

30. Juni 2000  
ha/ja  
Projekt-Nr. 00.009

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing. Halbach

<b>STADT REMSCHEID</b>							
FACHBEREICH STÄDTEBAU UND STADTENTWICKLUNG							
03. Juli 2000							
FBL	S	61/0	61/1	61/3	T61/4		
61/2	I	II	III	IV	V	VI	Ø:
-773.1		A	E	D	U	R	T:

**Sanierung der Altstadt Lennep,  
Bebauungsplan BP 300 - 3**

- Orientierende Untersuchung auf Untergrundverunreinigung -

**Auftraggeber:**

Stadt Remscheid  
Fachbereich Städtebau und Stadtentwicklung  
Theodor - Heuss - Platz 1  
42853 Remscheid

Agnetexstraße 6  
45549 Sprockhövel-Haßlinghausen  
Telefon (023 39) 91 94 0  
Telefax (023 39) 91 94 99  
e mail : info@halbach-ange.sds-nagen.de



## ***INHALTSVERZEICHNIS***

---

	Seite
<b>1 ALLGEMEINES</b>	<b>3</b>
1.1 Vorgang, Aufgabenstellung	3
1.2 Geländesituation	3
1.3 Unterlagen	4
<b>2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM</b>	<b>4</b>
2.1 Bodenaufschlüsse, Probennahme, Bodenluftmeßstationen	4
2.2 Chemische Analysen	5
<b>3 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE</b>	<b>6</b>
3.1 Allgemeine geologische und geohydrologische Situation	6
3.2 Ergebnis der Bodenaufschlüsse	7
<b>4 ERGEBNIS DER CHEMISCHEN ANALYSEN</b>	<b>8</b>
4.1 Feststoff- und Eluatuntersuchungen	8
4.2 Bodenluftuntersuchung	8
<b>5 BEURTEILUNG, EMPFEHLUNG FÜR DIE BAULEITPLANUNG</b>	<b>9</b>



## **1 ALLGEMEINES**

### **1.1 Vorgang, Aufgabenstellung**

Die Stadt Remscheid, vertreten durch den Fachbereich Städtebau und Stadtentwicklung, erstellt zur Zeit den Bebauungsplan BP 300 - 3 im Altstadtbereich Remscheid - Lennep. Das Plangebiet umfaßt die ehemalige Moll'sche Fabrik sowie einen nach Westen bis zur Wallstraße anschließenden Grundstücksbereich.

Aufgrund der Vornutzung der Moll'schen Fabrik (Tuchfabrik) sowie der Kenntnis, daß im Außenbereich zum Teil künstlich aufgefüllte Materialien anstehen, wurde vom Umweltamt der Stadt Remscheid eine orientierende Untersuchung auf Untergrundverunreinigungen sowie eine Raum- und Bodenluftmessung im Gebäude empfohlen. Mit diesen Arbeiten ist das Ingenieurbüro Halbach + Lange in Zusammenarbeit mit dem Hygiene - Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen, beauftragt worden.

Das Untersuchungsprogramm wurde in einem Ortstermin am 25.11.1999 mit den Bearbeitern der Stadt Remscheid erörtert. Die vorgesehenen Bodenaufschlüsse und Luftmessungen sind am 02. und 03. März 2000 ausgeführt worden. Das Ergebnis wurde in einer Besprechung am 05.04.2000 vorgestellt und diskutiert. Zur Problematik der Raumluftbefunde wurde mit Datum vom 12.04.2000 bereits ein Bericht des Hygiene - Institutes vorgelegt, so daß auf diese Thematik nachfolgend nicht mehr eingegangen wird.

### **1.2 Geländesituation**

Das Plangebiet für den BP 300 - 3 liegt zwischen der Neugasse im Osten und der Wallstraße im Westen. Die Gebäude der ehemaligen Moll'schen Fabrik sollen einschließlich einer umgebenden Teilfläche an die Lenneper Turngemeinde verpachtet werden. Daran nach Westen anschließend ist in einem Teilbereich ein Kinderspielplatz, zur Wallstraße hin dann eine Wohnbebauung geplant.



Im Anschluß an die Westseite der Moll'schen Fabrik bestand nach dem Lageplan noch eine Bebauung, die bereits abgebrochen ist. Dieser Grundstücksbereich liegt heute höhenmäßig etwa auf dem Niveau des Zufahrtbereiches von der Neugasse. Die nördlichen und westlichen Bereiche liegen nach der Einmessung der Aufschlüsse bis zu ca. 2,5 m höher.

### **1.3 Unterlagen**

Über den vorgesehenen Bebauungsplan wurde von der Stadt Remscheid ein Lageplan im Maßstab 1 : 500 zur Verfügung gestellt. Außerdem können folgende allgemeine Unterlagen herangezogen werden:

- Geologische Karte von Nordrhein - Westfalen, Blatt C 5106
- Grundwassergleichenkarte von Nordrhein - Westfalen, Blatt L 4908
- Gewässerstationierungskarte von Nordrhein - Westfalen, Blatt L 4809
- Wasserschutzgebiete in Nordrhein - Westfalen, Blatt L 4908

## **2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM**

### **2.1 Bodenaufschlüsse, Probennahme, Bodenluftmeßstationen**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse sind im Außenbereich, schwerpunktmäßig im Bereich des geplanten Kinderspielplatzes, insgesamt 5 Rammkernsondierungen abgeteuft worden. Das entnommene Bohrgut wurde an Ort und Stelle bodenmechanisch und organoleptisch angesprochen. Bei jedem Schichtwechsel wurden repräsentative Proben entnommen und in luftdicht verschließbare Behälter verpackt. Zwei Sondierlöcher sind zu Bodenluftmeßstationen ausgebaut worden. Dazu wurden HDPE - Kunststoffrohre mit einem Durchmesser von 1 ¼" eingestellt. Der Ringspalt zwischen Bohrlochaußenwand und dem Kunststoffrohr ist mit einem hydraulisch abbindenden Bentonit - Zement - Gemisch an der Geländeoberfläche abgedichtet worden.



In Abstimmung mit dem Umweltamt sind in den Kellerräumen 2 weitere Sondierungen angesetzt worden, die ebenfalls mit Bodenluftpegeln ausgebaut worden sind.

Die ungefähre Lage der Aufschlüsse kann dem Lageplanausschnitt in Anlage 1.1, Außenbereich bzw. dem Grundrißplan in Anlage 1.2 entnommen werden. Die Sondierergebnisse sind in Form von Schichtprofilen auf Basis der DIN 40 23 in den Anlagen 2.1 bis 2.7 aufgetragen.

## 2.2 Chemische Analysen

Von den Sondierpunkten im Außenbereich wurden in Abstimmung auf die bodenmechanische und organoleptische Ansprache 2 Mischproben nach dem folgenden Schema zusammengestellt:

Tabelle 1: Mischplan Moll'sche Fabrik, Remscheid - Lennep

Mischprobe/ Einzelprobe	Rammkernsondierung/ Bohrung	Tiefe (m)
MP 1	RKS 5	0,00 – 0,20
	RKS 6	0,00 – 0,40
	RKS 7	0,00 – 0,20
MP 2	RKS 4	0,20 – 1,10
	RKS 5	0,20 – 1,30
	RKS 6	0,40 – 2,90
	RKS 7	0,20 – 0,50

Die Mischproben sind auf ausgewählte organische Inhaltsstoffe im Feststoff und Eluat untersucht worden. Die Befunde können der Anlage 3.1 entnommen werden.



Bei der Bodenluftbeprobung am 03.März 2000 war festzustellen, daß die Pegel BLP 1 (Heizungsraum) und BLP 6 (Außenbereich) vollständig mit Wasser eingestaut waren, so daß eine Luftentnahme nicht möglich war. Der Bodenluftpegel BLP 2 wies ebenfalls einen Wasserstand auf, so daß nur eine begrenzte Beprobung möglich war. Die für die Bodenluft im Innenbereich geplante Untersuchung auf Pentachlorphenol war daher auch für den Pegel BLP 2 nicht möglich.

Die vor Ort auf Aktivkohle angereicherte Bodenluft des Pegels BLP 3 konnte komplett untersucht werden. Die Analyse umfaßt neben den deponietypischen Gasen leichtflüchtige aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie leichtflüchtige Aliphate. Die Befunde können der Anlage 3.2 entnommen werden.

### **3 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE**

#### **3.1 Allgemeine geologische und geohydrologische Situation**

Der tiefere Untergrund wird im vorliegenden Plangebiet von devonischen Festgesteinen gebildet. Dabei handelt es sich um Ton- und Schluffsteine mit zwischengeschalteten Sandsteinbänken. Die Festgesteine sind an der Oberfläche mehr oder weniger stark verwittert und entfestigt, so daß dort ein Lockergesteinscharakter vorliegen kann. Für ehemalige Hanglagen ist von entsprechenden Umlagerungen (Hangschutt, Hanglehm) auszugehen. Die gewachsenen Böden werden in unterschiedlicher Mächtigkeit von künstlich aufgefüllten Materialien überdeckt, auf die nachfolgend noch näher eingegangen wird.

Eine Grundwasserführung ist nach den allgemeinen Erfahrungen sowie den Sondierergebnissen im Schicht- und Klufsystem des Gebirges zu erwarten. Dies ist nach den Erfahrungen in der oberflächennahen Zone relativ niederschlagsabhängig. Innerhalb der aufgefüllten Materialien kann sich außerdem versickerndes Niederschlagswasser



aufstauen und temporär zu einem Stau bzw. Schichtwasserhorizont führen. Die Grundwassergleichenkarten macht für das Plangebiet keine Angaben.

Nach der Gewässerstationierungskarte gehört das Gelände zum Einzugsgebiet des Lenneper Baches. Wasserschutzonen liegen nach den vorliegenden Kartenwerken nicht vor.

### **3.2 Ergebnis der Bodenaufschlüsse**

Innerhalb des Gebäudes wurden unter der Bodenplatte offensichtlich als Tragschicht eingebrachte Materialien (Mineralgemisch, Asche, Ziegelbruch) festgestellt. In Tiefen von 0,3 bzw. 0,5 m beginnt dann bereits die Verwitterungszone des Gebirges. Am Punkt 1 nimmt die Festigkeit sehr schnell zu, so daß die Sondierung bei 0,8 m abgebrochen werden mußte. Am Punkt 2 war ein Sondierfortschritt bis zur geplanten Endteufe von 2,0 m möglich. Die Schichten waren ab 0,3 m (RKS 1) bzw. 0,8 m (RKS 2) vernäßt. Wie bereits beschrieben, ergab sich dann in Bodenluftpegeln ein entsprechender Wasserstand.

In den Außenbereichen wurden ebenfalls zunächst aufgefüllte Materialien erbohrt. Zu beachten sind die unterschiedlichen Geländehöhen. Die Sondierpunkte wurden auf den Eingangsbereich der Moll'schen Fabrik eingemessen (sh. Anlage 1). Diese Höhe ist bei den Sondierpunkten 3 bis 7 als  $\pm 0,0$  - Ebene angenommen. Für die Sondierpunkte 3 und 4 ergibt sich damit ein Höhenansatz bei  $+ 1,6$  bzw.  $+ 2,6$  m.

Die Auffüllungen bestehen aus einem Gemenge natürlicher Böden (sandige Schluffe mit Schluffsteinstücken) und Fremdmaterialien wie Ziegelbruch und Asche. Die Untergrenze der Auffüllungen liegt bei 0,7 bzw. 1,1 m. Darunter sind dann wiederum mehr oder weniger stark verwitterte Ton- und Schluffsteine festgestellt worden.

An den übrigen Punkten bestehen die Auffüllungen aus einem Gemenge von Schluff- und Tonsteinen mit Asche-, Schlacke und Bauschuttresten. Die Mächtigkeit liegt an



den Sondierpunkten 5 und 7 bei 1,3 bzw. 0,5 m, am Punkt 6 bei 2,9 m. Wahrscheinlich ist dort ein ehemaliger Kellerraum verfüllt worden.

Die unter den Auffüllungen festgestellten verwitterten Ton- und Schluffsteine waren an den Punkten 5 und 7 offensichtlich gewachsen, während an Punkt 6 eine eventuelle Auffüllung nicht ganz auszuschließen ist.

## **4 ERGEBNIS DER CHEMISCHEN ANALYSEN**

### **4.1 Feststoff- und Eluatuntersuchungen**

Wie aus der Anlage 3.1 zu ersehen ist, bewegen sich die vorliegenden Befunde weitgehend in der Größenordnung üblicher Hintergrundgehalte aus dem Raum Remscheid. Als leicht erhöht sind die Kupfer- und Nickelgehalte der Mischprobe 2 sowie der Bleigehalt der Mischprobe 1 zu nennen.

Auffällig ist der Kohlenwasserstoffbefund der Mischprobe 2 mit 2.440 mg/kg, während der KW - Gehalt der MP 1 mit 163 mg/kg nur als leicht erhöht einzuordnen ist.

Bei den Eluaten handelt es sich um sehr schwach alkalisch reagierende elektrolytarme Wässer. Die angesprochenen Schwermetallanreicherungen in der Festsubstanz führen nicht zu einer verstärkten Eluierbarkeit von Kupfer, Nickel oder Bleiverbindungen. Auch im Hinblick auf die ermittelten TOC - Gehalte sind die Auslaugungsfiltrate von unauffälliger Beschaffenheit.

### **4.2 Bodenluftuntersuchung**

Die in der Anlage 3.2 zusammengestellten Befunde geben keine Anhaltspunkte für eine Anreicherung leichtflüchtiger Schadstoffe in der Bodenluft. Hinsichtlich der ge-





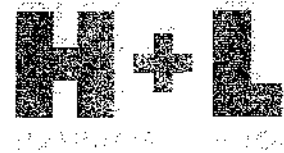
messenen PCP - Konzentrationen in der Raumluft wird auf den Bericht des Hygiene - Institutes von 12.04.2000 verwiesen.

## **5 BEURTEILUNG, EMPFEHLUNG FÜR DIE BAULEITPLANUNG**

Wie im Vorfeld erörtert, ist bei der Außenfläche davon auszugehen, daß infolge der Bebauung bzw. der Errichtung des Kinderspielplatzes umfangreiche Veränderungen an der Geländeroberfläche vorgenommen werden, so daß eine rasterförmige Oberflächenbeprobung und -untersuchung im Sinne der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) nicht sinnvoll erschien. Die in Abstimmung auf die Bodenansprache gebildeten Mischproben zeigen für den oberflächennahen Bereich (MP 1) einen leicht erhöhten Bleigehalt, der mit 233 mg/kg über dem Prüfwert der BBodSchV für Kinderspielplätze von 200 mg/kg liegt.

Kohlenwasserstoffe sind in der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze nicht reglementiert. Der Befund der Mischprobe 2 liegt mit 2.440 mg/kg allerdings in einer Größenordnung, die auf entsprechende anthropogene Einflüsse zurückzuführen sind.

Wie in der Besprechung am 05.04.2000 erörtert, erscheint eine nähere Abgrenzung bei den vorliegenden Befunden nicht notwendig, vorausgesetzt, daß die geplante Spielplatzfläche in einem ausreichendem Maße versiegelt wird, bzw. eine Überdeckung mit einem unbelasteten Bodenmaterial in einer Mindestdicke von  $d = 0,5$  m erfolgt. Die Überdeckung mit einem unbelasteten Vegetationsboden sollte auch für den Fall eines Nutzpflanzenanbaus (Hausgärten) vorgesehen werden. Um die Beachtung dieser Vorsorgemaßnahmen sicherzustellen, wird die Kennzeichnung der Fläche als Verdachtsfläche empfohlen. Details sind dann im Zuge der Entwurfsplanung näher festzulegen.



Für die geplante Wohnnutzung an der Wallstraße ergeben sich nach der Sondierung RKS 3 keine Hinweise auf eine erhebliche Bodenbelastung, so daß dort auf eine Kennzeichnung im B - Plan verzichtet werden kann.

Halbach + Lange Ingenieurbüro



(Halbach)

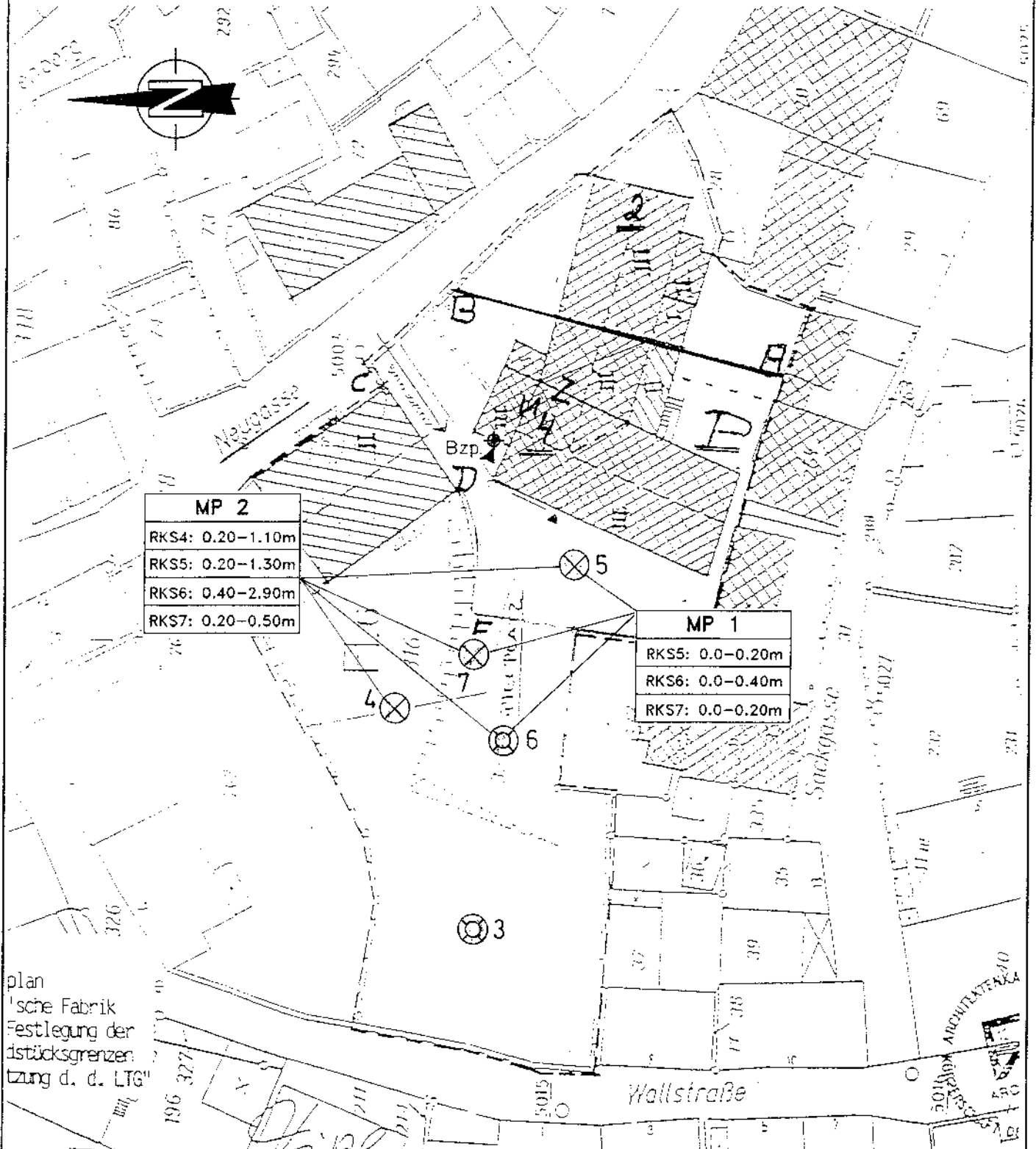


(Lange)

12 Anlagen

Verteiler:

Stadt Remscheid, FB Städtebau und Stadtentwicklung, 5 x



MP 2	
RKS4:	0.20-1.10m
RKS5:	0.20-1.30m
RKS6:	0.40-2.90m
RKS7:	0.20-0.50m

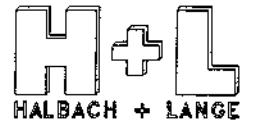
MP 1	
RKS5:	0.0-0.20m
RKS6:	0.0-0.40m
RKS7:	0.0-0.20m

plan  
Moll'sche Fabrik  
Festlegung der  
Grundstücksgrenzen  
auf Grundlage d. d. LTG

- ⊗ RKS Rammkernsondierung
- ⊕ RKS Rammkernsondierung mit Bodenluftpegel

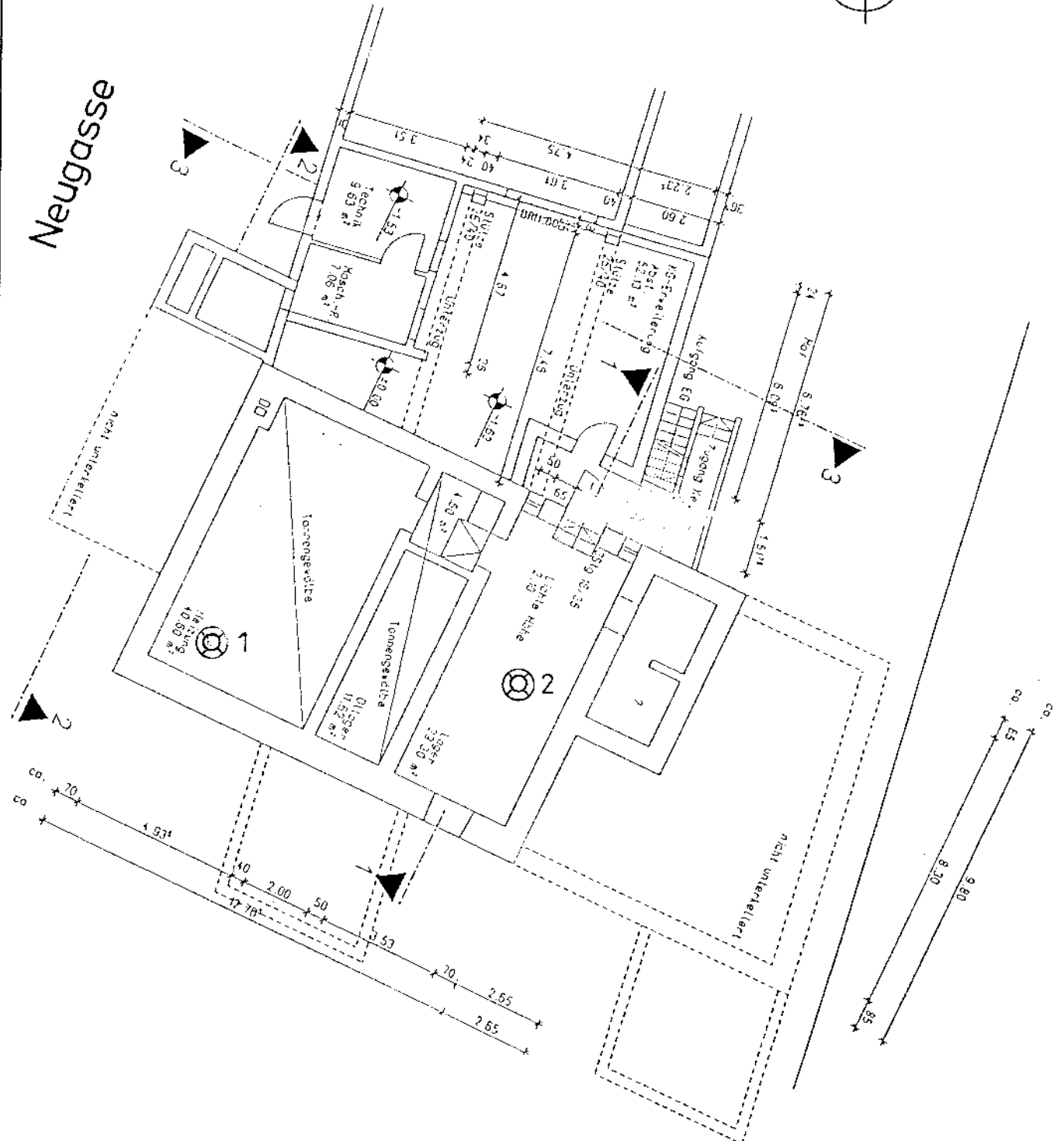
M 1:500  
3.2000/dr

Proj.-Nr. 00.009



Stadt Remscheid  
Sanierung der Altstadt Lennep  
Grundstück Moll'sche Fabrik  
Lageplanausschnitt

Anlage 1.2

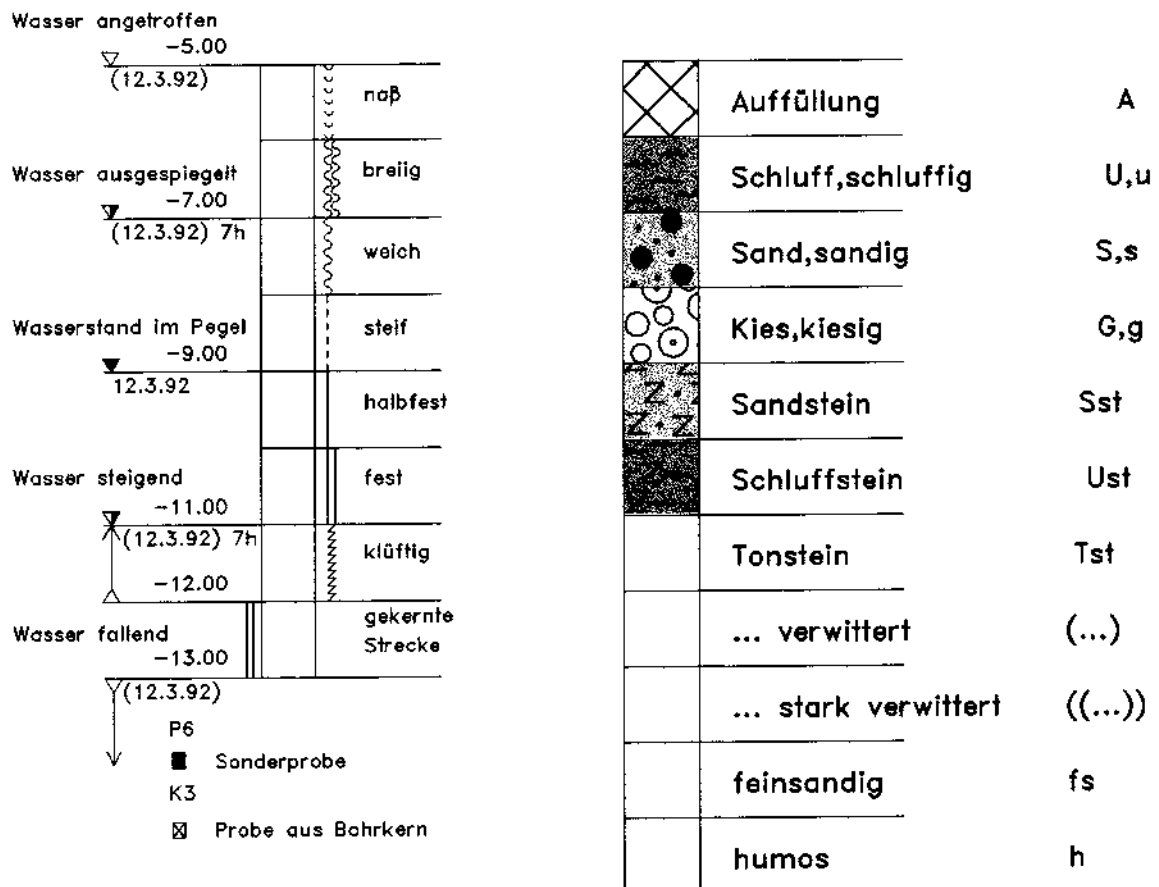


⊗ RKS Rammkernsondierung mit Bodenluftpegel

ohne Maßstab  
3.2000/dr

## Zeichenerklärung

nach DIN 4023



M 1:50  
3.2000/dr

Proj.-Nr. 00.009

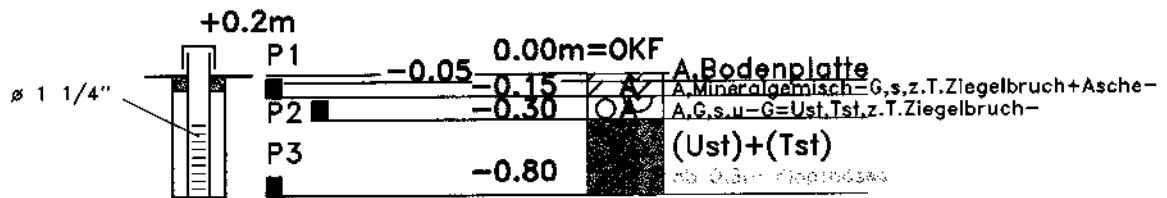


Stadt Remscheid  
Sanierung der Altstadt Lennep  
Grundstück Moll'sche Fabrik

Anlage 2.1

BLP

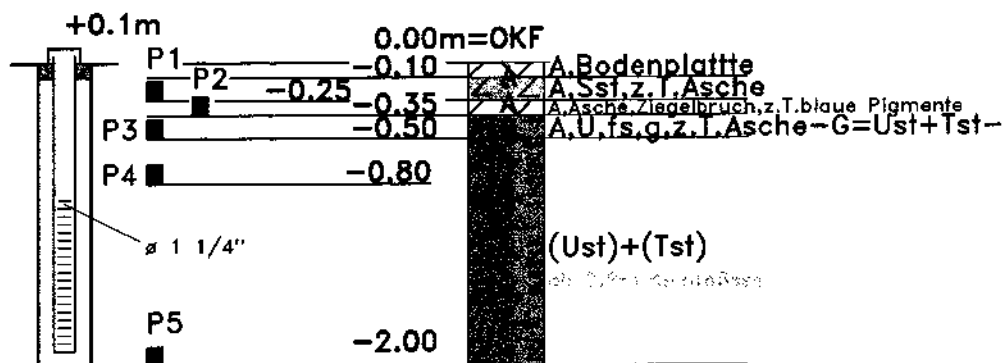
RKS 1



M 1:50  
3.2000/dr

BLP

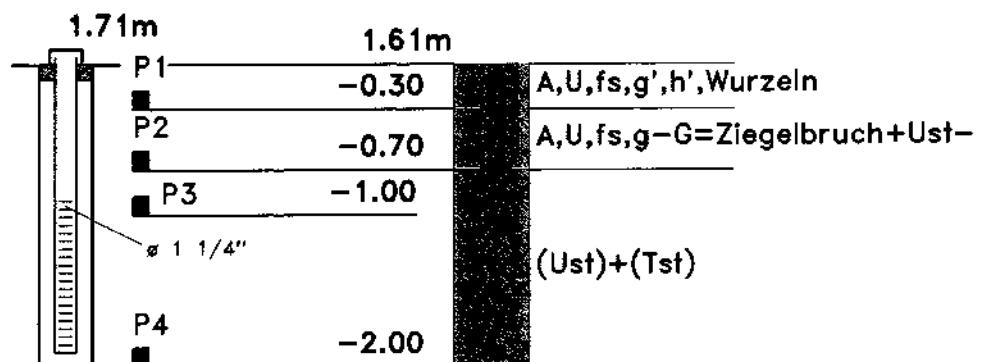
RKS 2



M 1:50  
3.2000/dr

BLP

RKS 3



M 1:50  
3.2000/dr

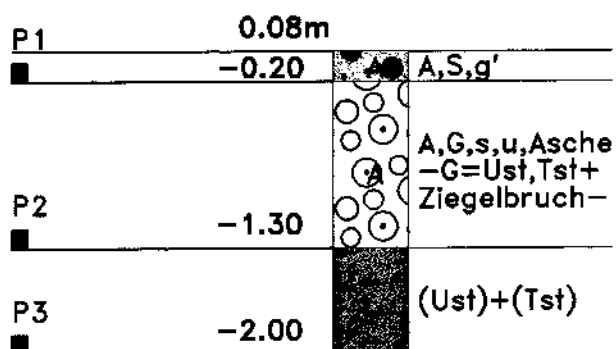


## RKS 4

P1	2.64m		
■	-0.20		A,U,fs,Wurzeln
P2	-0.60		A,U,fs,g,Asche -G=Ziegelbruch+Ust-
■			
P3	-1.10		A,S,g,u-G=Ust+ Ziegelbruch-
■			
P4	-2.00		((Ust))+((Tst))
■			

M 1:50  
 3.2000/dr

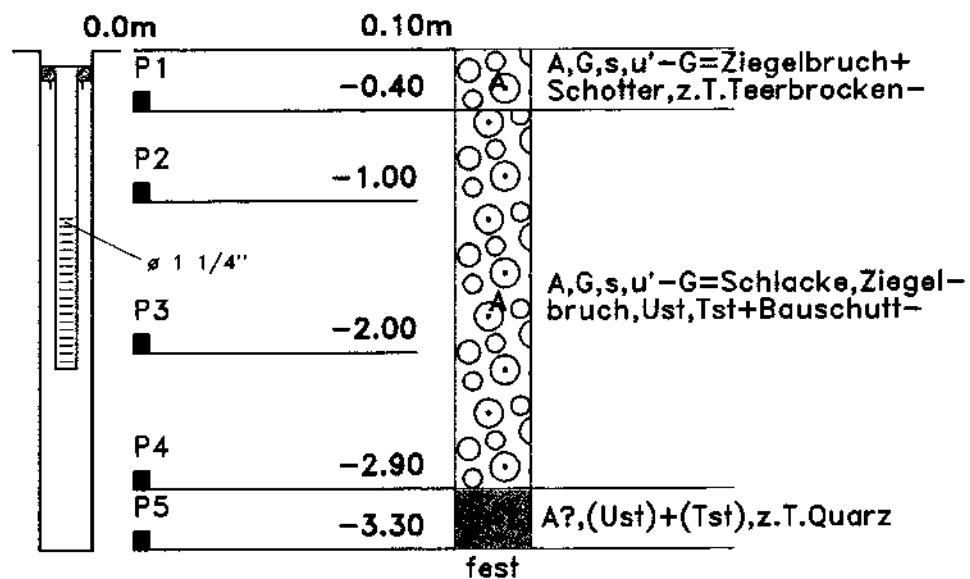
## RKS 5



M 1:50  
3.2000/dr

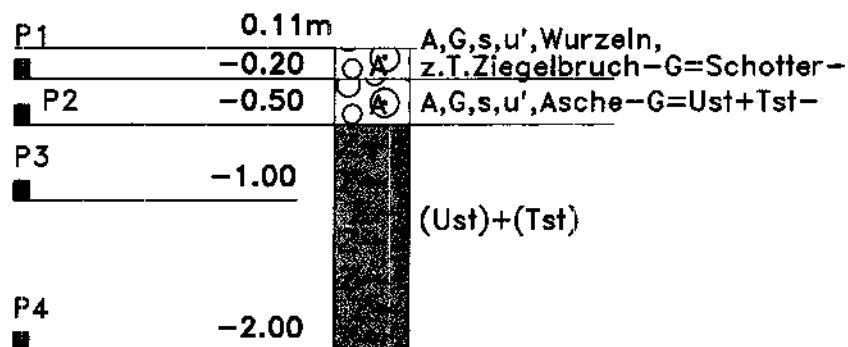
BLP

RKS 6



M 1:50  
3.2000/dr

# RKS 7



M 1:50  
 3.2000/dr

**Bauvorhaben Moll'sche Fabrik, Remscheid-Lennep**  
**hier: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen**

Parameter	Probe	MP 1	MP 2
<b>Feststoffuntersuchung</b>			
Wassergehalt	W <sub>w</sub> %	14,09	16,05
Kupfer	Cu mg/kg m <sub>T</sub>	37	61
Zink	Zn mg/kg m <sub>T</sub>	128	146
Nickel	Ni mg/kg m <sub>T</sub>	28	52
Chrom, ges.	Cr mg/kg m <sub>T</sub>	24	46
Cadmium	Cd mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,3	0,3
Quecksilber	Hg mg/kg m <sub>T</sub>	0,18	0,30
Blei	Pb mg/kg m <sub>T</sub>	233	107
Arsen	As mg/kg m <sub>T</sub>	11	19
Σ Polycyclen (US-EPA)	PAK mg/kg m <sub>T</sub>	4,580	2,570
Σ Polycyclen (TrinkwVO)	PAK mg/kg m <sub>T</sub>	2,560	1,160
davon: Benzo(a)pyren	mg/kg m <sub>T</sub>	0,230	0,120
Kohlenwasserstoffe (DIN 38 409 - H 18)	KW mg/kg	163	2440
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX mg/kg	< 1	< 1
Polychlorierte Biphenyle*	PCB mg/kg	0,008	0,007
Phenole	mg/kg	0,025	0,020
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup> mg/kg	< 0,1	< 0,1
Benzol	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Äthylbenzol	mg/kg	< 0,05	< 0,05
m- + p-Xylol	mg/kg	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Σ BTEX-Aromate	mg/kg	n.n.	n.n.
Dichlormethan	mg/kg	< 0,250	< 0,250
trans-1,2-Dichloräthylen	mg/kg	< 0,250	< 0,250
1,1-Dichloräthan	mg/kg	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichloräthylen	mg/kg	< 0,250	< 0,250
Trichlormethan	mg/kg	< 0,005	< 0,005
1,1,1-Trichloräthan	mg/kg	< 0,005	< 0,005
1,2-Dichloräthan	mg/kg	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,005	< 0,005
Trichloräthylen	mg/kg	< 0,005	< 0,005
1,1,2-Trichloräthan	mg/kg	< 0,005	< 0,005
1,3-Dichlorpropan	mg/kg	< 0,050	< 0,050
Tetrachloräthylen	mg/kg	< 0,005	< 0,005
Σ LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.
<b>Eluatanalyse</b>			
Farbe		farblos	farblos
Geruch		ohne	ohne
pH-Wert		8,02	7,97
Elektr. Leitfähigkeit	μS/cm <sup>-1</sup>	106	64
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	0,17	< 0,05
Org. geb. Kohlenstoff	TOC mg/l	2,9	3,7
Kupfer	Cu mg/l	-	< 0,005
Nickel	Ni mg/l	-	< 0,005
Blei	Pb mg/l	< 0,005	-

\* Σ aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180

n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben Moll'sche Fabrik, Remscheid-Lennep**  
**hier: Bodenluft-/Raumluftuntersuchungsbefunde (Probennahme: 03.03.2000)**

Parameter	Meßstelle		BLP	BLP	RL	RL	RL
			2*	3	1	2	3
Methan	CH <sub>4</sub>	Vol. %	< 0,1	< 0,1			
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	Vol. %	< 0,1	< 0,1			
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	Vol. %	20,9	20,9			
Stickstoff**	N <sub>2</sub>	Vol. %	78,1	78,1			
<b>Leichtflüchtige Aliphate</b>							
Heptan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Octan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Nonan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Decan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Undecan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Dodecan		µg/m <sup>3</sup>		3			
Tridecan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Tetradecan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
<b>Leichtflüchtige Aromate</b>							
Benzol		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Toluol		µg/m <sup>3</sup>		14			
Äthylbenzol		µg/m <sup>3</sup>		13			
m- + p - Xylol		µg/m <sup>3</sup>		25			
o - Xylol		µg/m <sup>3</sup>		5			
Trimethylbenzole		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Naphthalin		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
<b>Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe</b>							
Dichlormethan		µg/m <sup>3</sup>		< 5			
trans-1,2-Dichloräthylen		µg/m <sup>3</sup>		< 5			
1,1-Dichloräthan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
cis-1,2-Dichloräthylen		µg/m <sup>3</sup>		< 5			
Trichlormethan		µg/m <sup>3</sup>		0,6			
1,1,1-Trichloräthan		µg/m <sup>3</sup>		0,3			
1,2-Dichloräthan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Tetrachlormethan		µg/m <sup>3</sup>		0,4			
Trichloräthylen		µg/m <sup>3</sup>		0,1			
1,1,2-Trichloräthan		µg/m <sup>3</sup>		< 0,1			
1,3-Dichlorpropan		µg/m <sup>3</sup>		< 1			
Tetrachloräthylen		µg/m <sup>3</sup>		< 0,1			
Pentachlorphenol	PCP	ng/m <sup>3</sup>			16	10	3,1

\* Wegen zu starken Wasserzulaufes konnten nicht alle in Auftrag gegebenen Untersuchungen durchgeführt werden (s. Text).

\*\* rechnerisch ermittelt