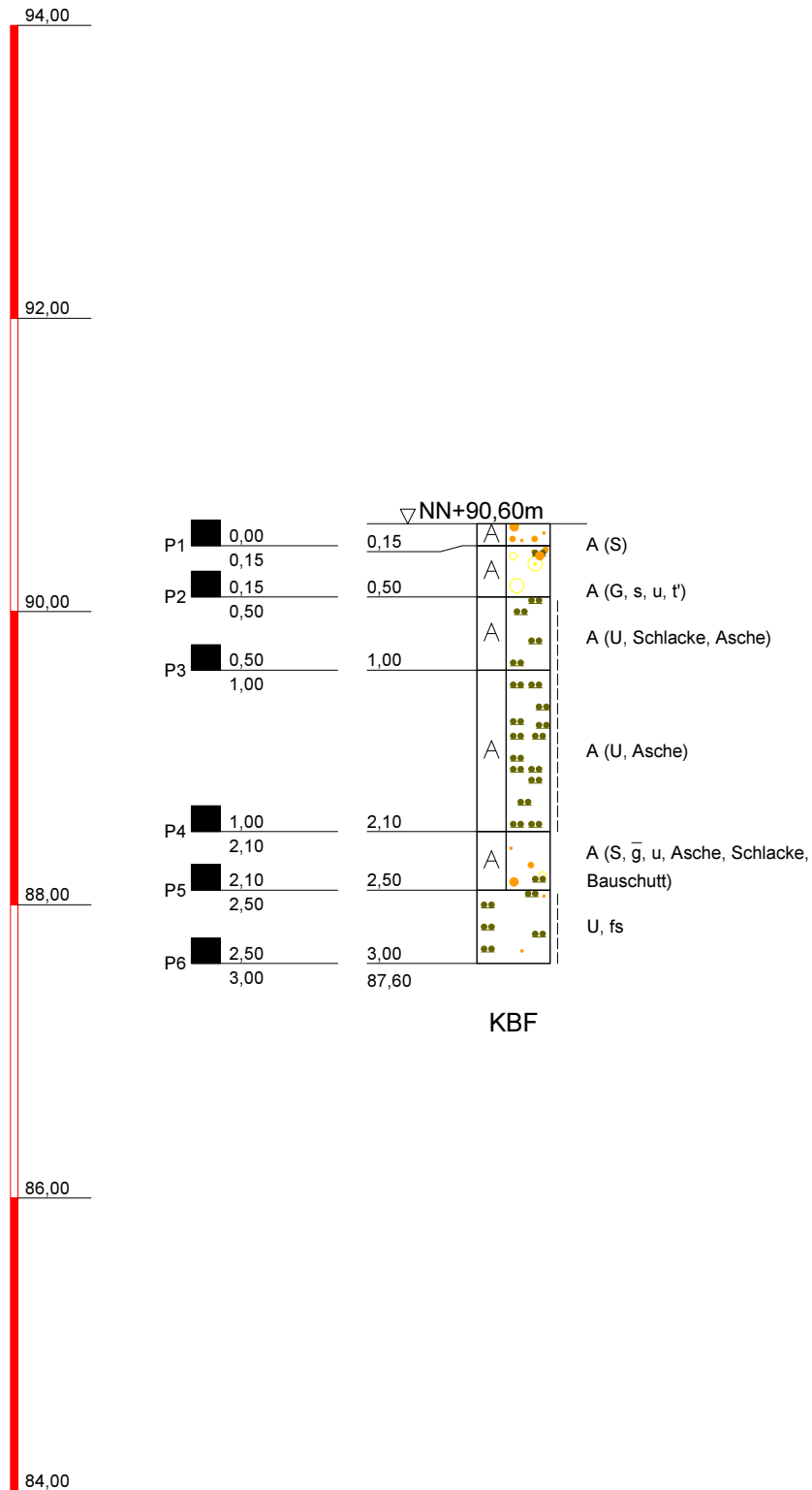
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS37



KBF

KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
 ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

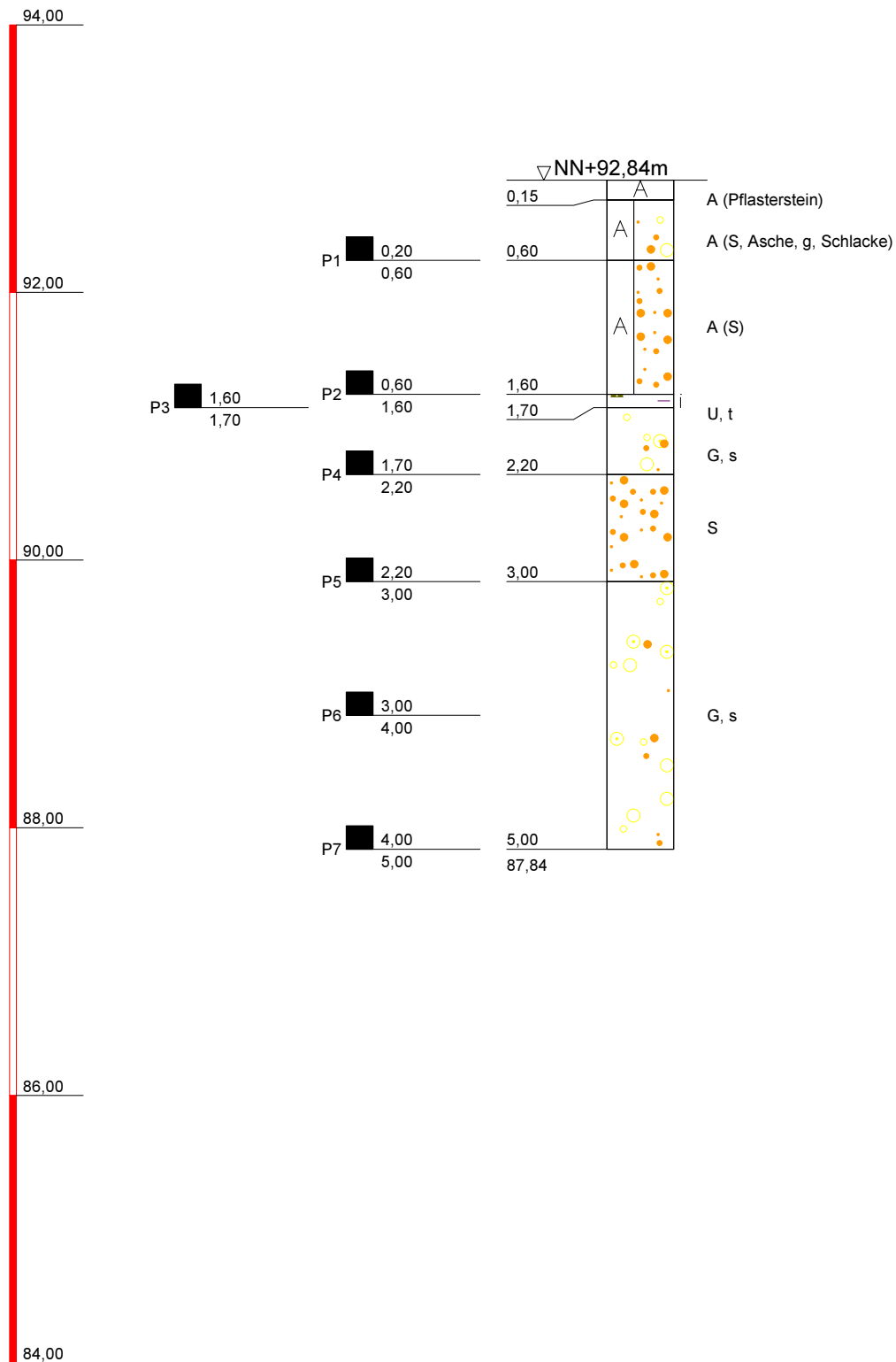
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS38



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

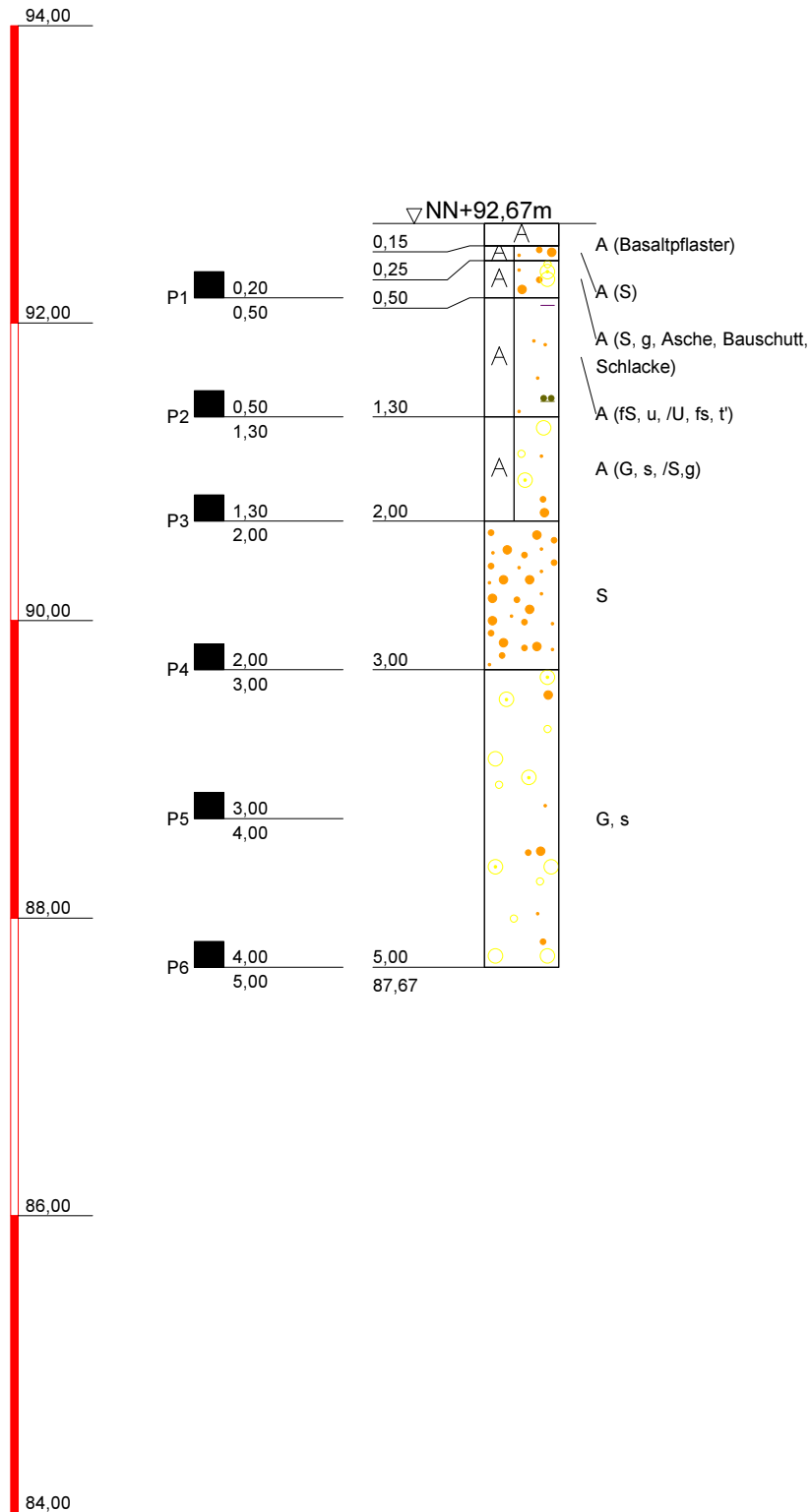
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS39



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

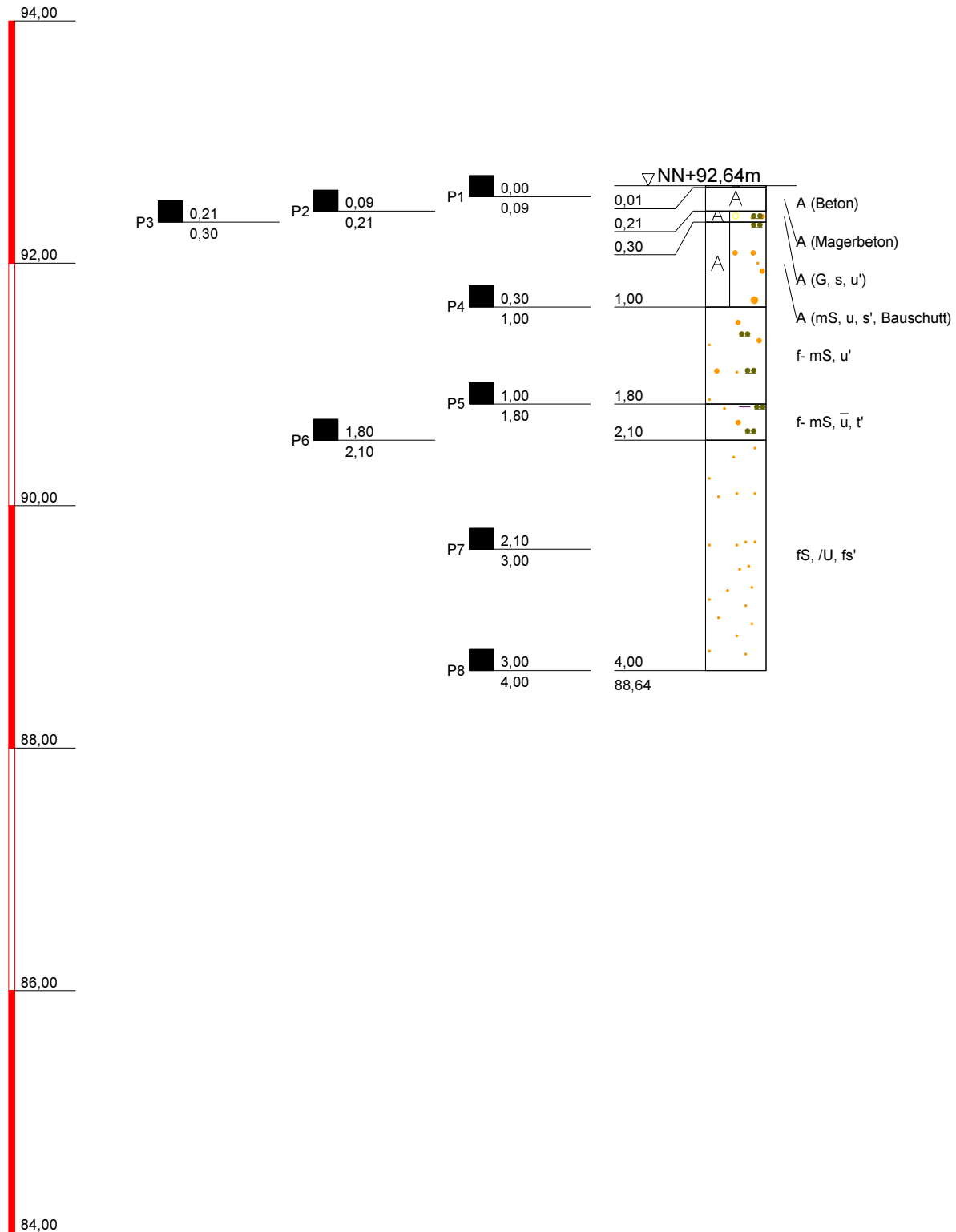
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS40



KÜHN

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228/98972-0
Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:
Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:
RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

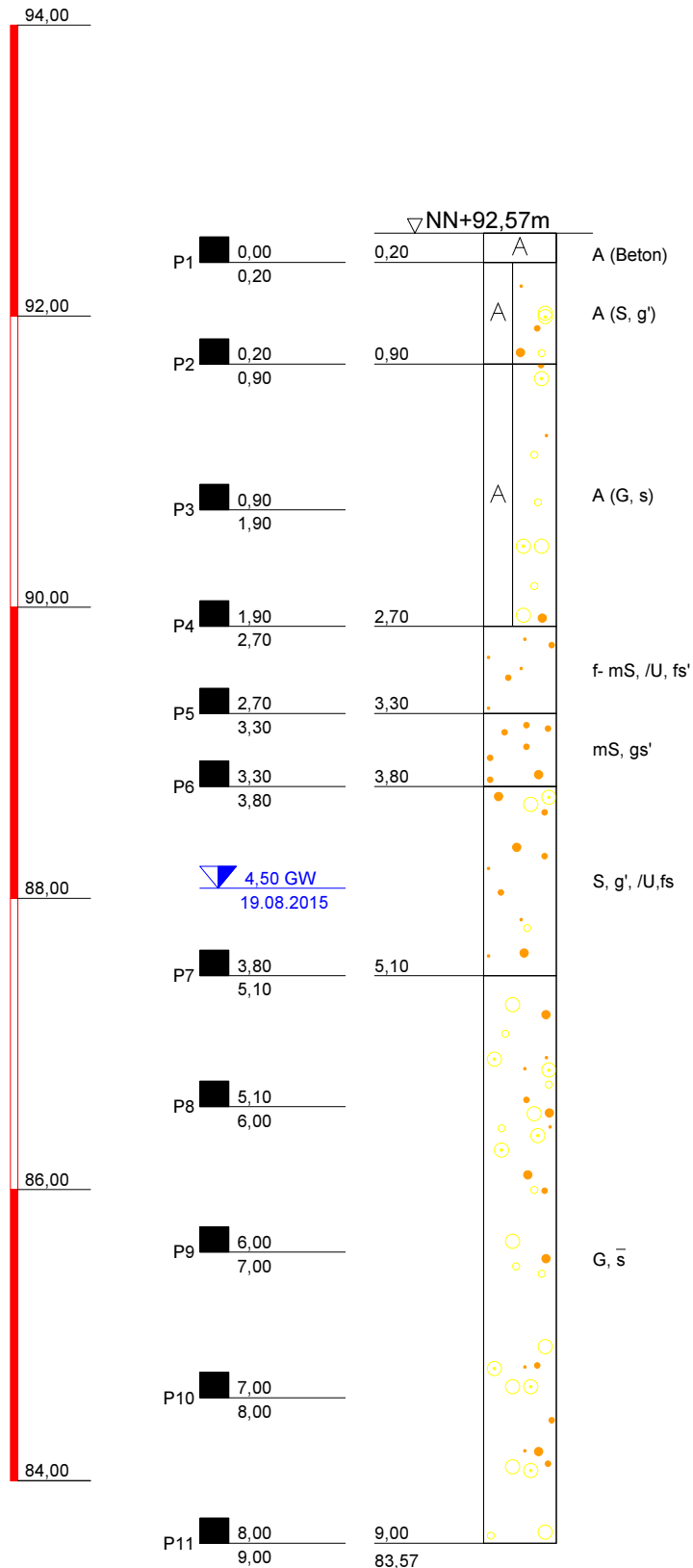
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

NN+m

RKS41

**KÜHN**

Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: 0228/98972-0

Fax: 0228/98972-11

Bauvorhaben / Auftraggeber:

Prinz von Preussen Grundbesitz AG
ehem. Phrix-Werke Hattersheim

Planbezeichnung:

RKS27 - RKS42

Anlage: 2

Projekt-Nr: 2150382

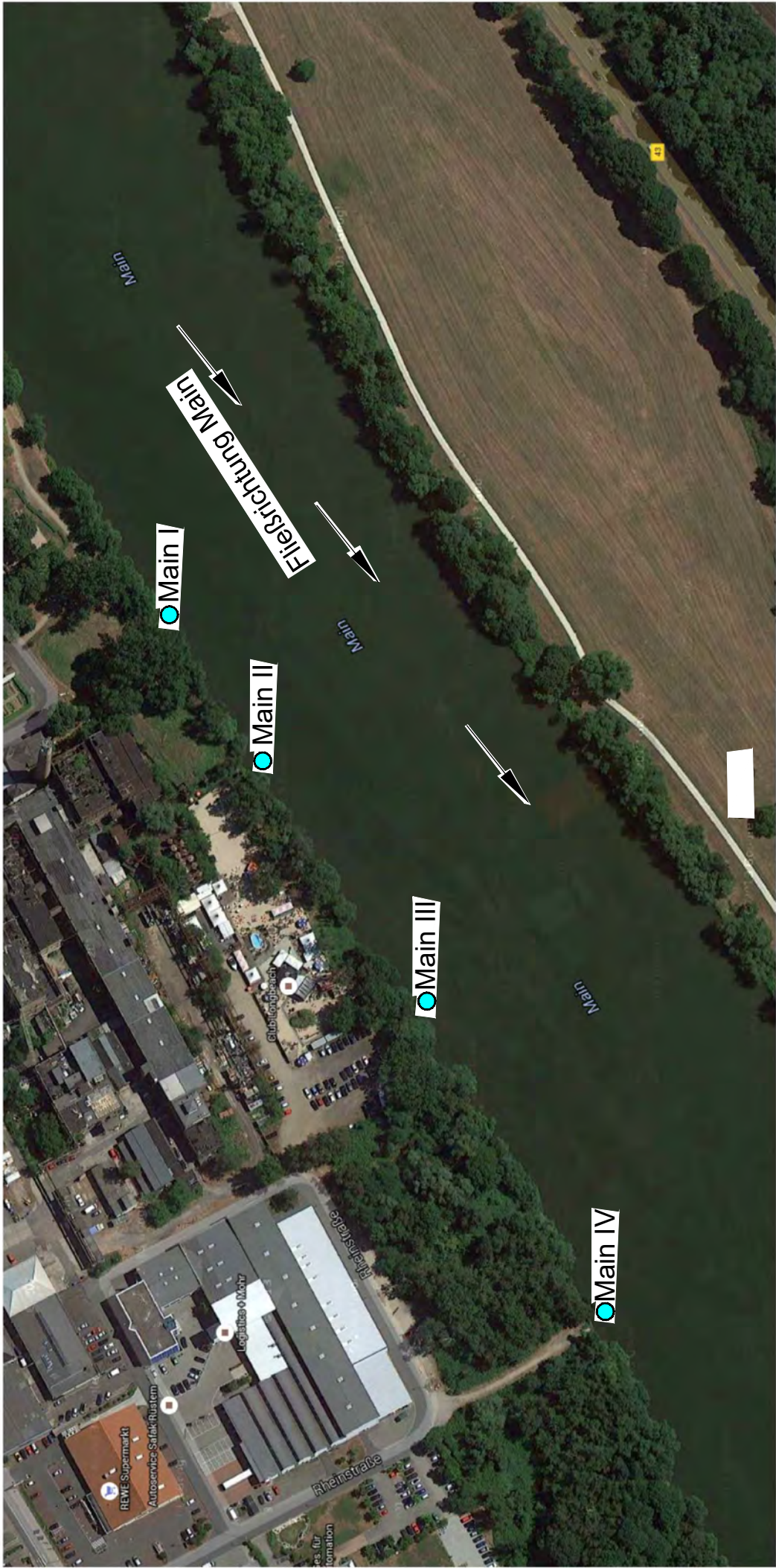
Datum: 07.09.2015

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: T. Werner

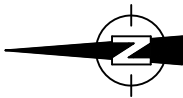
ANLAGE 3

Lageplan Mainwasserproben



Zeichenerklärung

●MAIN IV Entnahmepunkt Mainwasserproben



Bauvorhaben / Projekt: ehemalige Phrix-Werke in Hattersheim am Main	Bauherr / Auftraggeber: Prinz von Preussen Grundbesitz AG Fritz-Schroeder-Ufer 37, 53111 Bonn			
Planbenennung: Entnahmepunkte Mainwasserproben	Planverfasser: KÜHN Geoconsulting GmbH Auf der Kaiserfuhr 39 D-53127 Bonn			
Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Höhen nach Baunivellement.	Bearbeitung:	T. Werner	Maßstab:	1 : 2000
	Zeichnung:	J. Heuschkel	Datum:	11.09.2015
	Dateiname:	2150382_AL_G01_A3	Anlage:	3
Plan erstellt nach Vorlagen von: -				



ANLAGE 4

Analyseprotokolle Bodeneinzelpuben

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01537985
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667009

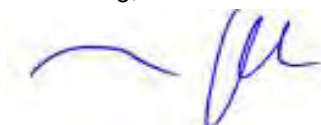
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 16 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 25.08.2015
Prüfzeitraum: 25.08.2015 - 31.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 01.09.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	30/2	24/2	25/3
			Labornummer	015149047	015149048	015149049
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	88,3	84,3	85,4
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,22	< 0,05	4,0
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,41	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,39	0,20	1,2
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,22	< 0,05	0,07
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,5	0,20	0,20
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,5	0,16	0,21
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,8	0,12	0,16
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,9	0,13	0,15
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	6,6	0,19	0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,3	0,08	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,1	0,11	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,3	< 0,05	0,07
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,71	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,1	0,06	0,27
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	30,0	1,25	6,65
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	18,3	19,7
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	62	40
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	0,4	0,3
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	32	23
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	64	70
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	46	39
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	0,17	0,09
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	276	135

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	0,054
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	30/2	24/2	25/3
			Labornummer	015149047	015149048	015149049
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-	< 0,050	< 0,050
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	-	(n. b.*)	0,054
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	0,001	0,013
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,001	0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,01	< 0,01

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	27/2	29/4	30/3
			Labornummer	015149050	015149051	015149052
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	82,3	73,5	84,3
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,09	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,13	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,14	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,2	0,28	0,16
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,44	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,8	0,27	0,21
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,0	0,18	0,16
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,8	0,10	0,11
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,7	0,11	0,11
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,4	0,14	0,18
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,91	< 0,05	0,07
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,7	0,08	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,79	< 0,05	0,08
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,20	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,81	< 0,05	0,09
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	20,1	1,25	1,28
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	21,4	18,2	63,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	188	72	223
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	1,0	0,6	0,5
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	147	55	233
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	135	142	74
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	83	69	120
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,26	0,09	0,48
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	461	421	1410

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,069	< 0,050	0,055
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	27/2	29/4	30/3
			Labornummer	015149050	015149051	015149052
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	0,069	(n. b.*)	0,055
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003	0,0026
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	0,040
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	0,002	0,040
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	0,03	4,31

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	30a/4	32/2	34/3
			Labornummer	015149053	015149054	015149055
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	83,6	88,6	82,5
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,08	0,27	0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,17	0,07
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,27	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,47	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,27	5,5	3,1
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,27	1,1	0,32
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,33	6,7	4,1
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,29	5,2	3,0
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,21	3,2	1,4
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,23	3,0	1,2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,35	4,4	1,7
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,13	1,5	0,63
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,21	2,8	0,98
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,15	1,9	0,60
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,40	0,10
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,16	1,9	0,63
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	2,68	38,8	17,9
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	46,6	23,5	36,2
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	661	175	283
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,4	0,3	0,8
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	217	126	77
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	80	83	86
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	107	103	61
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,38	0,40	0,44
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	1070	227	137

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	30a/4	32/2	34/3
			Labornummer	015149053	015149054	015149055
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	0,002	< 0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	< 0,001	0,002
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,0012	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,033	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,026	0,004	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,81	< 0,01	< 0,01

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	34/4	35/2	36/1
			Labornummer	015149056	015149057	015149058
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	66,2	78,7	90,8
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,09	1,9
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,11
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,06
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,10
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,26	2,2
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,23
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,22	1,4
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,16	2,3
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,11	0,68
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,15	0,80
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,26	1,3
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,09	0,39
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,11	0,64
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,76
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,14
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	2,3
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	1,45	15,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	-	-
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	43,0	13,2	18,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	145	85	115
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,5	0,3	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	369	69	9
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	79	69	45
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	223	71	8
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,13	0,27	0,40
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	228	115	106

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	0,067
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	34/4	35/2	36/1
			Labornummer	015149056	015149057	015149058
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	0,067
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,025	< 0,001	0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	< 0,001	0,003
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,0029	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,025	< 0,005	0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,021	0,003	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,15	< 0,01	0,02

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	36/3_4	41/7	41/8
			Labornummer	015149059	015149060	015149061
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	89,8	89,3	90,7
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,42	-	-
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	-	-
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	-	-
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,05	-	-
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,68	-	-
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	-	-
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,25	-	-
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,28	-	-
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,13	-	-
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,25	-	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,29	-	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,08	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,12	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,12	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,31	-	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	2,98	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	< 40	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	-	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	8,5	-	-
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	34	-	-
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,2	-	-
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	4	-	-
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	22	-	-
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	4	-	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,22	-	-
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	79	-	-

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,19	-	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	36/3_4	41/7	41/8
			Labornummer	015149059	015149060	015149061
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050	-	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	0,19	-	-
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	-	-
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	-	-
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	-	-
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	-	-
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005	-	-
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,004	-	-
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	-	-
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,30	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	41/11
			Labornummer	015149062
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	91,3
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	41/11
			Labornummer	015149062
Parameter	Einheit	BG	Methode	
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	-
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01531032
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667004N1

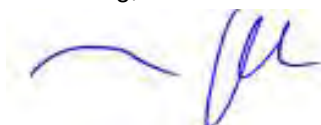
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Boden
Probeneingang: 15.07.2015
Prüfzeitraum: 15.07.2015 - 31.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 02.09.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	26/4	17/2	10a/4
			Labornummer	015121641	015121645	015121646
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	89,1	89,8	88,6
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	33	0,87	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,5	0,06	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	8,8	0,10	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	13	0,27	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	100	3,6	0,15
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	28	0,35	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	120	2,8	0,15
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	82	2,2	0,13
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	45	1,2	0,07
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	36	1,5	0,07
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	39	1,7	0,11
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	15	0,49	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	33	0,93	0,08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	20	0,58	0,06
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	5,1	0,19	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	18	0,65	0,08
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	599	17,5	0,90
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380 (AN-LG004)	-	1,6	0,9

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	20,3	54,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	225	2760
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	1,0	11,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	18	8
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	64	35
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	31	56
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483 (AN-LG004)	-	1,17	0,71
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	1310	42700

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,28	0,26	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,19	< 0,050	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	2,2	0,094	-
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	1,2	< 0,050	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	2,2	< 0,050	-
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,81	< 0,050	-
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	5,3	< 0,050	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	3,8	< 0,050	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	1,3	< 0,050	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	1,1	< 0,050	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	1,3	< 0,050	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,48	< 0,050	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,88	< 0,050	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,51	< 0,050	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,17	< 0,050	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,54	< 0,050	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	22,3	0,354	-
Phenolindex, gesamt	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	-	-	-
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	0,007	< 0,001

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	26/4	17/2	10a/4
			Labornummer	015121641	015121645	015121646
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,001	0,037
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,0003	0,0083
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	0,002	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,001	0,036
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	< 0,01	5,63

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	15/3
			Labornummer	015121647
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	79,1
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	5,8
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,9
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,4
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	5,6
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	60
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	14
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	59
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	42
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	17
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	22
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	22
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	7,4
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	13
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	9,1
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,3
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	7,6
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	292
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380 (AN-LG004)	25

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	103
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	1770
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	2,7
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	176
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	850
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	132
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483 (AN-LG004)	115
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	2070

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,085
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,17
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,11
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,21
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,15
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,074
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,12
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,056
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,055
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (AN-LG004)	0,055
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (AN-LG004)	1,08
Phenolindex, gesamt	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,006

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	15/3
			Labornummer	015121647
Parameter	Einheit	BG	Methode	
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,0005
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,003
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,021
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,006
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,0003
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,20

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

ANLAGE 5

Analyseprotokolle Mischproben

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01537984
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667008

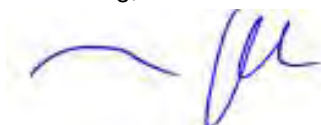
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 25.08.2015
Prüfzeitraum: 25.08.2015 - 31.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 01.09.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	MP2	MP3
			Labornummer	015149045	015149046
Parameter	Einheit	BG	Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380 (AN-LG004)	28	12
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	1,0	2,3
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	61	< 40
KW-Typ	ohne		DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	SÖ	(n. n.*)
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	0,18	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,18	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,55	0,57
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,10	0,11
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,0	1,2
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,81	1,0
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,52	0,53
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,49	0,46
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,68	0,74
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,27	0,28
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,50	0,60
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,31	0,35
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	0,07
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,35	0,37
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	5,65	6,28
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	5,65	6,28
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP2	MP3
			Labornummer	015149045	015149046
			Methode		
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	0,03
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,02	0,14
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,05	0,32
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,05	0,28
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,05	0,25
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,17	1,02
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	0,06
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,17	1,08
pH-Wert [CaCl ₂]	ohne		DIN ISO 10390 (AN-LG004)	7,4	7,4
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	91,4	88,1

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	50,1	40,3
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	479	793
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,9	1,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	37	59
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	63	64
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	45	61
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,61	0,31
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	9,3	5,9
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	5900	4920

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	8,8	8,0
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	1530	1340
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	1	2
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	905	782
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	0,39	0,14
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,005	0,003
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,007	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	0,02
Thallium	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,0004	0,0009

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

(n. n.): nicht nachweisbar

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01537983
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667007

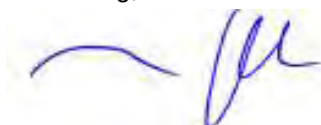
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 25.08.2015
Prüfzeitraum: 25.08.2015 - 31.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 01.09.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	MP1
			Labornummer	015149044
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	86,2
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169 (AN-LG004)	20,7
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	22
lipophile Stoffe	Ma.-% OS	0,02	LAGA KW/04 (AN-LG004)	0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	63
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	140
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Ethylbenzol (*1)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,20
m-/p-Xylol (*2)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,20
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	0,06
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (AN-LG004)	< 0,05
Summe BTEX n. DepV	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,06
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,36
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,12
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,20
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,23
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,3
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,58
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	5,2
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,4
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,2
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,0
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,96
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,1
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,21
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,2
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	26,9
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	26,5
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,03
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,03
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	0,02
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,08
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,08

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	7,8
---------	------	--	-------------------------	-----

Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP1
			Labornummer	015149044
Parameter	Einheit	BG	Methode	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216 (AN-LG004)	410
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	232
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	0,3
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	0,018
DOC	mg/l	1	DIN EN 1484 (AN-LG004)	2,8
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002
Barium	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,040
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,003
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01

Anmerkung:

Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund (*1 - *2) von Matrixstörungen

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A
Labornummer: 015149044

Probenbezeichnung: MP1

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber'
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,4 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königs-wasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

ANLAGE 6

Analyseprotokolle Bodenluftproben

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01537982
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667006

Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Luft
Probeneingang: 25.08.2015
Prüfzeitraum: 25.08.2015 - 28.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 31.08.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

			Probenbezeichnung	38	39
			Labornummer	015149042	015149043
			Anreicherung [l]	5	5
Parameter	Einheit	BG	Methode		

Bestimmung aus der Aktivkohle-Anreicherung

Benzol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,040	0,010
Toluol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,017	0,011
Ethylbenzol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010
m-/p-Xylol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,049	< 0,010
o-Xylol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,032	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,051	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,038	< 0,010
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	0,01	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3 (AN-LG004)	0,018	< 0,010
Summe BTEX/TMB	mg/m ³		berechnet (AN-LG004)	0,245	0,021

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

ANLAGE 7

Analyseprotokolle Mainwasserproben

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39****53127 Bonn**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01534956
Prüfberichtsnummer: Nr. 86667005

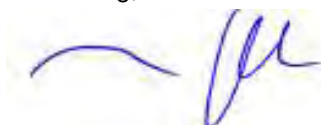
Projektnummer: Nr. 86667
Projektbezeichnung: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Oberflächenwasser
Probeneingang: 06.08.2015
Prüfzeitraum: 06.08.2015 - 13.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 13.08.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 2150382 Phrix-Gelände, Hattersheim

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Main I	Main II	Main III	Main IV
			Labornummer	015137490	015137491	015137492	015137493
			Methode				

Bestimmung aus der homogenisierten Probe

Naphthalin (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,22
Acenaphthylen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Phenanthren (AN-LG004)	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benz(a)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Chrysen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(b)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(k)fluoranthren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(a)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(g,h,i)perylene (AN-LG004)	µg/l	0,01	DIN 38407-F39	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe PAK (EPA) (AN-LG004)	µg/l		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	0,22

Bestimmung aus dem oxidativen Abwasseraufschluss

Arsen (AN-LG004)	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Blei (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cadmium (AN-LG004)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom, gesamt (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	0,041	< 0,005	< 0,005
Kupfer (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (AN-LG004)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Quecksilber (AN-LG004)	mg/l	0,0005	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zink (AN-LG004)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	0,01	0,02	0,01	0,02

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Prinz von Preussen Grundbesitz AG

ehem. Phrix - Werk in Hattersheim am Main

Sanierungsplan zur städtebaulichen Entwicklung

Projekt - Nr. 2150382AL_G02

Bonn, 18.12.2015

Dipl.- Geol. Thomas F. Werner

Inhaltsverzeichnis

<u>1 Auftrag</u>	<u>1</u>
<u>2 Situation</u>	<u>1</u>
<u>3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Erstellung des Sanierungsplans</u>	<u>1</u>
<u>4 Ausgangslage für die Erstellung des Sanierungsplans</u>	<u>2</u>
4.1 Lage und Topographie	2
4.2 Historische Entwicklung des Standortes	3
4.3 Geologisch - hydrogeologische Standortverhältnisse	4
4.4 Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlastenbewertung	6
<u>5 Geplante Umwidmung des Geländes und Sanierungsziele</u>	<u>8</u>
<u>6 Entsorgung und Verwertung</u>	<u>10</u>
<u>7 Arbeitsschutz</u>	<u>11</u>

1 Auftrag

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde von der Prinz von Preussen Grundbesitz AG, Bonn, beauftragt, für die Entwicklung des ehemaligen PHRIX - Produktionsstandortes an der Rheinstraße im Hattersheimer Ortsteil Okriftel einen Sanierungsplan gemäß § 13 Bundes-Bodenschutz-Gesetz (BBodSchG)¹ in Verbindung mit § 5 Abs. 6 des untergesetzlichen Regelwerkes, der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)² vorzulegen.

2 Situation

Der ehemalige Produktionsstandort der Phrix – Werke Hattersheim – Okriftel an der Rheinstraße soll nach der Veräußerung von der Prinz von Preussen Grundbesitz AG städtebaulich neu entwickelt.

Das Gesamtgelände umfasste vormals insgesamt ca. 125.000 m².

Während der östliche und nördliche Bereich des ehemaligen Werksgeländes bereits zu Gewerbe- und Büroflächen umgewidmet wurden, soll das aktuell zu betrachtenden Gelände zu einem vielfältigen Stadtquartier für Wohnen und Gewerbe umgewidmet werden. Dieses hat eine Fläche von ca. 33.000 m². Davon sind ca. 10.500 m² überbaut, ca. 6.000 m² versiegelt und der Rest liegt offen als Schotter- oder Grünfläche.

Das Grundstück wird im hessischen Altflächeninformationssystem unter der Nummer 436 005 030 001 069 geführt.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Erstellung des Sanierungsplans

Die Erstellung eines Sanierungsplans ist gemäß § 13 Abs.1 BBodSchG bei komplexen Altlasten angezeigt, „...bei denen wegen der Verschiedenartigkeit der nach § 4 erforderlichen Maßnahmen ein abgestimmtes Vorgehen notwendig ist oder von denen auf Grund von Art, Ausbreitung oder Menge der Schadstoffe in besonderem Maße schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit ausgehen,...“.

Der Sanierungsplan soll im Wesentlichen folgende Punkte beinhalten:

- eine Zusammenfassung der Gefährdungsabschätzung und der Sanierungsuntersuchungen,

¹ Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) vom 17. März 1998; (BGBl. I Nr. 16 vom 24.03.1998 S. 502)

² Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes - 12. Juli 1999; BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999 S. 1554

- Angaben über die bisherige und künftige Nutzung der zu sanierenden Grundstücke,
- die Darstellung des Sanierungsziels und die hierzu erforderlichen Dekontaminations-, Sicherungs-, Schutz-, Beschränkungs- und Eigenkontrollmaßnahmen.

Unter Berücksichtigung der altlastenbezogenen Geländesituation und unter Berücksichtigung der vollständigen Umwidmung des Geländes von einem Industriestandort hin zu einem Mischnutzungsgebiet mit hohen Anteilen an Wohnbauten sind die im o.g. § 13 BBodSchG dokumentierten Bedingungen für die Erstellung eines Sanierungsplans erfüllt.

Mit dem Sanierungsplan werden verbindliche Rahmenbedingungen für den Umgang mit Boden- und Grundwasserbelastungen vorgegeben. Darüber hinaus werden Randbedingungen für die Umlagerung aufgefüllter und gewachsener Böden erarbeitet.

4 Ausgangslage für die Erstellung des Sanierungsplans

Nachfolgend wird die Ausgangslage für die Erstellung des Sanierungsplans unter Berücksichtigung der Themen

- geologisch - hydrogeologische Standortverhältnisse
- Nutzungshistorie
- Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlastenbewertung
- bestehende und planungsrechtlich zulässige Nutzung

zusammenfassend dokumentiert.

4.1 Lage und Topographie

Das zu entwickelnde Gelände liegt unmittelbar am Nordufer des Mains und reicht ca. 165 m nach Norden. Die Ost – West Erstreckung beträgt ca. 200 m, womit die Fläche bei ca. 33.000 m² liegt.

Im Norden grenzt die Fläche an das Gelände des Penny - Marktes an der Rheinstraße. Die Ostgrenze wird von der Kirchgrabenstraße gebildet. Im Westen liegt die Zuwegung zur benachbarten Gewerbehalle.

Das Gelände liegt in der Gemarkung Okriftel, Flur 8 und umfasst die Flurstücke 88/3, 88/4, 98/3 und 98/16.

Der höchste Punkt des umzuwidmenden Geländes liegt mit ca. 93,00 m ü. NN im Nordosten und fällt zum Main hin ab. Der tiefste Punkt liegt bei ca. 89,00 m ü. NN. Anschließend folgt die Uferbefestigung des Mains.

Abbildung 1: Umzuwidmendes Gelände (Maßstab ca. 1 : 2.500)



4.2 Historische Entwicklung des Standortes

Auf dem Gelände wurde im Jahre 1884 eine Cellulose – Fabrik (Cellulosefabrik Okriftel a. M. Ph. Offenheimer) gegründet. In den folgenden 83 Betriebsjahren wurde die Fabrik sukzessive erweitert, bis sie im Jahre 1967 von der BASF übernommen wurde. 1970 wurde das Werk endgültig stillgelegt.

Die für die Herstellung von Zellulose erforderlichen Arbeitsschritte werden kurz skizziert:

Der angelieferte Hauptrohstoff (Holz) wird zunächst entrindet und gehackt. Die Holzschnipsel werden durch Kochen chemisch aufgeschlossen und gewaschen. Anschließend erfolgt eine Sortierung des Materials. Nach einer Vorsortierung wird das gewonnene Zwischenprodukt gebleicht. In der anschließenden Nachbehandlung wird das Produkt zunächst entwässert und geformt.

Neben den für die reine Produktion erforderlichen Einrichtungen und Gebäude verfügte das Werk über ein eigenes Kraftwerk. Die hier angefallenen Schlacken und Aschen wurden zumindest teilweise auf dem Gelände eingebaut.

Nach 1970 siedelten sich in den Gebäuden verschiedene Kleingewerbe und Künstler an. In dieser Form wird das Gelände heute noch genutzt. Die südliche, direkt am Main gelegene Fläche wird als Gastronomie- und Veranstaltungsbereich mit Parkplätzen für KFZ (Club Longbeach) genutzt.

Das Gelände befindet sich aktuell im Besitz der Grundstücksverwaltungsgesellschaft RAMS mbH.

4.3 Geologisch - hydrogeologische Standortverhältnisse

Das untersuchte Grundstück liegt unmittelbar am Nordufer des Mains. Nach der geologischen Karte 1:25.000 Blatt 5916 Hochheim, wird der Untergrund des Grundstücks folgen im natürlichen Profil lehmige - tonige Hochflutablagerungen. Diese sind aber in weiten Bereichen des Grundstücks durch aufgefüllte Böden teilweise oder auch vollständig ersetzt.

Von der HPC wurden während 6 Messkampagnen (1988 bis 2006) an 3 bis 5 Grundwassermessstellen ein höchster Wasserstand von 87,78 m ü. NN gemessen. Während der Geländeuntersuchungen durch die KÜHN Geoconsulting GmbH im Juli 2015 wurde dieser Wert bestätigt. Keiner dieser Werte wurde bei extremen Hochwasserständen genommen, so dass der maximale Grundwasserstand noch erheblich höher liegen kann. In den Karten des Geoportals Hessen, Überflutungsgebiete, ist der Südteil des Gelände (ungefähr die Fläche des Club Longbeach s. Abbildung 2) als Überflutungsfläche ausgewiesen.

Abbildung 2: Südlicher Grundstücksteil mit Überflutungsfläche (Maßstab ca. 1 : 1.600)



Abhängig von der Jahreszeit bzw. der Niederschlagsituation wird es in der Auffüllung und den lokal vorhandenen Hochflutablagerungen zum Auftreten von Staunässe / Schichtwasser kommen.

Die natürliche Grundwasserfließrichtung ist normalerweise auf den Main hin ausgerichtet. Diese kann sich bei höheren Flußwasserständen jedoch umkehren.

Nach dem Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) befindet sich das Gelände außerhalb von bestehenden Wasserschutzgebieten.

4.4 Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlastenbewertung

Hier sollen die, auf dem gesamten Phrix – Gelände durchgeführten Untersuchungen bzw. der KÜHN Geoconsulting GmbH erstellten oder zur Kenntnisnahme vorgelegten Untersuchungen zusammengefasst werden.

Bericht über durchgeführte Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände der ehemaligen Phrix – Werke in Hattersheim – Okriftel (Hannover Umwelttechnik GmbH, 08.12.1988)

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 8 Grundwassermessstellen (Rammpegel) hergestellt. Die Pegel 1 bis 5 wurden als Galerie entlang des Mains erstellt, Pegel 6 befand sich im zentralen Bereich. Die beiden anderen Pegel (7 und 8) lagen an der Rheinstraße nördlich des Geländes. Die Untersuchung erfolgte auf LHKW, BTEX, Phenole, MKW, Chlorid, Quecksilber, Eisen, DOC und AOX.

Im P6 wurden bis zu 108,7 µg/l LHKW und 650,6µg/l BTEX sowie 380 µg/l AOX gemessen. In einer Nachbeprobung im November 1989 lag der LHKW – Gehalt bei 152,3 µg/l und 410 µg/l AOX. BTEX waren nicht nachweisbar.

Die an der Rheinstraße gelegenen Pegel 7 und 8 zeigten zunächst LHKW – Konzentrationen von 17,9 µg/l bzw. unterhalb der Nachweisgrenze. Die zweite Messkampagne erbrachte 18,3 und 22,6 µg/l.

Eine Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurde nicht durchgeführt.

Altlastenerkundung auf dem nordöstlichen Teil des Geländes der ehemaligen Papierfabrik Phrix, Rheinstraße 3 – 11 in 65795 Hattersheim (2061039, HPC Harress Pickel Consult AG vom 12.12.2006)

Die HPC führte im September 2006 auf dem Gelände des heutigen Penny – Marktes und der Zufahrt insgesamt 28 Rammkernsondierungen durch. Zusätzlich wurden 2 kombinierte Grundwasser und Bodenluftpegel erstellt.

Die Untersuchung des Grundwassers erbrachte Zinkgehalte bis zu 17.800 µg/l. AOX – Konzentrationen lagen bei bis zu 120 µg/l. In GWM 1 (südlich Penny – Markt) wurden 69,1 µg/l LHKW nachgewiesen.

Die Bodenluftuntersuchungen in unmittelbarer Nähe von GWM 1 ergaben 141 mg/m³ LHKW. Die durchgeführten Feststoffanalysen zeigten in erster Linie hohe Konzentrationen von Blei (max. 1.068 mg/kg) und insbesondere Zink (bis zu 43.440 mg/kg).

Für das Bauvorhaben Penny – Markt wurde keine Gefährdung über den Pfad Boden – Mensch gesehen. Für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser wurden lokal Gefährdungen durch Cyanide und LHKW erkannt.

Auswertung eines Grundwasser – Pumpversuchs und zusammenhängende Gefährdungsbeurteilung auf dem nordöstlichen Teil des Geländes der ehemaligen Papierfabrik Phrix, Rheinstr. 3 – 11 in 65795 Hattersheim (2070094, HPC Harress Pickel Consult AG, 09.02.2007)

Ergänzend zu den vorhergehenden Untersuchungen wurde von der HPC im Januar 2007 in GWM 1 (südlich Penny – Markt) ein 3 – tägiger Pumpversuch durchgeführt. Dabei wurde die Zink – Konzentration von 2.100 µg/l auf 1.300 µg/l zurück.

Aus den gewonnenen Daten wird gefolgert, dass „flächenhaft nur eine geringe Zinkbelastung in der wassergesättigten Bodenzone vorliegt.“

Ehem. Phrix – Werke in Hattersheim am Main, orientierende Altlastenrisikobewertung (2150382AL_S01, KÜHN Geoconsulting GmbH, 24.07.2015) und ergänzende orientierende Altlastenrisikobewertung (2150382AL_G01, KÜHN Geoconsulting GmbH, 17.09.2015)

Im Juli und August 2015 wurden von der KGC insgesamt 40 Rammkernsondierungen (Ø 36 - 50 mm) niedergebracht. Zusätzlich wurden zur Gewinnung von Grundwasser 8 Direct – Push – Sondierungen durchgeführt und an 4 Punkten (Anstrom, 2 * Gelände und Abstrom) je eine Wasserprobe aus dem Uferbereich des Mains entnommen.

Die Untersuchung des gewonnenen Probenmaterials erfolgte in erster Linie auf Schwermetalle (inkl. Arsen) und PAK in Feststoff und Eluat.

Auch die Grund- und Oberflächenwasserproben wurden auf die gleichen Verdachtsparameter hin untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse zeigten Cadmium – Konzentrationen bis zu 11,2 mg/kg, Quecksilber bis zu 115 mg/kg, Blei bis 2.760 mg/kg und Zink bis zu 42.700 mg/kg.

Die Gehalte an PAK im Feststoff waren weniger auffällig und zeigten einen Spitzenwert von 599 mg/kg.

Die eluierten Lösungen waren mit bis zu 5.630 µg/l Zink und 22 µg/l PAK belastet.

Im Grundwasser wurden in allen 6 untersuchten Wasserproben zum Teil sehr deutliche Überschreitungen der entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA – Empfehlung festgestellt.

Im Mainwasser war dagegen nur in einer Probe ein erhöhter Chromwert vorhanden, der aber weiter stromab nicht mehr erkennbar war.

Eine weitere Gefahr für das Grundwasser wurde in diesen beiden Berichten nicht ausgeschlossen.

5 Geplante Umwidmung des Geländes und Sanierungsziele

Der Planungsstand für die Umwidmung des Geländes befindet sich aktuell noch in einer frühen Phase. Dabei sollen auf dem Grundstück ca. 300 Wohnungen entstehen. Es soll so viel Altbestand wie möglich erhalten bleiben und zu modernen Wohngebäuden umgebaut werden. In wie weit die statischen Gegebenheiten dies zulassen, muss in jedem Falle durch einen entsprechenden Fachgutachter geklärt werden.

Die bestehenden Bauten sollen zusätzlich durch Neubauten ergänzt werden. Die vorgesehene Lage der Gebäude ist dem Lageplan der AS & P vom 09.12.2015 (s. Anlage) zu entnehmen. Die vorgesehenen Neubauten sollen ohne Keller ausgeführt werden.

Bei der Realisierung wird der Überflutungsbereich des Mains berücksichtigt (s. Abbildung 2). Neubauten sind hier **nicht** geplant.

Durch die oben aufgeführten Untersuchungen ist bekannt, dass sowohl im Boden, als auch im Grundwasser z.T. erhebliche Beeinträchtigungen vorliegen und auch nach Fertigstellung der gesamten Umwidmung verbleiben werden.

Eine gezielte Bodenaustauschsanierung wird somit ausschließlich im Bereich der Tanks, südlich der Spritfabrik durchgeführt, wo bis zu 599 mg/kg PAK in einer Tiefe von ca. 1,10 m bis 1,60 m unter Gelände gemessen wurden. Dieser Bereich wird als saniert angesehen, wenn die PAK – Konzentration unter 15 mg/kg (LAGA – Richtlinie Z 1.2) liegt.

Im Rahmen von erforderlichen Erdarbeiten auszuhebende Böden und Boden – Bauschuttgemische bis zur LAGA - Zuordnungsklasse Z 2 (LAGA – Richtlinie Stand 1997) können auf dem Gelände wiederverwertet werden. Das für die Rückverfüllung vorgesehene Material wird nach Aushub und Aufhaldung abfallbezogen untersucht.

Auszuhebende, höher belastete Böden werden entsprechend Ihrer abfallbezogenen Einstufung einer sachgerechten externen Entsorgung zugeführt.

Die gesamte, nicht überbaute Fläche im Bereich der bestehenden Gebäuden wird, sofern nicht bereits versiegelt, mit geeigneten Maßnahmen gegen eindringendes Oberflächenwasser abgedichtet.

Auch im Bereich von vorgesehenen Begrünungen muss eine durchgehende Versiegelung erhalten bleiben.

Das nicht für eine Bebauung geeignete Areal im Überflutungsbereich des Mains, erhält eine durchgehende Dichtschicht aus mindestens 0,3 m dicken Ton oder Lehm. Der Durchlässigkeitsbeiwert (kf- Wert) des einzubauenden Dichtmaterials liegt bei 10^{-8} m/s oder besser. Das anzuliefernde Dichtmaterial muss die Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Satz 2 Nr.1 des Bundes- Bodenschutzgesetzes (Tabelle 4.1 - Vorsorgewerte für Metalle und Tabelle 4.2 – Vorsorgewerte für organische Stoffe) einhalten.

In Hinblick auf den zu erhaltenden Baumbestand und die anzulegende Grünfläche wird im Anschluss anzuliefernder geeigneter Oberboden sachgerecht nach DIN 18915 eingebaut. Auch dieser Boden muss die Vorsorgewerte des Bundes- Bodenschutzgesetzes einhalten. Dies wird durch entsprechende Untersuchungen vor Anlieferung des Bodens belegt. Die Mächtigkeit des Oberbodens wird ca. 0,2 m betragen.

Es ist vorgesehen in der Nähe des Mains den Radweg von Osten kommenden Radweg bis zur westlichen Grundstücksgrenze fortzuführen. Im Hinblick auf eine mögliche Überflutung wird der Radweg mit teerfreier Schwarzdecke gegen eindringendes Wasser versiegelt. Die genaue Lage des Radweges steht aktuell noch nicht fest.

Außerhalb des Überflutungsbereichs werden Böden und aufbereiteter Bauschutt bis zu einer Belastung der LAGA – Zuordnungsklasse Z 2 eingebaut. Sowohl für eigenes Material, als auch für anzulieferndes Fremdmaterial ist dies **vor** Anlieferung analytisch zu belegen.

Die Aushub – und Entsorgungsarbeiten werden fachgutachterlich begleitet und dokumentiert. Sollten im Rahmen der Tiefbaumaßnahmen Böden angetroffen werden, deren Belastungsrelevanz über das bekannte Maß hinausgehen, erfolgt umgehend eine entsprechend angepasste Untersuchung und es ergeht eine Mitteilung an das Regierungspräsidium Darmstadt, Standort Wiesbaden, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt.

6 Entsorgung und Verwertung.

Obwohl die projektierten Neubauten voraussichtlich ohne Keller ausgeführt werden sollen, wird Bodenaushub für eine externe Entsorgung anfallen. Eine, von der KÜHN Geoconsulting GmbH durchgeführte orientierende abfallbezogene Bodenuntersuchung von 3 Mischproben ergab Einstufungen als Material größer Z 2, also nicht für eine Verwertung nach den Vorgaben der LAGA – Richtlinie geeignet.

Für die externe Entsorgung ist je nach lokaler Zusammensetzung des Auffüllungsmaterials die AVV – Nummer 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen) oder 17 01 07 (Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06* fallen). Auch der Aushub von gefährlichen Böden (17 05 03* und/oder 17 01 06*) ist nicht auszuschließen.

Die vorgesehenen Entsorgungs- und Verwertungswege sind **vor** Aufnahme der Arbeiten der zuständigen Fachbehörde anzuzeigen.

7 Überflutungsfläche

Der Ufer – nahe Bereich des Geländes ist als Überflutungsbereich ausgewiesen (s. Abb. 2). Durch die, unter 5 beschriebenen Maßnahmen würde das Volumen des Flutbereichs beeinträchtigt. Hier soll ein entsprechender Ausgleich geschaffen werden.

An dieser Stelle weisen wir auf das konstruktive Gespräch am 11.12.2015 in den Räumen der Bezirksregierung in Wiesbaden hin.

In welcher Form der Ausgleich zu realisieren sein wird, ist noch durch einen entsprechenden Sachverständigen zu klären. Im Hinblick auf einen genehmigungsfähigen Entwurf soll das Dezernat 41.2 – Oberflächengewässer (Frau M. Tremper) frühzeitig in die Planung mit einbezogen werden.

8 Arbeitsschutz

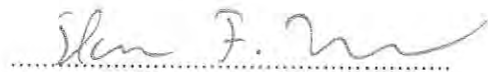
Aufgrund der lokalen hohen Schwermetallgehalte handelt es sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Dementsprechend ist gemäß BGR 128 ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erarbeiten.

Bonn, 18.12.2015

Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Ing. JÖRG KIMICH
Geschäftsführender Gesellschafter



Dipl.-Geol. THOMAS F. WERNER
Projektleiter

Anlage: Lageplan der AS & P vom 09.12.2015

Ø

Herr Frank Grabow, Prinz von Preussen Grundbesitz AG, Fritz-Schroeder-Ufer 37, 53111 Bonn, grabow@prinzvonpreussen.eu, podewills@prinzvonpreussen.eu, 3 x per Post

Frau Michaela Tremper, RP Darmstadt, Abt. Arbeitsschutz und Umwelt, michaela.tremper@rpda.hessen.de, per Mail

Herr Michael Wolf, RP Darmstadt, Abt. Arbeitsschutz und Umwelt, michael.wolf@rpda.hessen.de, per Mail

ANLAGE

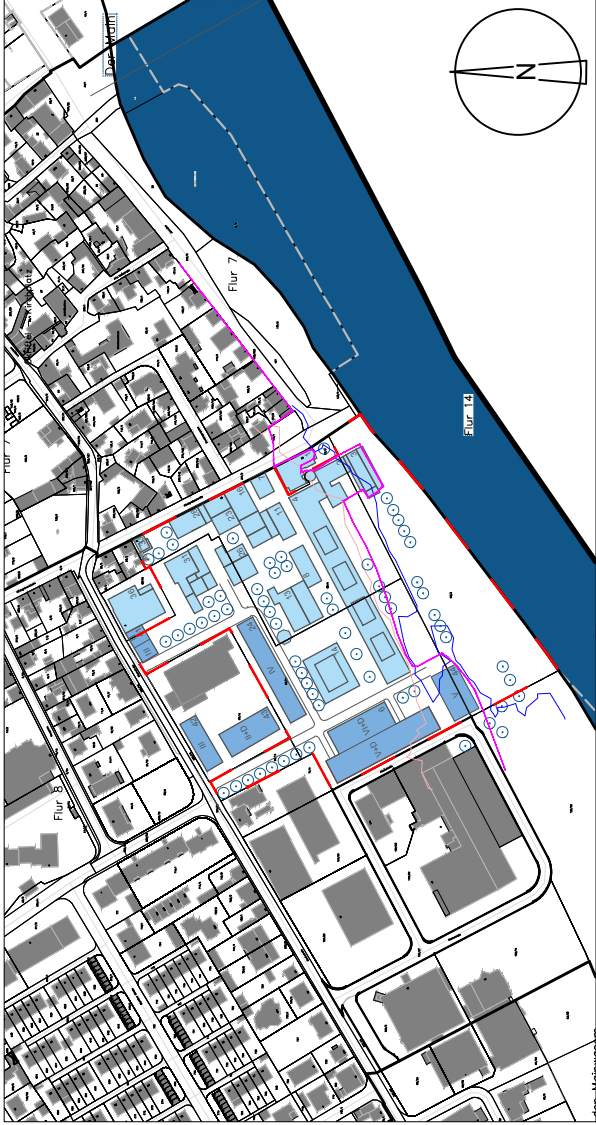
Lageplan

der AS & P vom 09.12.2015



1. Villa	Best.	Nachbar
2. Kesselhaus	Best.	5 Ebenen
3. Wasserstation	Best.	3 Ebenen
4. Papierfabrik + Kalandar	Best.	3+1 Ebenen
6. Hochgarage	Best.	3 Ebenen
7. Turbinenhalle	Neubau	5-6 Ebenen + Dach
8. Kollergänge	Best.	3 Ebenen
11. Papiermaschine	Best.	3 Ebenen
13. Kocherei	Best., Hochh.	10 Ebenen
14. Hackerei	Best.	2+1 Ebenen
16. Separation I	Best., Hochh.	EG + 6 Ebenen
23. Bleiche	Best.	EG + 3 Ebenen
24. Wohnen / Gewerbe	Neubau	EG + 3 Ebenen
26. Separation II	Best.	7 Ebenen
28. Thorne	Best., Hochh.	6 Ebenen
31. Spritfabrik	Best.	5 Ebenen
33. Schule	Best.	2 Ebenen
36. Bleicherei II	Best.	Nachbar
41. Wohnen / Gewerbe	Neubau	EG + 1-2 Ebenen
44. Wohnen	Neubau	5 Ebenen

Summe WE 263 WE



LEGENDE

- Bestand
- Bestand Umnutzung
- Neubau
- HQ 100
- HQ Extrem
- Grenze Überschwemmungsgebiet
- PvP Fläche