

# Bohné

## Ingenieurgeologisches Büro

---

Baugrund - Altlastenerkundung - Hydrogeologie - Erd- und Grundbaulabor

---

Ing.-geol. Büro Bohné - Endenicher Str. 341 - 53121 Bonn

Stadt Hennef  
Zentrale Gebäudewirtschaft  
Herrn Röddel  
Frankfurter Str. 97

53773 Hennef (Sieg)

Björn Bohné  
Diplom-Geologe BDG

Endenicher Str. 341  
53121 Bonn

Tel. 0228 22 02 56  
Fax. 22 48 21  
Mobil 0171 2763457  
IGB.Bohnee@t-online.de

---

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

B 05.01.8G

06.03.2005

### **Entsorgungs- und bautechnische Bewertung einer Auffüllung im Bereich der Erschließungsstraße**

**BV: Neubau Grundschule Hennef-Ost, Blankenberger Straße (L333/Allnerhof)**

**Auftraggeber:** Stadt Hennef  
Zentrale Gebäudewirtschaft  
Frankfurter Str. 97  
53773 Hennef (Sieg)

**Chemische Analysen:** MUL GmbH Co.KG  
Mendener Str. 51  
53840 Troisdorf

#### **Anlagen:**

- A1 Lageplan**
- A2 Profilschnitte Bohrungen, grafische Darstellung**
- A3 Prüfbericht Boden**

#### **1. Veranlassung**

Die Stadt Hennef plant zwischen der Blankenberger Straße (L333) und dem angrenzenden Bahneinschnitt den Neubau der Grundschule Hennef-Ost. Hierzu

wurde von der Baugrundlabor Batke GmbH eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und im April 2004 ein Gründungsgutachten erstellt.

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraße (B9) konnten stellenweise künstliche Anfüllungen aus Lehm, durchsetzt mit Steinen, Bauschuttresten, Schlacken und Schwarzgut mit einer Mächtigkeit von bis zu 5,2m festgestellt werden.

Für die bautechnische Behandlung dieses Straßenabschnittes wurde eine Gründung auf Schottertragsäulen vorgeschlagen, welche mittels Rüttelstopfverfahren in den Baugrund eingebracht werden sollten.

Da die entsprechende Fachfirma im Vorfeld der Baumaßnahme für dieses Verfahren Bedenken aufgrund eventuell zu hoher Lagerungsdichten anzeigte, wird zur Zeit als Alternative ein kompletter Bodenaustausch der Anfüllungen ins Auge gefaßt.

Hierzu wurde der Unterzeichnende von der Stadt Hennef über das Planungsbüro Stelter fermündlich mit einer genaueren Untersuchung dieser Anfüllung sowie einer bautechnischen- und entsorgungstechnischen Bewertung beauftragt.

## **2. Durchgeführte Untersuchungen**

Mittels 2 Rammkernbohrungen (BI, BII) d 42/36mm erfolgte am 24.02.05 durch das Ingenieurgeologische Büro Bohné die Erkundung der näheren Untergrundverhältnisse bis in eine Tiefe von 2,8-5,5m unter Flur. Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind in den Lageplan in Anlage 1 eingetragen.

An insgesamt 9 Stellen wurden aus den Bohrungen Bodenproben entnommen und organoleptisch angesprochen. Aus den Proben der künstlichen Anfüllungen der Bohrung B2 wurde vom Unterzeichnenden eine repräsentative Mischproben gebildet und im Labor nach den Richtlinien der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) chemisch untersucht. Eine farblich auffällige Einzelprobe der Bohrung BI (1-1,8m) wurde im Labor auf PAK im Feststoff untersucht. Die chemische Untersuchung der Bodenproben erfolgte durch die Firma MUL GmbH & CO.KG, Troisdorf, die Prüfberichte befinden sich in den Anlagen 3..

## **3. Verwendete Unterlagen**

Nachfolgende Unterlagen wurden verwendet:

Untersuchungsbericht vom 10.04.2004, Neubau Grundschule Hennef-Ost, Blankenberger Straße (L333)/Allnerhof; Baugrundvoruntersuchung; Baugrundlabor

Batke GmbH, Bonn

Prüfberichte 26902-U; 26903-U , MUL GmbH& CO. KG vom 24.02.05

Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen-Technische Regeln-; 5. Sept. 1995

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) vom 27.September 1994 mit seinen Unterverordnungen

Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs (EAK-Verordnung - EAKV) vom 13.September 1996

Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 22.03.1999: „Zuordnung von Bodenaushub zu Abfallschlüsseln der Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs (EAKV)“

#### **4. Untersuchungsergebnisse**

##### **4.1. Ergebnisse der Bohrungen, bautechnische Bewertung**

Im Bereich der Bohrungen B, BII und B9 (s.Anl.1. u. 2.) befinden sich künstliche Anfüllungen in einer Stärke von 1,9 bis 5,2m. Sie bestehen zunächst aus einer ca.20cm starken Mutterbodenschicht und nachfolgend einem lehmigen Bodenmaterial mit Steinen, Bauschuttresten, Schwarzdeckenanteilen und vereinzelt Schlackeresten. Aus dem stark wechselnden Bohrfortschritt können unterschiedliche Lagerungsdichten abgeleitet werden können. Sie schwanken zwischen locker und mitteldicht, stellenweise sogar noch darüber (vergleichbar Schlagzahlen der Rammsondierung >10 Schlägen n10). Geruchliche Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt, stellenweise ist der Boden dunkel ververfärbt. Unter der Auffüllung folgen stark sandige Kiese mit einem geringen Schluffanteil. Hierbei handelt es sich um gut tragfähige, gewachsene Bodenschichten der Siegterrasse.

Für die geplante Rüttelstopfverdichtung können stellenweise Vorbohrungen/Lockerungsbohrungen notwendig werden.

#### 4.2. Ergebnisse der chemischen Untersuchung, entsorgungstechnische Bewertung

2 Proben wurden aus dem Auffüllungskörper in einem akkreditierten chemischen Labor (MUL) auf verschiedene Schadstoffe untersucht.

**P1 Einzelprobe Bohrung I, Auffüllung 1,0-1,8m**

**MP2 Mischprobe Bohrung II, Auffüllung 0,2-5,2m"**

Der Analytikumfang der Mischprobe orientiert sich an der sog. LAGA-Richtlinie (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen-Technische Regeln-Stand 5. September 1995").

Die **Einzelprobe Bohrung BI** wurde auf polycyclisch aromatisierte Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff untersucht.

Die jeweiligen Zuordnungswerte sind in den nachfolgenden Tabellen den Ergebnissen der Analysen gegenübergestellt.

Die Bestimmungen sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

In der Originalsubstanz ergaben sich für die Parameter Kohlenwasserstoffe (KWH18), EOX, und Cyanide völlig unauffällige Konzentrationen, die dem Zuordnungswert Z0 genügen, welcher natürliche Bodengehalte widerspiegelt. BTEX, und LCKW sind nicht nachweisbar bzw. liegen unter dem Z0-Wert.

Tabelle 1: Ergebnisse der Analysen aus dem Auffüllungskörper, Originalsubstanz und Richt- und Grenzwerte

	KW-H18	EOX	Cyanide	PAK	pH
<b>Analyseergebnisse:</b>					
P 1.1. 1-1,08				nn	
MP B2	20	1	<1	<b>14,9</b>	8,7
<b>Richt-/Grenzwerte:</b>					
Z 0-Wert (LAGA)	100	1	1	1	5,5-8
Z 1.1-Wert (LAGA)	300	3	10	5	5,5-8
Z 1.2-Wert (LAGA)	500	10	30	15	5-9
Z 2- Wert (LAGA)	1000	15	100	20	-

	PCB	BTEX	LCKW
<b>Analyseergebnisse:</b>			
MP B2	nb	nn	nn
<b>Richt-/Grenzwerte:</b>			
Z 0-Wert (LAGA)	0,02	<1	<1
Z 1.1-Wert (LAGA)	0,1	1	1
Z 1.2-Wert (LAGA)	0,5	3	3
Z 2- Wert (LAGA)	1	5	5

alle Angaben in mg/Kg)

Erhöht zeigen sich die Gehalte der polyzyklisch aromatisierten Kohlenwasserstoffe (PAK 14,9mg/kg). Hierbei handelt es sich um Stoffe, die z.B. bei unvollständigen Verbrennungen von Kohlenwasserstoffen (Zyklisierung) entstehen (zB. Produktionsrückstände von Kokereien, Teer / Pech).

Die Gehalte genügen jedoch noch dem Zuordnungswert 1.2. der LAGA. Er stellt die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen und technischer Sicherungsmaßnahmen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Tabelle 2: Ergebnisse der Analysen aus dem Auffüllungskörper; Königswasseraufschluß, Richt- und Grenzwerte

	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Th	Zn
<b>Analyseergebnisse:</b>									
MP B2	9,5	32,3	<0,3	26,2	15,8	35,3	0,2	<0,5	75,3
<b>Richt-/Grenzwerte:</b>									
Z 0-Wert (LAGA)	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120
Z 1.1-Wert (LAGA)	30	200	1	100	100	100	1	1	300
Z 1.2-Wert (LAGA)	50	300	3	200	200	200	3	3	500
Z 2- Wert (LAGA)	150	1000	10	600	600	600	10	10	1500

alle Angaben in mg/Kg

Die Bestimmungen aus dem Königswasseraufschluß zeigen für die untersuchten Schwermetalle Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Thallium (Th) und Zink unauffällige Stoffgehalte. Die Werte befinden sich unterhalb der Zuordnungswerte Z 0, welche natürliche Bodenkonzentrationen widerspiegeln.

Tabelle 3: Ergebnisse der Eluatanalysen und Richt- und Grenzwerte

	ph	el. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid	Phenol
<b>Analyseergebnisse:</b>						
MP B2	8,7	149	7,1	1,7	<10	<10
<b>Richt-/Grenzwerte:</b>						
Z 0-Wert (LAGA)	6,5-9	500	10	50	<10	<10
Z 1.1-Wert (LAGA)	6,5-9	500/1500	10/20	50/150	10	10
Z 1.2-Wert (LAGA)	6-12	1000/2500	20/40	100/300	50	50
Z 2- Wert (LAGA)	5,5-12	1500/3000	30/150	150/600	100	100

	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Th	Zn
<b>Analyseergebnisse:</b>									
MP B2	<10	14	<1	<10	<10	<10	<0,1	<10	<10
<b>Richt-/Grenzwerte:</b>									
Z 0-Wert (LAGA)	10	20	2	15	50	40	0,2	<1	100
Z 1.1-Wert (LAGA)	10	40	2	30	50	50	0,2	1	100
Z 1.2-Wert (LAGA)	40	100	5	75	150	150/100	1	3	300
Z 2- Wert (LAGA)	60/50	200/100	10/5	150/100	300/200	200/100	2	5	600/400

(Chlorid u. Sulfat in mg/l, Cyanid, Phenol u. Schwermetalle in yg/l)  
 (1500/3000 = 1. Stelle LAGA Werte für Boden, 2. Stelle LAGA Wert für Bauschutt)

In den Eluatanalysen, welche Hinweise auf mobilisierbare Schadstoffgehalte ergeben, zeigten sich unauffällige Gehalte für den pH-Wert, Sulfat, Phenol, Cyanid und Chlorid, der Zuordnungswert Z0 wird nicht überschritten.

Auch die Leitfähigkeit des Bodens liegt im normalen Bereich.

Für die Schwermetalle erbrachten auch die Eluatanalysen erwartungsgemäß keine nennenswerten mobilisierbaren Schadstoffanteile.

Ob bei einer Entsorgung/Abfuhr des Anfüllungsmaterial eine Separierung in Schwarzdeckenanteile, Bauschutt und Bodenaushub vorgenommen werden kann, erscheint fraglich.

In den Bohrungen lagen die Fremdbestandteile der Lehmanfüllungen < 30%. Auf Grund ihrer oben beschriebenen Zusammensetzung und ihres organoleptisch unauffälligen Erscheinungsbildes sind derartige Massen für eine Wiederverwertung geeignet.

Die Bestandteile sind wie folgt zu klassifizieren und durch entsprechende Fachfirmen zu entsorgen:

Gemäß dem Europäischen Abfallkatalog (**EAKV**) handelt es sich um die Abfallart „Erde und Steine“ (EAK-Nr.: 170501), die gemäß **KrW-/AbfG** und dessen Unterverordnungen als „*nicht überwachungsbedürftiger Abfall zur Verwertung*“ (vgl. Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftiger Abfälle - BestüVAbfV und Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle - BestbüAbfV) zu deklarieren ist. Entsprechend der Nachweisverordnung (NachwV), Teil 3 sind derartige Massen nicht nachweispflichtig.

Eine Wiederverwertung des Bodens in der Einbauklasse Z1.2. ist möglich. Diese Annahme ist auch auf Grund des insgesamt unauffälligen organoleptischen Erscheinungsbildes der erbohrten Anfüllung zu vertreten. Dem Abfallentsorgungsunternehmen sollten zur Festlegung eines fachgerechten Entsorgungs- / Wiederverwertungsweges die vorliegenden Bohr- und Analyseergebnisse zur Verfügung gestellt werden.

Mit der Untersuchung sind punktuell rastermäßige Aufschlüsse über die Anfüllungen und deren Inhaltstoffe gewonnen worden.

Die Ergebnisse dürften für den weitüberwiegenden Bodenanteil repräsentativ sein, kleinräumige Abweichungen sind jedoch nicht völlig auszuschließen.

Sollten bei Erdarbeiten im Bereich der Anfüllungen anders geartete Inhaltstoffe zutage treten, ist der Bodengutachter umgehend hinzuzuziehen.

Bei Rückfragen wird um Nachricht gebeten.

Bohné