

Report to
the orienting investigations
in the area of the building plan No. 425
- Bahnhof Güldenwerth -

Auftraggeber: Stadt Remscheid
Stadtplanungsamt -61-
Postfach 10 08 62

Auftrag vom: 11.08.92

Bearbeiter: Dr. E. Jux

Zentralabteilung: Abfall, Boden, Wasser
- KST 427 -
Gruppe Bodenschutz und Altlasten

Seitenzahl: 28

Anlagen: 7

Inhaltsverzeichnis:	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2. Arbeitsunterlagen	6
3. Allgemeine Angaben	7
3.1 Lage	7
3.2 Nutzung	7
4. Geologie und Hydrogeologie des Untersuchungsraumes	8
4.1 Geologischer Überblick	8
4.2 Hydrogeologische Situation	9
5. Untersuchungsumfang	10
5.1 Rammkernsondierungen	10
5.2 Bodenluftentnahme	11
5.3 Chemische Analytik	12
6. Bewertungsgrundlagen	13
7. Untersuchungsergebnisse	17
7.1 Ergebnis der Rammkernsondierungen	17
7.2 Ergebnisse - Bodenluft -	18
7.3 Ergebnisse - Boden -	20
8. Bewertung	22
Zusammenfassung	25
Quellenverzeichnis	28

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtskarte, Maßstab 1:25000
- Anlage 2: Lageplan mit Kennzeichnung der Sondierungspunkte, Maßstab 1:500
- Anlage 3: Vermessungsprotokoll (Geländehöhe)
- Anlage 4: Schichten- und Probenverzeichnis, Bodenprofile nach DIN 4022, 4023
- Anlage 5: Bodenluftentnahmeprotokoll
- Anlage 6: Chemische Untersuchungsergebnisse - Bodenluft -
- Anlage 7: Chemische Untersuchungsergebnisse - Boden -

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH, Gruppe Bodenschutz und Altlasten, wurde mit dem Schreiben vom 11.08.1992 von der Stadt Remscheid beauftragt, im Bereich des Bebauungsplanes 425 - Bahnhof Güldenwerth - orientierende Untersuchungen im Hinblick auf mögliche Bodenbelastungen durchzuführen.

Das Stadtplanungsamt der Stadt Remscheid hat in Ergänzung zum Bebauungsplan eine Altlasten-Ersterfassung erstellt. Die zu untersuchenden Flächen und der Untersuchungsumfang wurden nach Vorgaben und in Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt festgelegt.

2. Arbeitsunterlagen

Folgende Unterlagen standen bei den Untersuchungen zur Verfügung:

- Topographische Karte 1:25000, Blatt 4808 Solingen, hrsg. LVA NW, 14. Auflage 1989
- Topographische Karte 1:25000, Blatt 4809 Remscheid, hrsg. LVA NW, 16. Auflage 1990
- Bebauungsplan Nr. 425 - Bahnhof Güldenwerth - , Altlasten - Ersterfassung, 1:500, Stand 10/1991; bereitgestellt durch das Stadtplanungsamt der Stadt Remscheid
- Bebauungsplan Nr. 425 - Bahnhof Güldenwerth - , 1:500, Stand 05/1990, bereitgestellt durch Stadtplanungsamt der Stadt Remscheid
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100000, Blatt C 5106 Köln; hrsg. GLA NW 1986
- Geologische Übersichtskarte des nördlichen Sauerlandes und des Bergischen Landes, 1:100000; bearb. A. Fuchs; hrsg. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin 1928
- Deutscher Planungsatlas, Band I: Nordrhein - Westfalen, Lieferung 18 - Hydrogeologie - , 1:500000; Hermann Schroedel Verlag KG, Hannover 1978

3. Allgemeine Angaben

3.1 Lage

Die mit dem Bebauungsplan Nr. 425 ausgewiesene Fläche befindet sich in Remscheid- Güldenwerth auf einem annähernd N - S streichenden Höhenzug. Die Geländehöhe der untersuchten Grundstücke entspricht etwa 253 m ü. NN. Das Planungsgebiet in Güldenwerth ist auf der topographischen Karte, M 1:25000, Blatt 4808 Solingen, unter den Mittelpunktskoordinaten

r 2581300
h 5671150

zu finden.

Die im Bebauungsplan ausgewiesene Fläche gehört zur Gemarkung Remscheid und ist als Flur 171 ausgewiesen. Angrenzende Straßenzüge sind Güldenwerth, Vieringhausen und Güldenwerther Bahnhofstraße. Untersuchungsarbeiten sollten auf den Flurstücken 52, 135 und 206 durchgeführt werden (vgl. Anlagen 1 u. 2).

3.2 Nutzung

Das Untersuchungsgebiet ist im Bebauungsplan als Mischgebiet und Gewerbegebiet gekennzeichnet. Ein erheblicher Teil entfällt dabei auf das Bahnhofsgelände Güldenwerth (Flurstück 206). Teile dieser Fläche werden nicht durch die Deutsche Bundesbahn genutzt. Sie sind verpachtet (ehemalige Tankstelle Güldenwerth 29: Anschüttung) bzw. aus Bundesbahneigentum an einen Baustoffhandel (DB Güterschuppen) veräußert worden. Zu bezeichnen ist das Flurstück 52 mit Wohnhaus (Güldenwerth 17) und ehemaliger Maschinenfabrik (Fabrik mit Hammer), die sich im Besitz des deutschen Roten Kreuzes befinden.

Im Zuge der Umgestaltung des Bundesbahngeländes sollen auf dem nördlich an das Flurstück 135 (ehem. Tankstelle) angrenzenden Betriebsflächen Park- und Ride-Plätze sowie ein Fußgängertunnel für den öffentlichen Personennahverkehr angelegt werden. Es wird eine noch vorhandene Laderampe am ehemaligen DB-Güterschuppen überplant. Ein an den DB-Güterschuppen anschließendes Betriebsgebäude wurde bereits abgebrochen.

4. Geologie und Hydrogeologie des Untersuchungsraumes

4.1 Geologischer Überblick

Das bergische Land ist Teil des nördlichen rechtsrheinischen Schiefergebirges. In natürlichen und künstlichen Aufschlüssen sind die an seinem Aufbau beteiligten Festgesteine freigelegt. Im Güldenwerther Raum stehen devonische Gesteine an, die etwa zur Wende Unter/Mitteldevon (vor ca. 387 Millionen Jahren) von einem Nordkontinent (Old Red- Kontinent) in einem küstennahen Delta-Wattenbereich abgelagert wurden. Man beobachtet zumeist rote, grüngraue und blaugraue Schiefertone bzw. Tonsteine und Grauwackensandsteine. Lokal, wie z.B. bei Morsbach, treten karbonatische Horizonte auf, die Toneisensteinkonkretionen führen und vor langer Zeit in kleinen Gruben abgebaut wurden. In der Devonstratigraphie werden diese Gesteinsfolgen in die Emsstufe gestellt und wurden als Remscheider Schichtenfolge auskartiert. Ihre Mächtigkeit beträgt bei Güldenwerth ca. 2500 m. Sie sind aus ihrer ursprünglichen Lage verstellt, denn die Gesteine haben ihren heutigen Faltwurf in geologische Mulden und Sättel während der variscischen Tektogenese (Oberkarbon, vor ca. 286 Millionen Jahren) erhalten. Die beherrschende geologische Struktur des Remscheider Raumes ist der Remscheid- Altenaer Großsattel.

Das alte Gebirge ist bis heute Verwitterungs- und Abtragungsgebiet geblieben. Die in den Höhenlagen erhaltenen natürlichen Böden sind lockere, mehr oder weniger steinige Bildungen, die aus den im Untergrund anstehenden Gesteinen entstanden sind. Sandsteine ergeben magere, tonarme sandige Böden. Schluffsteine und Tonsteine verwittern zu fetten lehmigen Decken. Je nach Lage der betrachteten Flächen sind unterschiedliche Bodenmächtigkeiten über dem anstehenden devonischen Untergrund vorhanden. In Siedlungsgebieten wie Güldenwerth, ist das natürliche Geländere relief durch Abgrabungen oder Auffüllungen mit unterschiedlichsten Materialien anthropogen überprägt und nachhaltig verändert worden.

4.2 Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Karte weist den Raum Gūldenwerth als "Gebiet ohne nennenswerte Grundwasservorkommen" aus. Angesichts der geologischen Verhältnisse und der topographischen Lage ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel nicht vorhanden. Trotz der Geländehöhe und dem Niederschlagsreichtum des Bergischen Landes kommt es in den fein bis mittelklastischen und unterschiedlich weit geklüfteten Sedimentgesteinen nur zu einer begrenzten Grundwasserneubildung. Das Grundwasser zirkuliert im devonischen Gebirgskörper auf Kluff- und Schichtfugen. Aus ihnen werden die ganzzeitlich schüttenden Quellen gespeist. Die Böden speichern in begrenztem Maß die Niederschläge und geben sie über perenierend schüttende Siefenquellen in die tiefer gelegenen Vorfluter ab.

Die natürliche Entwässerung des Gūldenwerther Höhenrückens erfolgt kleinräumig zu den westlich und östlich gelegenen Tälern hin. Über Lohbach und Morsbach wird das abfließende Wasser der Wupper zugeführt.

5. Untersuchungsumfang

5.1 Rammkernsondierungen

Die Anzahl der auf den Flurstücken auszuführenden Rammkernsondierungen wurde vom Stadtplanungsamt (Amt 61) der Stadt Remscheid vorgegeben. Die genaue Festlegung der jeweiligen Bohransatzpunkte erfolgte im Zuge der Flächenbegehung vor Beginn der Geländearbeiten. Insgesamt waren 10 Rammkernsondierungen vorgesehen. Sie verteilen sich auf folgende Flurstücke:

Gemarkung Remscheid	Flur	Flurstück	Bohrungen
	171	52	3
	171	135	3
	171	206	4

Aufgrund einer verweigerten Betretungserlaubnis konnten die Arbeiten auf Flurstück 135 (3 Bohrungen) nicht und angrenzend auf Flurstück 206 (2 Bohrungen) nur zum Teil ausgeführt werden.

Das Ingenieurbüro Dr. Spoerer & Dr. Hausmann, Beratungsgesellschaft mbH, Kerpen-Sindorf, führte im Auftrag und unter Leitung der TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH die Feldarbeiten wie Bohrungen, Probengewinnung, Profilaufnahme und Vermessungsarbeiten aus. Die Geländearbeiten wurden am 04.10. - 05.10.1993 durchgeführt.

Die Lage der 5 ausgeführten Bohrungen ist in dem vom Stadtplanungsamt zur Verfügung gestellten Plan der Altlastenersterfassung (Anlage 2) eingetragen. Die Höhenlagen der Bohransatzpunkte sind dem Vermessungsprotokoll (Anlage 3) zu entnehmen. Als Bezugspunkt diente der Höhenbolzen MB 604 am Haus Vieringhausen 137 (FP ü. NN: 255.476 m).

Als Untersuchungsgerät kamen Rammkernsonden der Nennweite 60/50 mm zum Einsatz. An einem Sondierungspunkt (Parkplatz des DRK, Flurstück 52) mußte zunächst eine Vorbohrung mit einem Diamantkernbohrer der Nennweite 80 mm durchgeführt werden.

Die Bohrungen wurden in allen Fällen bis in den natürlichen Boden abgeteuft und die Bohrergebnisse vor Ort in einem Schichtenverzeichnis protokolliert. Die erbohrten Profile wurden durchgehend meterweise oder entsprechend organoleptisch auffälliger Bereiche beprobt (vgl. Anlage 4).

Die entnommenen Bodenproben wurden gasdicht in Gläser verpackt und als Beleg zurückgestellt.

5.2 Bodenluftentnahme

Um Aufschluß über mögliche Mineralöl- und Lösungsmittelinträge zu erhalten, wurden Bodenluftproben aus den Bohrlöchern der Sondierungen RKS 1, RKS 3 und RKS 5 gezogen. Zur Bodenluftentnahme wurde der oberste Meter mit einem Kunststoffrohr gesichert und an der Oberfläche mit Quellton abgedichtet.

Die Anreicherung organischer Komponenten in der Bodenluft - leichtflüchtige Aromate (BTEX), leichtflüchtige, chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) - erfolgte bei der Bodenluftentnahme auf Aktivkohle. Vor der eigentlichen Probenahme wird über ein Pumpensystem eine Vorabsaugung von 30 l Bodengas vorgenommen, um eingedrungene Außenluft aus dem Bohrloch zu entfernen. Die organischen Inhaltsstoffe der Bodenluft dieser Vorabsaugung werden ebenfalls auf Aktivkohle adsorbiert und als halbquantitative Rückstellprobe aufbewahrt. In der darauf folgenden eigentlichen Anreicherungsphase, zur Gewinnung der zu bestimmenden Probe, werden 5 l Bodenluft mit einem separaten Pumpensystem bei einem Volumenstrom von 0,5 l/min durch ein mit Aktivkohle gefülltes Glasröhrchen aus dem Bohrloch abgesaugt.

Als Referenz erfolgte ebenfalls eine Beprobung der Umgebungsluft. Die Luftproben wurden jeweils nach Abschluß der Bohrarbeiten an den Einzelpunkten noch am 04.10.1993 gezogen. Die am Untersuchungstag herrschenden meteorologischen und instrumentellen Probenahmebedingungen wurden protokolliert (vgl. Anlage 5).

5.3 Chemische Analytik

Das Probenmaterial wurde nach den Vorgaben der Stadt Remscheid auf folgende Parameter untersucht:

- aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX):
Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
Bestimmung in der Bodenluft nach VDI 3482 Bl.5
- chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW):
Dichlormethan, Trichlormethan, 1.1.1- Trichlorethan,
Tetrachlormethan, Trichlorethen (TRI), Tetrachlorethen (PER)
Bestimmung in der Bodenluft nach VDI 3482 Bl.5
- Halb-/Schwermetalle:
Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Zink (Zn)
Königswasserauszug nach DIN 38414, Tl. 7; Bestimmung der
Elemente nach DIN 38406

Die Analyse der Boden- und Luftproben erfolgte im chemischen Labor des TÜV Rheinland. Dieses Labor ist bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) akkreditiert.

6. Bewertungsgrundlagen

Ziel der Bodenluftuntersuchung ist es, mit Hilfe der Bestimmung von Leitsubstanzen Bodenverunreinigungen durch Stoffe zu erkennen, die sich insbesondere durch ihre Gasphase in der Bodenluft mitteilen.

Zur Bewertung von Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTEX) in der Bodenluft liegen keine rechtlich fixierten Leitwerte vor. Erfahrungswerte belegen, daß in der Bodenluft von Industriegebieten Hintergrundwerte bis zu $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Summe der BTEX möglich sind. Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) erreichen Hintergrundwerte in der Bodenluft (als CKW) von $500 - 1000\mu\text{g}/\text{m}^3$. Konzentrationen $> 1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ sind, wenn sie nicht nur punktuell auftreten, als umweltrelevant anzusehen. Bei der Gefährdungsbewertung der Ergebnisse von Bodenluftanalysen werden hilfsweise Orientierungswerte der Stoffkonzentrationen der Umgebungsluft betrachtet.

Als Orientierung können die WHO-Quality Guidelines for Europe (1987) herangezogen werden. Für die Beurteilung der Gefährdung der menschlichen Gesundheit liegen Immissionswerte für die untersuchten Parameter Toluol, Trichlorethen und Tetrachlorethen vor.

	Toluol	Trichlorethen	Tetrachlorethen
Leitwert für toxische Konzentrationen	8000	1000	5000
Wahrnehmungsschwelle	1000	-	8000

(Mittelwert über 24 Stunden; Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tab. 1: Immissionswerte der WHO-Air Quality Guidelines

Für einige häufig auftretende Luftschadstoffe existieren Grenz- und Richtwerte zur maximalen Stoffkonzentration in der Arbeitsraumlufte. Obwohl sich auch die sog. "MAK-Werte" auf definierte Arbeitsplatzsituationen beziehen, können sie als Orientierungshilfen bei der Beurteilung von Bodenluftbelastungen herangezogen werden. Für einzelne Stoffe gibt es z.Zt. keine toxikologisch abgesicherten maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen(MAK-Werte). Für diese Arbeitsstoffe, deren Einwirkung auf den Menschen ein erhöhtes Krebsrisiko bedeutet, wurden deswegen sog. technische Richtkonzentrationen (TRK-Werte) definiert.

	MAK-Wert	TRK-Wert
Benzol	-	16000
Toluol	380000	-
Xylole	440000	-
1.1.1-Trichlorethan	1080000	-
Trichlorethen	270000	-
Tetrachlorethen	345000	-
Ethylbenzol	440000	-
Trichlormethan	50000	-
Tetrachlormethan	65000	-

Tab. 2: Leitwerte für BTEX und CKW nach
 (Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Die Auswahl der zu analysierenden Halb-/Schwermetalle erfolgte in Anlehnung an das Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden der Landesanstalt für Ökologie, Landesentwicklung und Forstplanung NRW, 1988. Zur Beurteilung anorganischer Leitparameter in Böden landwirtschaftlich oder (klein-) gärtnerisch genutzter Flächen werden obere Schwellenwerte angeführt, die sich an dem Transfer Boden - Nahrungspflanze - Tier/Mensch orientieren.

Element	Schwellenwert mg/kg	Aufstellungsgrund
As	40	H, P
Pb	300	H, Z
Cd	2 (1)	H
Cr	100	P, (H)
Cu	100	P, Z
Hg	2	H
Zn	500	P

H = Humantoxizität (Aufnahme über Nahrung)

Z = Zootoxizität (Tierfutter)

P = Phytotoxizität (Wachstumsstörungen von Pflanzen)

Tab. 3: Leitwerte für Halb-/Schwermetalle in Kulturböden

Breiter angelegte nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungsdaten für (Schad-)Stoffe in Böden sind in dem "Drei - Bereiche - System": Bewahren - Tolerieren - Sanieren nach Eikmann u. Kloke, Mitteilungen des VDLUFA, Heft 1, 1991 angeführt (vgl. Tab. 4). Das System unterscheidet 3 Bodenwertstufen. Stoffkonzentrationen unterhalb Bodenwert I sind als unbedenklich anzusehen. Es handelt sich um obere Elementkonzentrationen, bei denen Böden noch als unbelastet anzusehen sind. Stoffkonzentrationen im Bodenwert II sind - je nach Nutzungsvorgabe - auch bei langfristiger Einwirkung zu tolerieren. Bei Schadstoffgehalten oberhalb des Bodenwertes III ist mit schädlichen Auswirkungen auf Schutzgüter zu rechnen.

Nutzungsarten		As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Multifunktionale Nutzung	BW I	20	100	1	50	50	40	0,5	150
Haus- und Kleingärten	BW II	40	300	2	100	50	80	2	300
	BW III	80	1000	5	350	200	200	20	600
Park-, Freizeitanlagen, unbefestigte vegetationsarme Flächen	BW II	40	500	4	150	200	100	5	1000
	BW III	80	2000	15	600	600	250	15	3000
Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen, versiegelt oder bewachsen	BW II	50	1000	10	200	500	200	10	1000
	BW III	200	2000	20	800	2000	500	50	3000

Tab. 4: Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für
Halb-/Schwermetalle in Böden nach Eikmann/Kloke
(Alle Angaben in mg/kg)

7. Untersuchungsergebnisse

7.1 Ergebnis der Rammkernsondierungen

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen repräsentieren unterschiedliche Nutzungsbereiche mit verschiedenem Versiegelungsgrad der Flächen. Die Oberflächensituation stellt sich wie folgt dar:

Bohrpunkt	Nutzung	Oberflächengestaltung
RKS 1	DB-Rampe Bahn/LKW	Kopfsteinpflaster/Sandbett
RKS 5	ehem. DB Güterschuppen, LKW-Verladung	Kopfsteinpflaster/Sandbett
RKS 2	Parkplatz Rotes Kreuz	Asphaltdecke/Kies-Schotterbett
RKS 3	Grünstreifen vor DRK-Halle	Mutterboden/Ziersträucher
RKS 4	Garten hinter Wohnhaus	Mutterboden/Zierrasen/Blumenbeete

Tab. 5: Oberflächenverhältnisse im Bereich der Rammkernsondierungen

Alle Bohrungen durchteuften im oberen Profilbereich zunächst Schichten, die bei der Herstellung des Geländeplanums und als Unterbau der Fahrbereiche angelegt wurden. Es folgen Abschnitte, die aufgrund von Beimengungen wie Schlacken und Bauschutt tiefere Eingriffe in den Untergrund anzeigen. Im Einzelfall mag es sich um Erdarbeiten mit anschließender Verfüllung, aber auch um Anschüttungen handeln. Unter dem Gesichtspunkt des potentiellen Schadstoffeintrags sind Auffüllung und Anschüttung gleichwertig.

Bohrpunkt	Auffüllung m	Material	Endteufe m
RKS 1	0,00– 1,00	S, q, u; Ziegel, Beton	3,00
RKS 5	0,00 - 1,00	G, g, u, U, fs, g, t; Ziegelbruch, Kohle	2,00
RKS 2	0,00 - 1,00	S, fS, g, u, x; Schlacke, Ziegel, Gesteinsbruch	2,00
RKS 3	0,00 - 1,00	S, fS, g, u, x; Schlacke, Ziegel	2,00
RKS 4	0,00 - 1,40	S, g, u; U, s, q	2,00

Tabelle 6: Auffüllungen und Endteufen der Sondierungen

Unter der Auffüllung stehen verwitterte, gelbbraune/olivbraune tonige Schluffsteine des Devon ("Remscheider Schichten" n. Priestersbach, 1904) an. Dieses Material zerfällt an der Tagesoberfläche rasch und ist Grundlage der Güldenwerther Böden.

7.2 Ergebnisse - Bodenluftanalytik -

Bodenluftproben wurden an den Sondierungspunkten RKS 1 (DB-Rampe), RKS 5 (ehem. DB-Güterschuppen) und RKS 3 (DRK-Gelände) entnommen. Sie wurden auf die Parameter Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX) sowie Dichlormethan, Trichlormethan, 1.1.1-Trichlorethan, Tetrachlormethan, Trichlorethen (TRI) und Tetrachlorethen (PER) untersucht. Eine Außenluftprobe diente als Referenz der Umgebungssituation.

Es handelt sich an diesen Stellen um gezielte Stichproben auf Lösungsmittelinträge (z.B. verursacht durch Leckagen, Güterumschlag, Reinigungsarbeiten) die, anders als stabile Feststoffproben, nur den Zustand zur Zeit der Probenahme beschreiben. Die absoluten Konzentrationen der Einzelstoffe sind wesentlich von Umgebungsfaktoren wie Temperatur, Luftdruck, Gasdurchlässigkeit des Bodens etc. abhängig.

Die Luftanalysen ergaben folgende Werte:

	Umgebungsluft	RKS BL 01	RKS BL 03	RKS BL 05
Benzol	< 80	< 80	< 80	< 80
Toluol	< 80	860	240	240
Ethylbenzol	< 80	160	< 80	< 80
Xylole	< 160	200	< 160	< 160
Σ BTEX	< 200	1260	400	400
Dichlormethan	< 300	< 300	< 300	< 300
Trichlormethan	< 1	3,2	18	2,8
1.1.1-Trichlorethan	< 1	2,2	14	8,6
Tetrachlormethan	< 1	< 1	< 1	< 1
Trichlorethen	< 1,2	612	1998	10,4
Tetrachlorethen	9	20	138600	876
Σ CKW	162	788	140800	1048

Tab. 7: BTEX- und CKW-Gehalte der Bodenluft
Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die organoleptische Prüfung des Bohrgutes zeigte keine geruchlichen Besonderheiten, die erhöhte Kohlenwasserstoffgehalte vermuten ließen. Als Einzelstoff in den Bodenluftproben der aromatischen Kohlenwasserstoffe zeigt Toluol mit max. $860 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RKS 1: DB-Rampe) die höchsten Konzentrationen und ist damit ausschlaggebend für die Gesamtgehalte der BTEX-Analysen.

Unter den untersuchten chlorierten Kohlenwasserstoffen treten besonders Trichlorethen und Tetrachlorethen hervor. Die höchsten TRI und PER- Gehalte wurden in der Bodenluftprobe der Sondierung im Grünstreifen der DRK-Niederlassung bestimmt (RKS 3) mit Konzentrationen von $1.998 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $138.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.3 Ergebnisse - Bodenanalytik -

Aus den 5 Sondierungen wurden insgesamt 12 repräsentative Proben entnommen. Aufgrund der Nutzungssituation am Güldenwerther Bahnhof wurde das Augenmerk der Bodenanalytik auf die Auffüllungsbereiche der Bodenprofile gerichtet. In den aus diesen Abschnitten stammenden 5 Bodenproben wurden folgende Metallgehalte bestimmt:

Probe	Profilbereich m u. GOK	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
RKS 01/1	0,20 - 1,00	11	38	< 1	34	33	42	< 1	57
RKS 05/1	0,20 - 1,00	9	58	< 1	24	32	30	< 1	161
RKS 03/1	0,00 - 1,00	23	190	2	42	65	47	< 1	415
RKS 02/1	0,15 - 1,00	16	123	< 1	29	83	38	< 1	146
RKS 04/1	0,00 - 1,00	23	168	1	31	75	44	< 1	160

Tab. 8: Metallgehalte in Bodenproben der Bohrungen Güldenwerth
(Alle Angaben in mg/kg TS)

Die Übersicht der Daten belegt, daß die Gehalte der besonders kritischen Schwermetalle Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg) sehr niedrig sind. Sie bewegen sich in Konzentrationen unterhalb bzw. im Fall vom Cadmium nahe der analytischen Bestimmungsgrenze.

Beim Vergleich der Einzelergebnisse fallen die Blei- und Zinkgehalte der Probe RKS 03/1 (Pb: 190 mg/kg; Zn: 415 mg/kg) aus dem Auffüllungshorizont auf. Die Geländebefunde der Bodenprofile und die Probenansprache geben für diesen Befund keine erklärenden Anhaltspunkte. Tendenziell höher als der Durchschnittswert für unbelastete Böden (z.B. BW I: 50 mg/kg) sind die Analysen der Proben RKS 02/1 (Cu: 83 mg/kg) und RKS 04/1 (Cu: 75 mg/kg).

Alle Werte liegen z.T. mit erheblichem Abstand unter den Schwellenwerten der LÖLF.

Die weniger sensible Bodenwertstufe BW II für Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (vgl. das "Drei-Bereiche-System" n. Eikmann/Kloke), wie sie der Bebauungsplan vorsieht, liegt mit ihren Orientierungswerten wesentlich über den in den Proben analysierten Schwermetallgehalten.

8. Bewertung

Ziel der Untersuchungen ist es

1. festzustellen, ob in dem Boden und in der Bodenluft Schadstoffe vorhanden sind, die eine Gefährdung der Gesundheit von Personen zur Folge haben können;
2. aufgrund der Untersuchungsergebnisse eine Bewertung vorzunehmen.

Als Gefährdung wird die Wahrscheinlichkeit definiert, mit der eine Gefahr für ein bestimmtes Schutzgut eintritt.

Unter dem Begriff "Schutzgut" sind die Umweltmedien Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere sowie natürlich der Mensch, dessen Schutz dabei die höchste Priorität zukommt, zu verstehen.

Die Gesundheit des Menschen kann über direkte und/oder indirekte Belastungspfade gefährdet werden.

Direkte Belastungspfade sind:

- die orale Aufnahme
- inhalative Aufnahme und
- Aufnahme über die Haut

Zu den indirekten Belastungspfaden zählen:

- Aufnahme von Schadstoffen über die Nahrung und
- Aufnahme von Schadstoffen mit dem Trinkwasser

Inwieweit diese potentiellen Belastungsmöglichkeiten zum Tragen kommen, hängt von der Art der aktuellen oder geplanten Nutzung eines belasteten Geländes ab.

In den 3 Bodenluftpegeln (RKS 1, RKS 2, RKS 5) wurden Aromate der BTEX-Gruppe nachgewiesen. Als Summenparameter BTEX überschreiten sie in der RKS 1 geringfügig die 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -Schwelle. Ursache ist hier das Toluol. Der MAK-Wert für Toluol beträgt 440 mg/m^3 . Er wird jedoch bei weitem nicht erreicht. Toluole, Xylole und Alkylbenzole haben keine blutschädigenden Wirkungen; nach bisherigen Erkenntnissen wirken sie nicht karzinogen. Die Benzolgehalte sind geringer als die analytische Bestimmungsgrenze ($< 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und vernachlässigbar. Eine bedeutende Belastung der Bodenluft mit aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) liegt an den Meßpunkten nicht vor.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe waren in der Bodenluft und in der Umgebungsluft nachweisbar. In der RKS 1 und RKS 5 schwankt der summierte Gehalt um die 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -Schwelle von Industriegebieten. In der RKS 3 steigt der Summenwert auf 140800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Bodenluft (vgl. Tab. 7 und Anlage 6). Es liegt dort also eine deutliche Kontamination der Bodenluft vor.

Die Summengehalte der Einzelstoffe werden in allen Bodenluftpegel von Trichlorethen (TRI) und Tetrachlorethen (PER) bestimmt. In der Bodenluft der RKS 3 bestimmte das Labor 1998 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Per und 138600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ TRI. Die MAK-Werte (MAK TRI: 270000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; MAK PER: 345000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) werden nicht erreicht.

TRI und PER können Zellfunktionen (z.B. Nervenfunktionen) erheblich schädigen. Sie sind als Stoffe mit begründetem Verdacht auf krebserregendes Potential eingestuft (MAK-Liste IIIb).

Wesentliches Verbreitungsmedium ist das Wasser. Der Austrag kann dabei über verunreinigtes Brauchwasser in das Grundwasser und durch Ausgasung in die Bodenluft erfolgen.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß sich der Bohrpunkt RKS 3 unmittelbar am DRK-Gebäude befindet und die Möglichkeit einer Migration der Schadgase in Innenräume besteht, empfehlen die Gutachter in diesem Bereich eine weitere Überprüfung der Bodenluftsituation und Eingrenzung der Kontaminationsquelle.

Die in den untersuchten Bodenproben festgestellten Schwermetallgehalte (vgl. Tab. 3/4, Kapitel 6; Tab. 8, Kapitel 7.3) erreichen in keinem Fall ein Niveau, bei dem die Einschränkung einer bestehenden oder zukünftigen Nutzung zu besorgen wäre.

Der Vergleich mit den Richtwerten der LÖLF und den Bodenrichtwerten nach Kloke & Eikmann veranschaulicht die möglichen Nutzungsarten.

Die im Bebauungsplan dargestellten Flächennutzungen müssen in dem untersuchten Bereich aufgrund der Befunde nicht korrigiert oder durch Auflagen eingeschränkt werden.

Zusammenfassung

Mit Schreiben vom 11.08.1992 beauftragte die Stadt Remscheid den TÜV Rheinland, Gruppe Bodenschutz und Altlasten, mit der Durchführung von orientierenden Untersuchungen im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 425 - Bahnhof Güldenwerth - .

Als Arbeitsgrundlage der vorliegenden Untersuchung dienten die durch das Stadtplanungsamt der Stadt Remscheid zur Verfügung gestellte Ersterfassung der für das Untersuchungsgebiet relevanten Altlastverdachtsflächen, sowie der Bebauungsplan Nr. 425 - Güldenwerth - mit seinen Angaben zur geplanten Flächennutzung.

Am 04.10.1993 wurden 5 der ursprünglich 10 geplanten Rammkernsondierungen ausgeführt. 5 Rammkernsondierungen wurden aufgrund einer verweigerten Betreuungserlaubnis zurückgestellt.

Aus 3 Bohrungen wurden Bodenluftproben entnommen. Als Referenz dient eine Umgebungsluftprobe.

In den Luftproben wurden die Gehalte leichtflüchtiger aromatischer Kohlenwasserstoffe (BTEX) und leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW) überprüft.

An 5 der 12 entnommenen Bodenproben wurden die Metalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink quantitativ analysiert.

Als Ergebnis wird festgestellt:

1. Profilaufbau:

- Anthropogen beeinflusste sandige bis schluffig-tonige Böden wurden bis 1,4 m Tiefe erbohrt. Sie enthalten "Kulturabfälle" wie Schlacken, Kohle, Bauschutt und Gesteinsbruch; darunter folgt das anstehende Devon (Remscheider Schichten).

2. Bodenluftsituation:

- Umweltrelevante Konzentrationen an Komponenten der BTEX-Guppe wurden nicht ermittelt
- erhebliche CKW-Gehalte (TRI, PER) wurden in der Bodenluftprobe der Sondierung RKS 3 analysiert. Die Überprüfung der Bodenluftsituation und der Ursache wird empfohlen.

3. Schwermetallgehalte im Boden

- Umweltrelevante Konzentrationen der Metalle As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg und Zn wurden nicht festgestellt

Eine Einschränkung der bestehenden und geplanten Flächennutzung ist aus den Untersuchungsergebnissen der Rammkernsondierungen und dem an den Proben analysierten Schadstoffspektrum nicht abzuleiten.

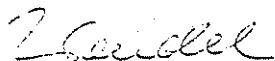
Die für die Untersuchung des Flurstücks 135 (ehemalige Tankstelle Güldenwerth 29) erforderliche Betretungsgenehmigung der Eigentümer wurde verweigert. Geländearbeiten konnten weder auf dem Tankstellengelände, noch auf dem über diese Fläche zugänglichen Bundesbahngelände ausgeführt werden.

Aufgrund der Nutzungssituation ist ein Altlastenverdacht nicht auszuschließen. Der tatsächliche Belastungsgrad kann jedoch nur mit Bodenuntersuchungen überprüft werden.

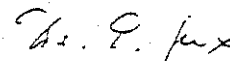
27
427/632070

Solange keine Bodenuntersuchungen durchgeführt werden, empfehlen wir, das Flurstück 135 und den dahinter anschließenden DB-Bereich als Altlastenverdachtsfläche im Bebauungsplan zu kennzeichnen.

Die Sachverständigen
Gruppe Bodenschutz und Altlasten



Dipl. Geol'in C. Wendel



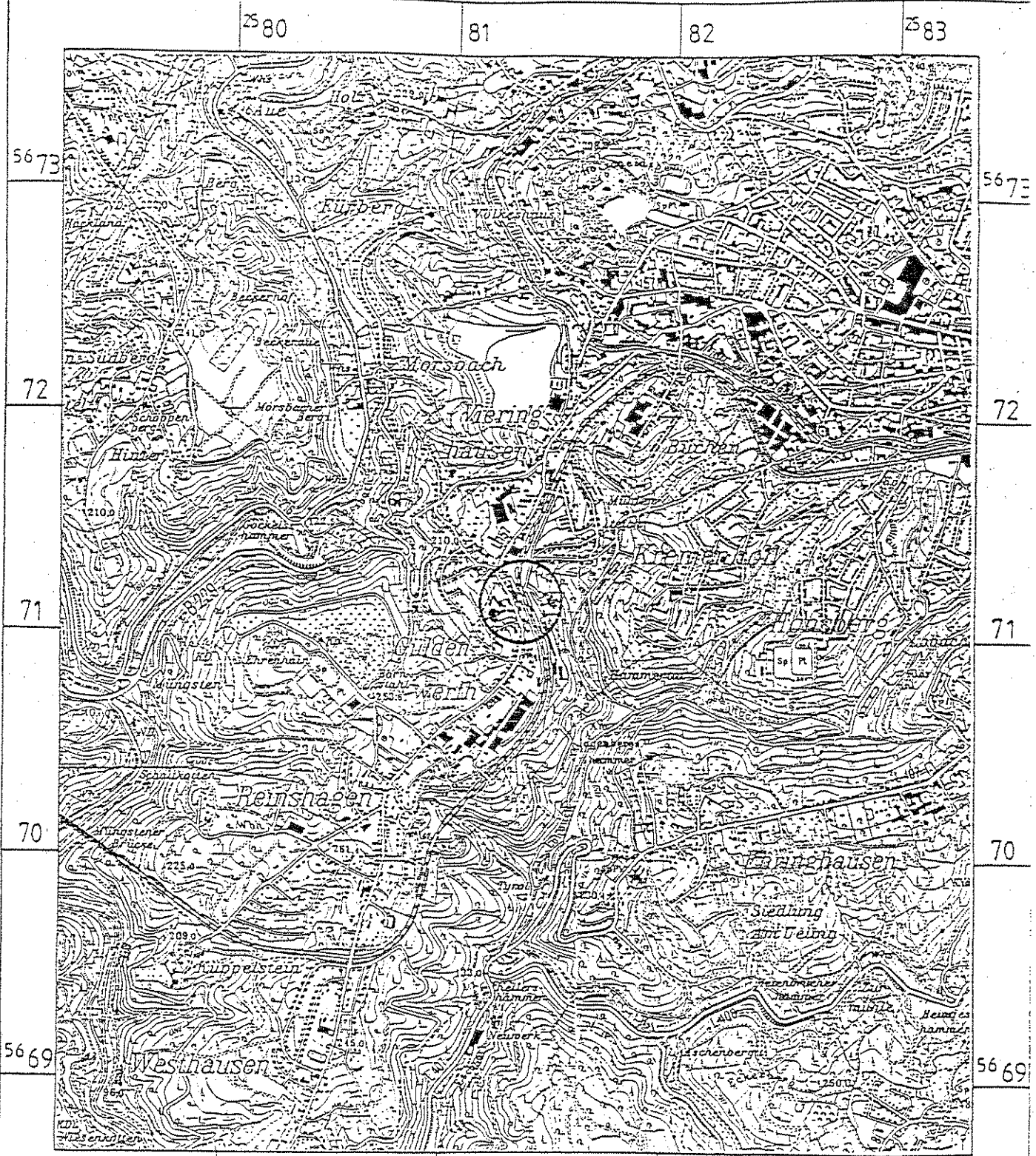
Dipl. Min. Dr. E. Jux

Quellenverzeichnis zur Schadstoffbewertung

- /// Erkundung von Altlasten mit dem Dräger-Röhrchen; Löffelholz & Heckmann, 1990, Schr. Angew. Geol. 9
- /// Orientierungsdaten für CKW-Belastungen; in CKW-Fibel, RP Stuttgart, Januar 1991
- /// Luftqualitätsleitlinien für Europa WHO, Series No. 23, Genf 1987
- /// Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und biologische Arbeitsstofftoleranzwerte 1988, Mitteilung XXIV der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, DFG
- /// Technische Richtkonzentrationen (TRK) für gefährliche Arbeitsstoffe - TRgA 102 - , Ausgabe Oktober 1985 (BArbBl. 10/1985, S. 67)
- /// Leidraad bodemsanering; 4. Aufl. Nov, 1988, Übersetzung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Bonn, 1989
- /// Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden zur Gefährdungsabschätzung von Altablagerungen und Altstandorten im Hinblick auf eine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung, LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landwirtschaft und Forstplanung), 1988, Recklinghausen
- /// Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungsdaten für (Schad-) Stoffe in Böden; Eikmann-Kloke-Werte, Mitteilungen des VDLUFA, Heft 1, 1991

ÜBERSICHTSKARTE

M. 1:25 000



TÜV Rheinland
Gruppe
Weichen Konstruktiv

TÜV Rheinland
Sicherheit und Umweltschutz GmbH
Am Grauen Stein - D 51105 Köln

Maßstab: 1:25 000

bearb.:

gez. : *J. Wilberg 11/93*

gepr.:

Auftraggeber

Stadt Remscheid
Stadtplanungsamt (Amt 61)
42808 Remscheid

Projekt - Nr.

427 / 632 070

Projekt

Orientierende Untersuchungen im Bereich des
Bebauungsplanes Nr. 425 - Bahnhof, Güldenwerth

Anlage - Nr.

1



**TÜV Rheinland
Gruppe**

Wir sichern Lebensräume

TÜV Rheinland
Sicherheit und Umweltschutz GmbH

Institut für Umweltschutz
und Energietechnik

Gruppe Bodenschutz und Altlasten

Tel.: 0221 / 806 - 2244
Am Grauen Stein · D 51105 Köln

Art des Planes

LAGEPLAN

Zeichenerklärung

⊗ RKS 1 Rammkernsondierung mit Bodenluftentnahme

○ RKS 2 Rammkernsondierung

Auftraggeber

Stadt Remscheid
Stadtplanungsamt (Amt 61)
42808 Remscheid

Projekt

Orientierende Untersuchungen im Bereich des
Bebauungsplanes Nr. 425 - Bahnhof Güldenwerth

bearbeitet

gezeichnet

geprüft

geändert

Datum

Dr. Spoerer & Dr. Hausmann

November 1993

Maßstab

1:500

Projekt - Nr.

427 / 632 070

Anlage - Nr.

2

