

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft GbR
Dr. Friedhelm Albrecht, Berat. Geowissenschaftler BDG
Dipl.-Geol. Esther Albrecht-van Griethuijsen

Beratende Geologen und Ingenieure BDG BDB

Baugrunduntersuchungen, Bergbaufragen
Altlastenuntersuchungen, Sanierungskonzepte
Rückbaukonzepte, Abfallwirtschaftskonzepte
Kleinbohrungen DIN 4021, Betonkernbohrungen
Bodenluftuntersuchungen, Grundwasseruntersuchungen
Laboratorium für Erd- und Grundbau



Baukauer Straße 46a
44653 Herne

fon (0 23 23) 92 74-0
fax (0 23 23) 92 74-30

E-Mail: info@geotecALBRECHT.de
URL: www.geotecALBRECHT.de

zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

Gutachten

Ergänzende chemische Boden- und Bodenluftuntersuchungen
zur Gefährdungsabschätzung

Städtebauliches Entwicklungskonzept
Herne Zentrum-Nord

Teilgebiet:

ehemaliges Betriebsgelände der Müller GmbH & Co. KG

Schüchtermannstraße 2 / 4 in 44628 Herne

Auftraggeber: Stadt Herne, Fachbereich Stadtplanung und Bauordnung,
Rathausstraße 6 , 44649 Herne

Unser Zeichen: 7560/01

Projektleiter: Dipl.-Geol. Arjan van Griethuijsen

Herne, den 14. März 2008



Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Aufgabenstellung.....	Seite: 4
2 Beschreibung der Untersuchungsfläche.....	Seite: 5
3 Untersuchungsprogramm.....	Seite: 6
4 Untersuchungsergebnisse.....	Seite: 14
4.1 Aufbau des Untergrunds.....	14
4.2 Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen.....	19
Untersuchungen zur Nachverdichtung des Aufschlussrasters.....	19
Untersuchungen im Bereich der bekannten Verdachtspunkte.....	22
Bereich B 2.....	23
Bereich B 8.....	23
Bereich B 17.....	23
Bereich B 18.....	24
Bereich B 21.....	24
Bereich B 22.....	24
Bereich B 23.....	25
Bereich B 27.....	25
Bereich B 30.....	26
Bereich B 31.....	26
Bereich B 38.....	26
Bereich B 41.....	26
Bereich B 42.....	27
Bereich B 43.....	27
Bereich B 53.....	27
Bereich B 54.....	28
5 Gefährdungsabschätzung.....	Seite: 28
5.1 Wirkungspfad Boden-Mensch.....	28
Nutzungsart Wohngebiet.....	29
Nutzungsart Industrie- und Gewerbefläche.....	39
5.2 Wirkungspfad Bodenluft-Mensch.....	48
5.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	49
6 Handlungsempfehlungen.....	Seite: 50
7 Zusammenfassung.....	Seite: 52
8 Schlusswort.....	Seite: 54
9 Quellenverzeichnis.....	Seite: 55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bei der Orientierenden Untersuchung festgestellte Bodenverunreinigungen.....	Seite: 7
Tabelle 2: Einzelprobenzusammenstellung und Entnahmebereiche der verwendeten Einzelproben.....	Seite: 10
Tabelle 3: Mischprobenzusammenstellung und Entnahmebereiche der verwendeten Einzelproben.....	Seite: 13
Tabelle 4: Anschüttungsmächtigkeiten, Fremd Beimengungen.....	Seite: 16
Tabelle 5: Konzentrationen von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen in den Bodenluftproben.....	Seite: 21
Tabelle 6: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: EOX, MKW, Naphthalin, BaP, PAK.....	Seite: 29
Tabelle 7: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: PCB, BTX, LHKW.....	Seite: 33
Tabelle 8: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: Schwermetalle / Metalloide.....	Seite: 34
Tabelle 9: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: EOX, MKW, Naphthalin, BaP, PAK.....	Seite: 39
Tabelle 10: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: PCB, BTX, LHKW.....	Seite: 43
Tabelle 11: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: Schwermetalle / Metalloide.....	Seite: 44

Anlagen

Bohrprofile:	I/1-82
Laboranalysen:	II/1-131
Lagepläne:	III/1-13

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Herne plant im Rahmen eines städtebaulichen Entwicklungskonzepts ein zusammenhängendes, zum Teil über 120 Jahre altes Industrie- und Gewerbegebiet im Herner Norden neu zu ordnen und teilweise neuen Nutzungen zuzuführen.

Das gesamte, von dem Entwicklungskonzept betroffene Gebiet hat eine Fläche von ca. 42,5 ha. Die geotec ALBRECHT GbR wurde mit Schreiben vom 7. Dezember 2007 von der Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung, auf der Grundlage des Kostenvoranschlags vom 2. November 2007 beauftragt, im Bereich einer ca. 6,5 ha großen Teilfläche Bodenuntersuchungen durchzuführen.

Bei der Teilfläche handelt es sich um das ehemalige Betriebsgelände der Müller GmbH & Co. KG („Pumpen-Müller“) an der Schüchtermannstraße in Herne.

Für einen Teil des ehemaligen Produktionsstandorts wurde erstmalig im Jahr 2004 eine Historische Recherche und darauf aufbauend im Jahr 2005 eine erste Orientierende Bodenuntersuchung durchgeführt. Auftraggeberin für diese Untersuchungen war die Müller GmbH & Co. KG.

Die Untersuchungsergebnisse der Bodenuntersuchungen wurden in dem Gutachten der geotec ALBRECHT „Chemische Boden- und Bodenluftuntersuchungen zur orientierenden Gefährdungsabschätzung, Schüchtermannstraße 2 / 4 in 44628 Herne“ vom 30. Juni 2005 ausgewertet und dokumentiert.

Zur weiteren Abgrenzung der in diesem Gutachten aufgezeigten Untergrundverunreinigungen und zur Ermittlung von ordnungsrechtlich relevanten Gefahrenstoffbeständen sowie sich daraus ergebenden planerischen Spielräumen im Hinblick auf das städtebauliche Entwicklungskonzept, sollten in Ergänzung zu den vorliegenden Untersuchungsergebnissen weitere Untergrunderkundungen durchgeführt werden.

Abweichend von den in den Jahren 2004 und 2005 durchgeführten Untersuchungen wurde die Untersuchungsfläche um die heute nicht mehr der Müller GmbH & Co. KG gehörenden Standorte der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH und der Fashion-FACTORY-STORE GmbH ergänzt.

Die ergänzenden Untersuchungen wurden nach Art und Umfang mit der Stadt Herne, Fachbereich Umwelt, abgestimmt.

2 Beschreibung der Untersuchungsfläche

Die ca. 6,5 ha große Untersuchungsfläche in 44628 Herne befindet sich zwischen der Herner Innenstadt und dem Herner Ortsteil Horsthausen, ca. 400 m nordöstlich des Herner Bahnhofs (siehe Abbildung1). Die Fläche wird nach Norden von der Schüchtermannstraße und der Bebauung entlang der Eschstraße und nach Süden durch eine Bahntrasse begrenzt. Nach Westen grenzt die Fläche an die Baumstraße. Im Osten schließen sich weitere Gewerbeflächen an.

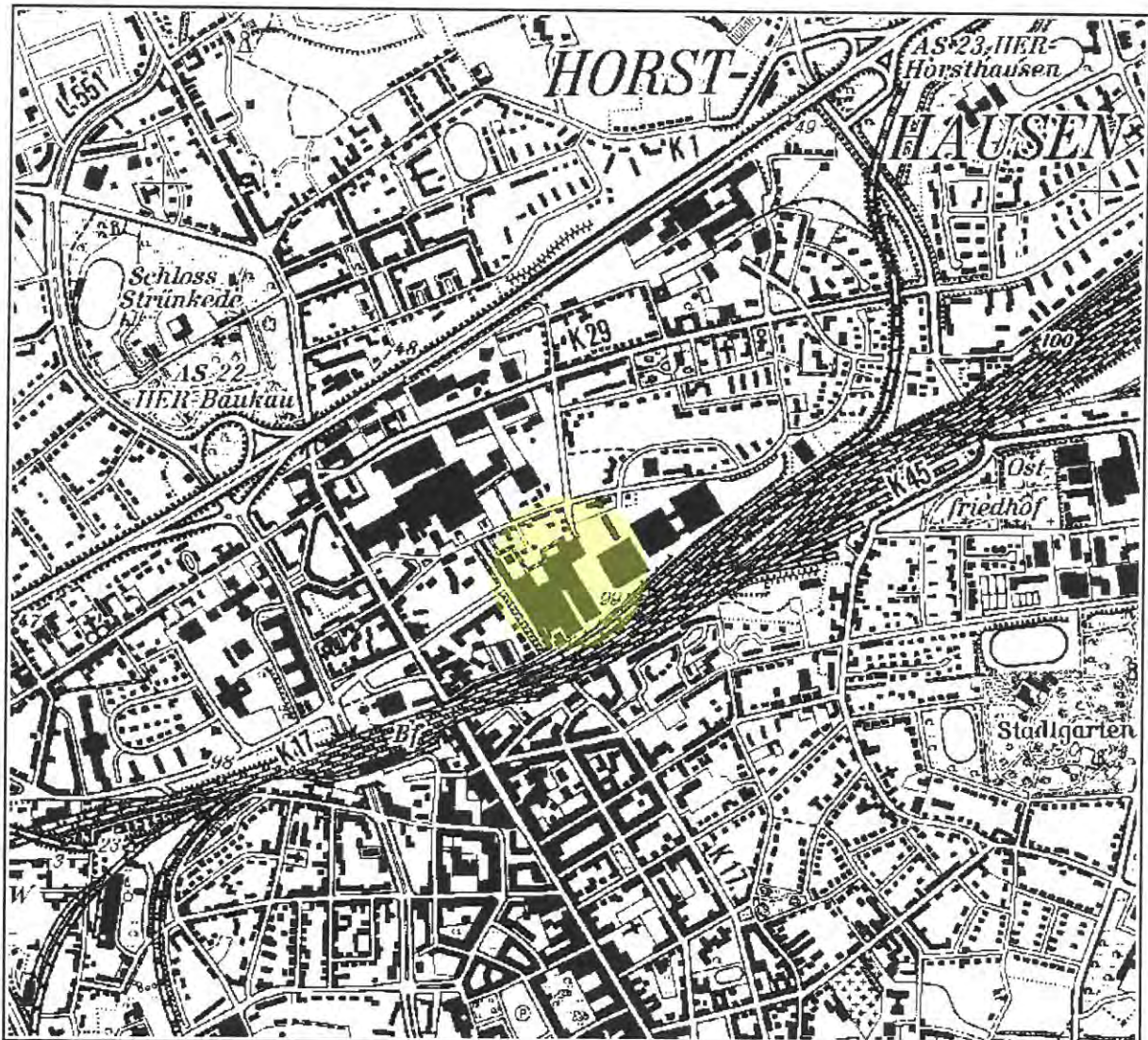


Abbildung 1: Lage der Untersuchungsfläche (Quelle: Geoserver NRW)

Das gesamte Gelände wurde zum Zeitpunkt unserer Feldarbeiten gewerblich und industriell genutzt. Andere Nutzungsarten wie Wohnen oder der Anbau von Nutzpflanzen wurden nicht beobachtet.

Die Untersuchungsfläche ist in der Karte über Altstandorte, Altablagerungen und Altlasten der Stadt Herne (Stand Januar 2008) als Standort für Metallverarbeitung gekennzeichnet. Die Fläche wird im Altlastenkataster unter der laufenden Nummer 20 geführt. Konkrete Hinweise auf das Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen sind ausschließlich aus dem oben genannten Gutachten vom 30. Juni 2005 bekannt; weitere Hinweise liegen dem Fachbereich Umwelt der Stadt Herne nicht vor.

Oberflächengewässer oder Trinkwasserschutzgebiete sind im Umfeld der Untersuchungsfläche nicht vorhanden. Auf alten Karten ist jedoch im Nahbereich der Fläche ein Bachlauf eingezeichnet. Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um den heute verrohrten Ostbach.

Die Mittelpunktskoordinaten der untersuchten Fläche sind ca. R ²⁵ 84.940 und H ⁵⁷ 13.200.

Der Bereich der Untersuchungsfläche wird seit 1883 industriell genutzt. Die detaillierte Nutzungsgeschichte der heute noch im Besitz der Müller GmbH & Co. KG befindlichen Flächen ist im Gutachten „*Historische Erkundung zum Gelände der Müller GmbH & Co. KG*“ (Plan-Zentrum Umwelt, September 2004) dokumentiert. Die heutigen Standorte der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH und der Fashion-FACTORY-STORE GmbH entlang der Baumstraße wurden im Zuge der Historischen Erkundung nicht berücksichtigt.

Infolge der langjährigen Nutzung ist die gesamte Untersuchungsfläche nahezu vollständig versiegelt. Mit Ausnahme des Lagerplatzes der Kfz-Verwertung südlich des Verwaltungsgebäudes und einer Brachfläche südlich der Halle 7 sowie zweier kleinerer Grünflächen neben der Baumstraße sind alle Freiflächen mit Schwarzdecken versiegelt. Die übrigen Flächen sind durch die aufstehenden Gebäude versiegelt.

Die Geländeoberfläche ist relativ eben und weist keine Höhengsprünge auf. Die mittlere Geländehöhe liegt ca. 59 m über NN. Das Gelände weist ein schwaches, übergeordnetes Gefälle von wenigen Dezimetern von Nordost nach Südwest auf.

3 Untersuchungsprogramm

Die im Rahmen der Historischen Erkundung ausfindig gemachten Altlasten-Verdachtspunkte sind im Zuge der Orientierenden Bodenuntersuchungen erkundet worden. Darüber hinaus wurde bei der Orientierenden Untersuchung ein relativ grobes Anfangsraster an Aufschlusspunkten über die gesamte Fläche verteilt.

Die ergänzenden, im Auftrag der Stadt Herne durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich einerseits auf die im Jahr 2005 festgestellten Bodenverunreinigungen und hatten andererseits die weitere Verdichtung des Aufschlussrasters zum Ziel. Darüber hinaus sollten die bislang noch nicht erkundeten Standorte der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH und der Fashion-FACTORY-STORE GmbH untersucht werden. Im Bereich dieser beiden Standorte haben die durchgeführten Untersuchungen daher auch eher den Charakter einer Orientierenden Erstuntersuchung.

Nachfolgend werden die konkret bekannten Untergrundverunreinigungen aufgeführt, deren räumliche Ausdehnung anhand der hier dokumentierten Untersuchungen weiter abzugrenzen war:

Tabelle 1: Bei der Orientierenden Untersuchung festgestellte Bodenverunreinigungen

Kleinrammbohrung	Schadstoffbelastung	Tiefenbereich	Lage auf der Fläche
B 2	Blei	0,2 m – 1,9 m	Chemielager
B 8	Mineralölkohlenwasserstoffe	0,2 m – 1,4 m	unter dem nördlichen Vordach der Halle 3 (ehemalige Drehscheibe)
B 18	Mineralölkohlenwasserstoffe, Chrom und Nickel	0,2 m – 1,5 m	Halle 3
B 21, B 22	Mineralölkohlenwasserstoffe und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	0,5 m – 1,3 m	Lagerplatz östlich der Halle 2
B 23	Mineralölkohlenwasserstoffe und polychlorierte Biphenyle	0,3 m – 0,5 m	Halle 2
B 27	Mineralölkohlenwasserstoffe und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	0,1 m – 0,5	Lagerplatz östlich der Halle 1
B 30, B 31	Blei und Kupfer	0,2 m – 0,6 m	Halle 4
B 41	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	0,0 m – 0,5 m	Brachfläche südlich der Halle 7
B 42, B 43	Blei	0,1 m – 0,9 m	Halle 7
B 53	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	0,0 m – 0,8 m	Lagerplatz Autoverwertung
B 54	Mineralölkohlenwasserstoffe	0,0 m – 1,1 m	Lagerplatz Autoverwertung

Im Nahbereich zu den in der Tabelle 1 genannten Kleinrammbohrungen wurden jeweils zwei bis drei weitere Kleinrammbohrungen ausgeführt. Diese Kleinrammbohrungen erhielten die gleiche Bezeichnung wie die Altaufschlüsse, ergänzt um die Indizes a, b, c ...

Da die ehemaligen Produktionshallen zum Teil vollständig mit neuen Betonböden oder Estrichen versehen worden sind, sind im überwiegenden Teil der Untersuchungsfläche keine visuellen Hinweise auf mögliche Schadstoffeinträge in den Untergrund (zum Beispiel über Risse in der Bodenplatte, starke Ölverunreinigungen) mehr sichtbar. Das gleiche gilt für die Verkehrs- und Lagerflächen in den Außenbereichen, die sicherlich im Zuge der langjährigen Nutzung mehrfach erneuert worden sind.

Aus diesem Grunde erschien es notwendig, das vorhandene Aufschlussraster innerhalb der bereits untersuchten Flächen weiter zu verdichten und innerhalb der noch nicht untersuchten Flächen neue Aufschlusspunkte rastermäßig zu verteilen. Bei dem Standort der Fashion-FACTORY-STORE GmbH gab es in dieser Hinsicht Einschränkungen, weil deren große Halle (ehemalige Pumpen-Müller Produktionshalle) derzeit als Verkaufshalle für Damen- und Herrenbekleidung genutzt wird. Der Hallenboden wurde hier mit einem hochwertigen Bodenbelag versehen, der nicht ohne weiteres nach der Ausführung einer Bohrung wiederherstellbar ist. In der Verkaufshalle wurde vor diesem Hintergrund nur eine einzige Kleinrammbohrung durchgeführt.

Die östliche Hälfte der Produktionshalle auf dem Standort der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH ist unterkellert. Bei dem Keller soll es sich um einen Gewölbekeller handeln, der kaum Stehhöhe hat und laut Aussage von RECKLI-Mitarbeitern stellenweise bereits eingestürzt ist. Die Einbruchstellen wurden jeweils durch Auffüllen mit Beton repariert. In diesem, schätzungsweise maximal 800 m² großen Keller, wurden keine Kleinrammbohrungen durchgeführt.

Die rastermäßig ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden fortlaufend ab der Nummer 100 durchnummeriert. Eine Ausnahme bilden die Kleinrammbohrungen B 38a und B 38b. Diese Bohrungen wurden, entgegen ihrer Bezeichnung, nicht zur Abgrenzung eines Befundes, sondern ebenfalls zur Verdichtung des Aufschlussrasters ausgeführt.

Im Rahmen der ergänzend durchgeführten Kleinrammbohrungen ist das ursprüngliche Aufschlussraster im Bereich der Hallen auf in der Regel deutlich unter 25 m verringert worden. Ausnahmen sind, aus den oben genannten Gründen, Teilbereiche der Standorte der Fashion-FACTORY-STORE GmbH und der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH.

Bodenaufschluss

Zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Bodenproben wurden durch Mitarbeiter der geotec ALBRECHT in der Zeit vom 11. Dezember 2007 bis zum 15. Februar 2008 insgesamt 79 Kleinrammbohrungen (DIN 4021 - BS 25, 36/32/25 mm Durchmesser, mit Elektrohammer eingetrieben) bis in eine Tiefe von maximal 5,5 m unter Geländeoberfläche niedergebracht.

Im Bereich von versiegelten Geländeoberflächen sowie innerhalb der Hallen waren vor dem Niederbringen des Bohrgestänges Aufbrucharbeiten oder Betonkernbohrungen erforderlich.

Sieben Kleinrammbohrungen wurden zur Entnahme von Bodenluftproben bis ca. 0,5 m unter Gelände mit einem Kunststoffvollrohr ausgebaut und gegen einen unmittelbaren atmosphärischen Einfluss abgedichtet.

Bei allen Bohrlöcher wurde nach Fertigstellung der Bohrung die aufgebrochene Oberflächenbefestigung wieder hergestellt.

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten und die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen sowie der temporären Bodenluftmessstellen sind in den Anlagen I und III dargestellt.

In den Anlagen III sind sowohl die Ansatzstellen der 2005, als auch die der ergänzend durchgeführten Bohrungen dargestellt.

Alle Höhenangaben beziehen sich auf NN. Sie sind auf 0,05 m gerundet.

Probenahme

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 377 gestörte Bodenproben entnommen und in 0,5 l-Glasgefäßen mit Gummidichtung verpackt. Die Proben sind im Sinne der DIN ISO 10381-2 als Schichtproben zu verstehen (Proben, die als Kombination von Einzelproben aus Schichten oder untergeordneten Einheiten erhalten wurde). Alle Proben wurden vor Ort in 0,5 l-Glasgefäße mit Glasdeckel und Gummidichtung abgefüllt. Die Proben werden drei Monate aufbewahrt und dann, wenn vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, vernichtet.

Bei der Bezeichnung der Proben kennzeichnet die erste Ziffer die laufende Nummer der Bohrung, die zweite Ziffer die laufende Nummer der Probe innerhalb der Bohrung.

Sieben Kleinrammbohrungen innerhalb Hallen der Fashion-FACTORY-STORE GmbH und der RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH wurden zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Hinsichtlich der Erfassung leichtflüchtiger Substanzen sind für die Eingrenzung, Identifizierung und Lokalisierung von Kontaminationsherden Bodenluftuntersuchungen geeignet, weil Gase durch Diffusion auch entgegen der Schwerkraft jeden Hohlraum erreichen, mit dem der Kontaminationsherd in Verbindung steht. Besonders aussagefähige Analysen erhält man unter großflächigen Abdeckungen, wie versiegelten Flächen oder alten Fundamentplatten.

Ein quantitativer Zusammenhang zwischen der in der Bodenluft ermittelten Schadstoffkonzentration und dem Schadstoffgehalt in der entsprechenden Bodenprobe ist jedoch häufig nicht gegeben.

Aus den Bodenluftmessstellen wurden am 12. und 19. Februar 2008 durch einen Mitarbeiter der geotec ALBRECHT gemäß der in der VDI-Richtlinie 3865 genannten Variante 2 (Adsorption auf Aktivkohle, integrierend über die Bohrlochlänge) Bodenluftproben entnommen. Die Probenahme erfolgte als Aktivmessung. Bei Aktivmessungen werden die Bodenluftproben durch kurzzeitiges (ca. 15 min) Ansaugen gewonnen. Die Messwerte sind insofern nur als Momentaufnahme zu interpretieren.

Laborarbeiten

Nach organoleptischer Beurteilung aller entnommenen Bodenproben wurden zahlreiche Proben aus den Bohrungen an die Umwelt Control Labor GmbH in Lünen weitergeleitet.

Die Proben wurden dort zum Teil zu Mischproben verarbeitet (Tabellen 2 und 3) und im Feststoff auf die zu erwartenden oder auf die häufig bei vergleichbaren Standorten anzutreffenden Schadstoffgehalte untersucht.

Die Mischprobenbildung erfolgte unter Berücksichtigung der räumlichen Lage der Bohrpunkte zueinander, der Entnahmetiefe und Zusammensetzung sowie organoleptischen Auffälligkeiten der jeweiligen Einzelproben.

Tabelle 2: Einzelprobenzusammenstellung und Entnahmebereiche der verwendeten Einzelproben

Einzelproben-zusammenstellung	Entnahmetiefe [m unter Gelände]	Entnahmebereiche
B 2a/1	0,0 - 0,6	
B 2a/2	0,6 - 1,2	Chemie-Lager Reckli; Eingrenzung des Schwermetallbefundes in B 2
B 2b/1	0,0 - 1,35	
B 2b/2	1,35 - 2,2	
B 8a/1	0,0 - 0,45	
B 8a/2	0,45 - 1,6	Halle 3; Eingrenzung des KW-Befundes in B 8 (ehem. Drehscheibe)
B 8a/4	2,3 - 3,0	
B 8b/1	0,0 - 0,75	
B 18b/2	0,12 - 0,75	
B 18d/2	0,13 - 1,1	Halle 3; Eingrenzung der KW- und Schwermetallbefunde in B 18
B 21a/3	0,6 - 1,1	Lagerplatz (asphaltiert); Eingrenzung des PAK-Befundes in B 21 (ehem. Bombentrichter)
B 21b/3	0,45 - 0,65	
B 21c/3	0,6 - 1,75	
B 22a/2	0,05 - 0,60	Lagerplatz (asphaltiert); Eingrenzung der KW-, PAK- und Schwermetallbefunde in B 22
B 22b/2	0,03 - 0,30	
B 22c/2	0,05 - 0,6	
B 22b/3	0,3 - 0,7	
B 22c/3	0,6 - 1,0	
B 22c/4	1,0 - 2,1	
B 23d/2	0,13 - 0,55	
B 23e/2	0,8 - 1,4	

Einzelproben- zusammenstellung	Entnahmetiefe [m unter Gelände]	Entnahmebereiche
B 27a/2	0,04 - 0,45	Lagerplatz (asphaltiert); Eingrenzung der KW- und PAK-Befunde in B 27
B 27a/3	0,45 - 0,75	
B 27b/2	0,05 - 0,35	
B 27b/3	0,35 - 0,8	
B 27c/2	0,06 - 0,55	
B 27c/3	0,55 - 0,9	
B 30a/2	0,5 - 1,5	Halle 4; Eingrenzung der KW-, PAK- und Schwermetallbefunde in B 30
B 30b/2	0,31 - 1,3	
B 30c/2	0,57 - 1,4	
B 31a/2	0,37 - 0,75	Halle 4; Eingrenzung der PAK- und Schwermetallbefunde in B 31
B 31b/2	0,21 - 0,6	
B 38b/2	0,25 - 1,3	Halle 5
B 41a/2	0,5 - 1,5	Brachfläche südlich der Halle 7; Eingrenzung des BaP-Befundes in B 41
B 42b/2	0,04 - 0,6	Halle 7; Eingrenzung des Schwermetallbefundes in B 42
B 42b/3	0,6 - 1,3	
B 42c/2	0,2 - 1,0	
B 53b/1	0,0 - 0,65	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt); Eingrenzung der BaP- und Schwermetallbefunde in B 53
B 54a/1	0,0 - 1,3	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt); Eingrenzung des KW-Befundes in B 54
B 54b/1	0,0 - 1,15	
B 54c/1	0,0 - 1,1	
B 101/1	0,0 - 0,45	Lagerplatz (nicht versiegelt)
B 102/1	0,0 - 0,65	Lagerplatz (nicht versiegelt)
B 103/2	0,03 - 0,3	Straße (asphaltiert)
B 103/3	0,3 - 1,2	
B 104/2	0,25 - 1,6	Halle 3
B 105/2	0,13 - 0,85	Halle 3
B 106/2	0,14 - 1,2	Halle 3
B 107/2	0,04 - 0,25	Lagerplatz (asphaltiert)
B 107/3	0,25 - 0,9	
B 107/4	0,9 - 1,7	
B 108/2	0,46 - 1,2	Halle 6
B 110/2	0,27 - 1,3	Halle 5

Einzelproben- zusammenstellung	Entnahmetiefe [m unter Gelände]	Entnahmebereiche
B 111/2 B 111/3	0,29 - 1,0 1,0 - 1,2	Halle 5
B 113/2 B 113/3 B 113/4	0,13 - 0,3 0,3 - 0,55 0,55 - 0,9	Halle 1
B 114/2	0,18 - 0,6	Halle 1
B 115/3	0,5 - 1,2	Halle 1
B 116/2 B 116/3	0,05 - 0,4 0,4 - 0,6	Lagerplatz (asphaltiert)
B 117/2	0,18 - 0,45	Halle 7
B 118/2	0,2 - 0,6	Halle 7
B 119/2	0,19 - 1,0	Halle 7
B 120/1	0,0 - 1,1	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt)
B 121/1	0,0 - 0,7	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt)
B 122/1 B 122/2	0,0 - 1,2 1,2 - 1,8	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt)
B 123/1	0,0 - 0,85	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt)
B 125/2 B 125/3	0,17 - 0,4 0,4 - 0,85	Halle 9
B 130/2	1,0 - 2,10	Lagerplatz (nicht versiegelt)
B 131/1	0,1 - 1,0	Lagerplatz (Kopfsteinpflaster)
B 132/1	0,05 - 0,9	ehemalige Drehscheibe
B 133/3	0,5 - 1,0	Verkaufshalle <i>Fashion store factory</i>
B 134 /2	0,4 - 1,2	Verkaufshalle <i>Fashion store factory</i>
B 135/2	0,22 - 1,0	Verkaufshalle <i>Fashion store factory</i>
B 141/5	2,5 - 3,0	Parkplatz (asphaltiert)
B 142/4	1,0 - 2,0	Parkplatz (asphaltiert)

Tabelle 3: Mischprobenzusammenstellung und Entnahmebereiche der verwendeten Einzelproben

Mischprobenzusammenstellung	Entnahmetiefe [m unter Gelände]	Entnahmebereiche
B 18a/2+B 18a/3	0,14 – 2,40	Halle 3; Eingrenzung der KW- und Schwermetallbefunde in B 18
B 18c/2+B 18c/3	0,12 - 2,0	
B 21a/2+B 21b/2+B 21c/2	0,03 – 0,6	Lagerplatz (asphaltiert); Eingrenzung des PAK-Befundes in B 21 (ehem. Bombentrichter)
B 22b/2+B 22c/2	0,03 – 0,6	Lagerplatz (asphaltiert); Eingrenzung der KW-, PAK- und Schwermetallbefunde in B 22
B 22b/3+B 22c/3	0,3 - 1,0	
B 31a/3+B 31b/3	0,6 – 1,5	Halle 4; Eingrenzung der PAK- und Schwermetallbefunde in B 31
B 38b/3+B 38b/4	1,3 - 3,0	Halle 5
B 43a/2+B 43b/2	0,14 – 1,1	Halle 7; Eingrenzung der KW- und Schwermetallbefunde in B 43
B 53a/1+B 53b/2+B53c/2	0,0 -1,5	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt); Eingrenzung der BaP- und Schwermetallbefunde in B 53
B 54a/2+B 54b/2+B 54c/2	1,1 – 2,8	Lagerplatz Kfz-Verwertung (nicht versiegelt); Eingrenzung des KW-Befundes in B 54
B 109/2+B 109/3	0,12 – 1,7	Halle 6
B 111/2+B 111/3	0,29 – 1,2	Halle 5
B 112/2+B 112/3	0,3 – 2,0	Halle 1
B 113/2+B 113/3	0,13 – 0,55	Halle 1
B 124/1+B 124/2	0,4 – 1,1	Lagerplatz (nicht versiegelt)
B 126/2+B 127/2	0,13 – 0,7	Halle Reckli
B 128/2+B 128/3	0,2 – 2,75	Halle Reckli
B 129/2+B129/3	0,27 – 2,35	Halle Reckli
B 137/2+B 138/2	0,14 – 1,4	Lagerhalle <i>Fashion store factory</i>

Mischprobenzusammenstellung	Entnahmetiefe [m unter Gelände]	Entnahmebereiche
B 139a/3+B 139a/4	1,0 - 2,2	Lagerhalle <i>Fashion store factory</i>
B 141/3+B 142/3	0,25 - 2,0	Parkplatz (asphaltiert)

Einige Proben wurden aufgrund auffälliger Messwerte in einem zweiten Analysenschritt auf zu vermutenden Schadstoffgehalte nachuntersucht.

Alle sieben Bodenluftproben wurden auf die BTX- und LHKW-Konzentrationen untersucht.

Die bei den chemischen Analysen angewandten Verfahren und erreichten Nachweisgrenzen sind im Prüfbericht des Labors angegeben (Anlage II).

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Aufbau des Untergrunds

Die ergänzend durchgeführten Kleinrammbohrungen bestätigten im Wesentlichen die bereits in unserem Gutachten vom 30. Juni 2005 dokumentierten Ergebnisse.

Die Untersuchungsfläche liegt am südlichen Rand des Münsterländischen Kreidebeckens. Der tiefere Untergrund wird von variszisch gefalteten Ton-, Schluff- und Sandsteinen des Oberkarbons gebildet. Nach der Geologischen Karte wird das Karbon in einer Tiefe von ca. 220 m unter Geländeoberfläche diskordant von kreidezeitlichen Festgesteinen, einsetzend mit den Essener Grünsanden des Cenomans (Oberkreide), überlagert.

Ab ca. 100 m Tiefe setzten die sogenannten **Emschermergel** (Santon/Coniac, Oberkreide) ein, die innerhalb der Untersuchungsfläche stellenweise bis wenige Dezimeter unter Gelände reichen. Südöstlich der Untersuchungsfläche steht der Emschermergel gemäß der Geologischen Karte an der Geländeoberfläche an. Der Emschermergel besitzt überwiegend felsartigen Charakter. Aufgrund des hohen Glaukonitanteils weisen die Tonmergelsteine des Emschermergels häufig eine grünliche (manchmal bläuliche) Färbung auf.

An seiner Oberfläche ist er infolge lang anhaltender Verwitterungsprozesse zu einem schluffigen und tonigen Lockergestein von steifer Konsistenz umgewandelt worden. Der steifplastische Verwitterungshorizont des Mergels wirkt auf Grund seines Tongehalts stark wasserstauend. Der unverwitterte Emschermergel ist als Kluftgrundwasserleiter einzustufen.

Der Emschermergel wurde mit nahezu allen Bohrungen erreicht.

Im überwiegenden Teil der Untersuchungsfläche steht der Emschermergel oder sein Verwitterungshorizont unmittelbar unterhalb der Oberflächenversiegelung oder unterhalb der anthropogenen Anschüttung an (siehe Anlage I).

Im Bereich der Bohrung B 40 im Westen sowie der Bohrung B 59 im Osten befinden sich über dem Emschermergel schwach tonige bis tonige Schluffablagerungen, bei denen es sich um einen während der letzten Eiszeit (Quartär) vom Wind abgelagerten Löss handelt, der durch Verwitterungsprozesse zu einem **Lösslehm** umgewandelt wurde. Der Lösslehm wurde im Zuge der ergänzenden Untersuchungen auch mit den Bohrungen B 108, B 137 und B 138 angetroffen.

Mit den Bohrungen B 1 bis B 7 sowie im Bereich der Halle 7 und des Lagerplatzes der Kfz-Verwertung wurden über dem Emschermergel schwach schluffige Sande aufgeschlossen, bei denen es sich um ebenfalls während der letzten Eiszeit vom Wind abgelagerte **Decksande** handelt. Vereinzelt Beimengungen von Feinkies und Grobsand deuten auf fluviatile Umlagerungen hin. Dieser Schichtaufbau wurde auch mit den Bohrungen B 2a und B 2b (mit höherer Anschüttungsmächtigkeit) sowie mit einer hohen Sandmächtigkeit auch bei B 121, B 122, B 123 und B 124 angetroffen.

In zahlreichen Bohrungen wurde unterhalb der Oberflächenversiegelung / -befestigung eine **anthropogene Anschüttung** angetroffen. Mit der Bohrung B 39 nahe der Baumstraße im Westen wurde die größte Anschüttungsmächtigkeit vorgefunden. Der hohe Bauschuttanteil in dieser Bohrung und der Bohrstillstand in einer Tiefe von 2,4 m unter dem Hallenboden deuten darauf hin, dass sich hier der verfüllte Keller eines früheren Gebäudes befindet. Einen vergleichbaren Befund wies die ebenfalls an der Baumstraße, ca. 21 m von der B 39 entfernt liegende B 38 auf. Hier wurde, unterhalb einer 1,55 m mächtigen Anschüttung mit hohem Bauschuttanteil, Ziegelmauerwerk angetroffen (wahrscheinlich die ehemalige Kellersohle). In einer uns vorliegenden, nicht datierten Karte (vermutlich um 1900, jedenfalls vor dem Bau des Rhein-Herne-Kanals) sind in diesem Bereich auf der Ostseite der heutigen Baumstraße Gebäude (vermutlich Wohngebäude) dargestellt.

Ebenfalls verhältnismäßig hohe Anschüttungsmächtigkeiten wurden bei der B 2b (2,20 m), B 18a (2,40 m), B 22c (2,9 m), B 132 (2,80 m) erbohrt.

Die Kleinrammbohrungen B 109, B 126, B 127, B 128, B 129, B 130 und B 139a befinden sich ebenfalls im Bereich von bis zu 3,1 m mächtigen und zumeist bauschutthaltigen Anschüttungen. Hier hat es früher vermutlich ebenfalls Kellerräume gegeben.

Im übrigen setzen sich die Anschüttungen in der Regel aus inhomogenen Gemengen von natürlichen Bodenarten, vorrangig Lehm, Schluff, Sand, Kies sowie einem stellenweise deutlichen Anteil an Bauschutt und Ziegelbruch sowie vereinzelt Beimengungen von Asche, Schlacke und Straßenaufbruch zusammen.

Vereinzelt wurde unmittelbar unterhalb der Anschüttungen der ursprüngliche Oberboden (Mutterboden) angetroffen.

Bei der B 136 wurde unterhalb der Bodenplatte eine Hohlraum bis in 1 m Tiefe angetroffen. Die Sohle des Hohlraums wird durch eine harte Fläche (vermutlich Beton oder Ziegelmauerwerk) gebildet.

Die Anschüttungsmächtigkeiten variieren von wenigen Zentimetern bis zu den oben beschriebenen über 3 m. In der Anlage III/4 sind die Anschüttungsmächtigkeit zur besseren visuellen Übersicht als Flächen grafisch dargestellt.

Tabelle 4: Anschüttungsmächtigkeiten, Fremdbeimengungen

Bohrung	Endtiefe [m]	Mächtigkeit [m]	Anschüttung
			Fremdbeimengungen / Auffälligkeiten
B 2a	4,00	1,20	Asche, Sand
B 2b	4,00	2,20	Asche, Ziegelbruch
B 8a	3,00	1,60	Bauschutt, schwacher Ölgeruch
B 8b	3,00	1,40	Asche, Bauschutt, Kies
B 18a	3,00	2,40	keine
B 18b	2,00	0,75	Bauschuttbröckchen, Sand
B 18c	3,00	1,60	Bauschuttbröckchen
B 18d	2,60	1,10	Ziegelbruch
B 21a	3,00	1,10	Hartkalkstein-Schotter, Asche, Sand
B 21b	2,50	0,65	Hartkalkstein-Schotter, Asche- und Sandbeimengungen
B 21c	3,00	1,75	Hartkalkstein-Schotter, Bauschutt, Ziegel- bruch, Sand
B 22a	2,50	0,60	Bauschutt
B 22b	3,00	1,20	Hartkalkstein-Schotter, Schlacke, Bau- schutt
B 22c	4,00	2,90	Hartkalkstein-Schotter, Asche, Sand, Schlacke
B 23d	2,50	0,55	keine
B 23e	2,70	1,40	Ziegelbruch, Bauschutt
B 27a	2,70	0,75	Hartkalkstein-Schotter, Asche, Sand, Schlacke, Kies
B 27b	3,00	0,80	Hartkalkstein-Schotter, Schlacke, Bau- schutt- und Aschebeimengungen
B 27c	3,00	0,90	Hartkalkstein-Schotter, Sand, Bauschutt, wenig Schlacke
B 30a	3,00	1,50	Bauschutt, Kies
B 30b	3,30	1,30	Ziegelbruch
B 30c	3,20	0,57	keine
B 31a	3,50	0,75	Ziegelbruch
B 31b	3,20	0,60	keine
B 38b	3,00	1,85	Bauschutt, Ziegel, schwacher, nicht defi- nierbarer Geruch
B 41a	2,50	0,50	Schlacke, Schotter
B 42a	3,00	0,75	Kiessand
B 42b	2,60	1,30	Hartkalkstein-Schotter, Ziegel- und Bau- schuttbeimengungen
B 42c	3,00	1,00	Sand, Kies, wenig Aschebröckchen
B 43a	3,00	0,75	Asche
B 43b	3,00	1,85	Bauschuttbröckchen
B 53a	3,50	1,30	Asche, Bauschutt
B 53b	3,50	0,65	Asche, Bauschutt, schwacher, undefinier- barer Geruch
B 53c	4,00	1,10	wenig Aschebröckchen, schwacher undefi- nierbarer Geruch
B 54a	4,00	1,30	Bauschutt, Sand
B 54b	3,50	1,15	Ziegel- und Aschebröckchen
B 54c	4,00	1,10	viel Asche, Bauschutt
B 101	3,00	1,50	Betonbröckchen, wenig Bauschutt
B 102	3,50	0,65	Schlacke, wenig Asche
B 103	3,20	1,85	Schotter, Sand, Bauschutt
B 104	2,70	1,60	Bauschutt

Bohrung	Endtiefe [m]	Mächtigkeit [m]	Anschüttung
			Fremdbeimengungen / Auffälligkeiten
B 105	2,60	0,85	keine
B 106	2,50	1,20	Bauschutt
B 107	3,00	1,70	Hartkalkstein-Schotter, Bauschutt,
B 108	4,00	1,20	Asche, Bauschutt
B 109	4,00	1,70	Bauschutt
B 110	3,00	1,30	Asche
B 111	3,00	1,20	Schlacke, Ziegel- und Aschebeimengungen
B 112	3,00	0,75	Bauschutt, schwacher, nicht definierbarer Geruch
B 113	2,00	0,90	Bauschutt, Kies, Asche
B 114	2,50	0,60	Kies, Asche, Bauschutt
B 115	3,00	1,20	Bauschutt, Kies
B 116	2,10	0,60	Hartkalkstein-Schotter, wenig Kies
B 117	3,50	1,30	Sand, Aschebröckchen
B 118	3,00	0,60	keine
B 119	3,00	1,00	Aschebröckchen
B 120	3,50	1,10	Bauschutt
B 121	4,00	0,70	Betonbröckchen
B 122	4,00	1,20	viel Asche und Bauschutt
B 123	4,00	0,85	Asche- und Kohlebröckchen
B 124	5,50	1,10	Sand, Asche
B 125	2,50	0,85	Bauschutt, Asche
B 126	4,00	1,80	Bauschutt
B 127	4,00	2,60	Bauschutt
B 128	4,30	2,75	Bauschutt
B 129	4,00	2,35	Bauschuttbeimengungen
B 130	4,80	3,00	Bauschutt, Aschebeimengungen
B 131	3,50	1,40	Asche
B 132	4,00	2,80	Schotter, Bauschutt, wenig Asche
B 133	3,50	1,80	Bauschutt
B 134	3,50	1,20	Ziegel
B 135	3,50	1,55	keine
B 137	4,00	1,40	Sand, Asche, wenig Ziegel
B 138	3,60	1,40	Sand, Asche
B 139a	3,60	2,20	Bauschutt
B 140	3,50	1,80	Sand, Asche
B 141	3,00	2,00	Asche, Bauschutt
B 142	3,00	3,00	Schotter, Bauschutt, Beton, schwacher Ölgeruch

Eine wassergesättigte Bodenzone wurde nur bei folgenden Bohrungen angetroffen:

- a) B 2b im gewachsenen Boden von 2,2 m bis 2,4 m unter Gelände
- b) B 22c in der Anschüttung von 2,0 m bis 2,9 m unter Gelände
- c) B 30c im gewachsenen Boden von 0,6 m bis 1,4 m unter Gelände
- d) B 53a, B 53b, B 53c, B 54a, B 121, B 122, B 123, B 124 überwiegend in den gewachsenen Sanden im Tiefenbereich von 2,2 m bis ca. 3,3 m (4,8 m bei B 124) unter Gelände
- e) B 120 im gewachsenen Boden von 1,8 m bis 2,0 m unter Gelände
- f) B 141 im gewachsenen Boden von 2,0 m bis 2,5 m unter Gelände

Bei den unter a) bis c), e) und f) genannten Bohrungen handelt es sich um Stauwasser auf dem Verwitterungslehm des Emschermergels oder auf anderen bindigeren Bodenschichten.

Im Bereich der unter d) genannten Bohrungen scheint sich lokal zusammenhängendes Grundwasser gebildet zu haben, das vermutlich nach Nordosten entwässert.

Die nur wenige Zentimeter bis Dezimeter mächtigen Vernässungen unmittelbar unterhalb der Betonsohlen bei den Bohrungen B 18b, B 18d, B 108, B 110, B 111, B 112, B 114 und B 125 sind vermutlich auf das bei den jeweiligen Betonkernbohrungen verwendete Kühlwasser zurückzuführen.

Bei zwei Bohrungen (B 104 und B 131) wurde zwar kein Vernässungshorizont angetroffen, gleichwohl aber nach den Bohrarbeiten ein Wasserspiegel in dem Bohrloch festgestellt. Hierbei könnte es sich um leicht gespanntes Kluftgrundwasser im Emschermergel handeln. Ähnliches wurde bereits 2005 bei der B 21 beobachtet.

Das Kluftsystem des Emschermergels ist als nur gering wasserwegig einzustufen (k_f 10^{-4} m/s bis 10^{-7} m/s). Entlang breiterer Klüfte können lokal höhere Wasserwegigkeiten erwartet werden. Im Allgemeinen nimmt die Wasserwegigkeit mit zunehmender Tiefe aufgrund der geringeren Öffnungsweite der Klüfte ab. Aufgrund von tieferen Aufschlussergebnissen in der näheren Umgebung ist damit zu rechnen, dass ab einer Tiefe von 50 m unter Gelände die Klüfte im Emschermergel weitgehend geschlossen sind.

Aussagekräftige Informationen zum Grundwasser können nur mit Hilfe von Grundwassermessstellen gewonnen werden.

4.2 Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen

Alle chemischen Analysen wurden durch die Umwelt Control Labor GmbH in Lünen durchgeführt; die Ergebnisse sind in der Anlage II aufgenommen.

Untersuchungen zur Nachverdichtung des Aufschlussrasters

Während der Bohrarbeiten wurden in einigen Bohrungen organoleptische Auffälligkeiten wahrgenommen, die auf eine Schadstoffbelastung hindeuteten (Tabelle 4). Hervorzuheben sind hier insbesondere die Bohrungen B 38b und B 112, die einen sehr schwachen, unspezifischen und nicht näher definierbaren Geruch im unteren Bereich der Anschüttung sowie dem darunter liegenden, gewachsenen Boden aufwiesen. Auch bei den Bohrungen B 53b und B 53c wurde jeweils ein unspezifischer Geruch wahrgenommen, hier allerdings im oberflächennahen Boden (bis 1,1 m unter Gelände). In den Bohrungen B 141 und B 142 (beide neben einem Unterflurlagertank, vermutlich für Heizöl) wurde in Tiefen ab 2 m ein schwacher Ölgeruch bemerkt. Bei der B 8a roch das Bohrgut aus einer Tiefe von 0,45 m bis 1,6 m schwach nach Öl.

Soweit möglich wurden alle Bodenproben, die organoleptisch auffällig waren einzeln auf die vermuteten Schadstoffe untersucht. Mit wenigen Ausnahmen wurde in den Fällen, in denen der Anfangsverdacht einer Bodenverunreinigung laboranalytisch bestätigt wurde, die nächst tiefere Bodenprobe ebenfalls auf die relevanten Schadstoffgehalte untersucht. Auf diese Weise erfolgte bei den festgestellten Bodenverunreinigungen zumeist eine vertikale Abgrenzung.

Die oben beschriebenen geruchlichen Auffälligkeiten wurden analytisch nicht bestätigt. Die betroffene Probe aus der B 38b weist zwar einen erhöhten PAK-Gehalt auf, doch ist fraglich, ob die PAKs für den merkwürdigen Geruch verantwortlich sind. Das Bohrgut aus der B 8a weist schwach erhöhte KMW- und BTX-Gehalte auf, die den schwachen Ölgeruch erklären.

In den Fällen, in denen Mischproben auffällige Messwerte aufwiesen, wurden soweit möglich die in die Mischprobe eingegangenen Einzelproben entsprechend auf die relevanten Schadstoffe untersucht. In einigen Fällen war diese Verifizierung nicht möglich, da das Probematerial für weitere Analysen nicht mehr in ausreichender Menge vorhanden war.

Analog zur ersten Untersuchung 2005 wurden nur im Verdachtsfall die **PCB**-, **BTX**- und **LHKW**-Gehalte einiger Bodenproben untersucht (zum Beispiel bei auffälligem Geruch oder auffälligem EOX-Gehalt). Die Messwerte waren mit zwei Ausnahmen unauffällig oder lagen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze. Bei zwei Proben aus der B 113 wurden LHKW-Gehalte von 11,0 mg/kg und 17,5 mg/kg und bei einer Probe aus der B 132 von 34,9 mg/kg gemessen. Bei den Proben aus B 113 beschränkt sich das Spektrum der untersuchten LHKWs auf Trichlorethen (Tri). Tri wurde früher häufig zur Entfettung von Metalloberflächen eingesetzt; es kann aber auch beim Abbau von primär im Boden vorhandenem Per (Tetrachlorethen) entstehen. Insofern können die an sich eher geringen Tri-Befunde auf eine in der Nähe befindliche LHKW-Eintragstelle hindeuten. Bei der B 132 ist Tri nur untergeordnet vorhanden, hier dominiert das Tetrachlorethen (Per). Per wird auch heute noch zur Entfettung und Reinigung verwendet.

Bei drei (Misch-)Proben wurden leicht erhöhte **EOX**-Gehalte festgestellt. Auffällige EOX-Gehalte sind häufig auf erhöhte PCB- oder LHKW-Gehalte zurückzuführen. Dieser Verdacht hat sich bei den Bohrungen B 113 und B 132 bestätigt. Im Probenmaterial waren erhöhte LHKW-Gehalte enthalten. Das Probenmaterial der Mischprobe MP B 126/2 + B 127/2 und der Einzelprobe B 132 reichte leider nicht mehr für ergänzende Analysen aus, sodass hier unklar ist, ob der auffällige EOX-Gehalt ebenfalls auf LHKW zurückzuführen ist.

Erwartungsgemäß wurden wie bereits im Zuge der früheren Untersuchung am häufigsten erhöhte **KW**-Gehalte im Untergrund beobachtet. Bei insgesamt sieben Bohrungen wurden KW-Gehalte von über 500 mg/kg, bei weiteren sechs Bohrungen von über 1.000 mg/kg festgestellt.

Erhöhte KW-Gehalte befinden sich häufig unterhalb von Bodenplatten der Produktionshallen und sind sehr wahrscheinlich in allen Fällen auf Handhabungsverluste oder Havarien mit kohlenwasserstoffhaltigen Produkten (zum Beispiel Schmier-, Getriebe-, Schneidöle) oder auf Leckagen innerhalb von Produktionsanlagen und deren Zuleitungen zurückzuführen. Hierauf deuten auch die Hinweise in den Prüfberichten der UCL. Bei den meisten Proben mit einem erhöhten KW-Index ist ein Hinweis auf das Vorhandensein von hochsiedenden Kohlenwasserstoffen gegeben, die bei der Analyse quantitativ nicht erfasst wurden. Zu den hochsiedenden Kohlenwasserstoffen gehören insbesondere zähflüssige Öle wie Schmier-, Getriebe- und Schneidöle.

In einigen Bodenproben wurden zum Teil deutlich erhöhte **PAK**-Gehalte festgestellt, wobei das gesamte Spektrum der niedrig- bis hochsiedenden PAK-Derivate vertreten ist. Bei den auffälligen Proben ist ein einheitliches Spektrum der PAK-Derivate nicht zu beobachten. Die Probe B 103/3 ist dadurch gekennzeichnet, dass sie im Vergleich zu den übrigen Proben mit erhöhten PAK-Gehalten als einzige einen deutlichen Fluorenanteil hat (17 mg/kg). Die übrigen leicht bis mäßig wasserlöslichen Derivate (Naphthalin, Acenaphtylen, Acenaphthen) sind nur untergeordnet enthalten (maximal 0,1 mg/kg). Das Spektrum wird dominiert durch Phenanthren (45 mg/kg) und Anthracen (22 mg/kg).

Bei den Proben B 38b/2 und B 116/3 sind die Anteile der leicht bis mäßig wasserlöslichen Derivate unerheblich (Naphthalin maximal 0,9 mg/kg, Fluoren maximal 1,3 mg/kg). Die übrigen Derivate sind anteilmäßig mehr oder weniger gleichmäßig verteilt.

Bei den Proben B 119/2 und B 123/1 ähnelt sich das Verteilungsmuster der PAK-Derivate, wenngleich die absoluten Messwerte bei der Probe B 119/2 deutlich höher sind. Die leicht bis mäßig wasserlöslichen Derivate Naphthalin, Acenaphthen und Fluoren sind in beiden Proben enthalten (bei B 119/2 bis zu 13 mg/kg). Dominiert werden die Verteilungsmuster beider Proben durch Phenanthren (nur B 119/2), Fluoranthren, Pyren und Chrysen (nur B 123/1).

Im Hinblick auf die Schwermetall- und Metalloidgehalte ist festzustellen, dass bei einigen Proben erhöhte **Arsen**- und **Blei**gehalte gemessen wurden. Im Zuge der Untersuchungen 2005 wiesen außerdem einige Proben erhöhte **Chrom**- und **Nickel**gehalte sowie auffällige **Kupfer**gehalte auf.

Erhöhte Werte für **Quecksilber** und **Zink** wurden nicht festgestellt.

In keiner der sieben jeweils auf die Konzentrationen der leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTX) und leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) untersuchten **Bodenluft**proben wurden deutlich erhöhte Messwerte nachgewiesen (Tabelle 5). Das LHKW-Spektrum beschränkte sich auf chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) – fluorierte oder bromierte Kohlenwasserstoffe waren nicht im Untersuchungsumfang enthalten.

BTX wurde in keiner temporären Bodenluftmessstelle nachgewiesen.

Die festgestellten LHKW-Konzentrationen (maximal 3,5 mg/m³) sind zwar nach unserer Einschätzung nicht als deutlich erhöht einzustufen, allerdings zeigen die B 127 und B 129 in der RECKLI-Halle eindeutig an, dass es zu LHKW-Einträgen unter die Hallensohle gekommen ist. Ob die geringen LHKW-Konzentrationen auf die frühere Nutzung durch Pumpen-Müller oder auf die derzeitige Nutzung durch RECKLI zurückzuführen ist, kann aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht geklärt werden. Ebenso wenig kann abgeschätzt werden, ob unterhalb der RECKLI-Halle eventuell lokal vorkommende, deutlich höhere LHKW-Konzentrationen vorhanden sind.

Tabelle 5: Konzentrationen von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen in den Bodenluftproben

Bodenluftprobe	Σ BTX [mg/m ³]	Σ LHKW (CKW) [mg/m ³]
BL 126	n.n.	0,27
BL 127	n.n.	2,01
BL 129	n.n.	3,50
BL 137	n.n.	n.n.
BL 138	n.n.	n.n.
BL 139a	n.n.	n.n.
BL 140	n.n.	0,07

Untersuchungen im Bereich der bekannten Verdachtspunkte

Im Zuge der 2005 durchgeführten Untersuchungen wurden stellenweise erhöhte Schadstoffgehalte im Untergrund der Untersuchungsfläche festgestellt. Diese Schadstoffbelastungen sind zwar nach unten hin abgegrenzt worden, jedoch wurde die laterale Ausdehnung im Rahmen der Erstuntersuchung nicht erkundet.

Vor diesem Hintergrund wurden im Winter 2007 / 2008 zahlreiche Kleinrammbohrungen im Nahbereich der betroffenen Aufschlusspunkte aus 2005 durchgeführt:

- B 2: RECKLI-Chemielager; erhöhte Bleigehalte
- B 8: Be- und Entladebereich nördlich der Halle 3, ehemalige Drehscheibe; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoff- und auffällige BTX-Gehalte
- B 17: Halle 3, erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte
- B 18: Halle 3, geruchlich auffälliger Boden; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoff-, Chrom- und Nickelgehalte
- B 21: ehemaliger Bombenrichter in Freifläche zwischen Halle 3 und Halle 7; nicht auszuschließende, erhöhte PAK-Gehalte
- B 22: Lagerplatz östlich der Halle 2; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte
- B 23: Halle 2, geruchlich auffälliger Boden; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoff- und PCB-Gehalte
- B 27: Lagerplatz östlich der Halle 1; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoff- und PAK-Gehalte
- B 30: Heizöllagertank in Halle 4; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte, nicht auszuschließende PAK-, Arsen-, Blei- und Kupferbelastung
- B 31: Halle 4; nicht auszuschließende PAK-, Arsen-, Blei- und Kupferbelastung
- B 38: Heizöllagertank in Halle 5; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte
- B 41: Freifläche / Gleisbereich südlich der Halle 7; erhöhte PAK-Gehalte
- B 42: Halle 4; nicht auszuschließende Bleibelastung
- B 43: Halle 4; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte
- B 53: Schrottplatz / Autoverwertung; erhöhte PAK- und Bleigehalte
- B 54: Schrottplatz / Autoverwertung; erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte

Bereich B 2

Wegen der eher kritischen Nutzung als Chemikalienlager wurden die Kleinrammbohrungen in diesem Bereich bereits 2005 verhältnismäßig nah beieinander ausgeführt. Der Bleibefund (1.400 mg/kg und 7.800 mg/kg) im Bohrgut der B 2 wurde mit den Bohrungen B 1, B 3 und B 4 nicht bestätigt. Auch im Bohrgut der ergänzenden Bohrungen B 2a und B 2b fanden sich die erhöhten Bleigehalte in dieser Größenordnung nicht wieder. Auffällig ist allenfalls, dass jeweils in den beiden oberen Proben (0,0 m bis 0,6 m, beziehungsweise 1,35 m) etwas höhere Bleigehalte (160 mg/kg und 380 mg/kg) vorhanden sind, als in den tieferen Proben (0,6 m bis 1,2 m, beziehungsweise 1,35 m bis 2,2 m; maximal 86 mg/kg Pb).

Bei dem ursprünglichen Bleibefund handelt es sich daher mit großer Wahrscheinlichkeit um einen nur kleinen betroffenen Bereich mit einer maximalen Ausdehnung von 4 m bis 5 m. Möglicherweise hat die Verunreinigung auch nur einen eher punktförmigen Charakter.

Bereich B 8

Die Bohrung B 8 ist durch erhöhte MKW-Gehalte (maximal 2.500 mg/kg) und leicht erhöhte BTX-Gehalte (maximal 4,6 mg/kg) aufgefallen. Die nahe gelegenen B 6 und B 9 zeigten keine Auffälligkeiten. Der Befund sollte mit Hilfe der ergänzenden Bohrungen B 8a, B 8b und B 18d weiter geklärt werden.

Nur bei der B 8a wurden ebenfalls leicht erhöhte MKW- (maximal 510 mg/kg) und schwach auffällige BTX-Gehalte (maximal 0,55 mg/kg) gemessen.

Der betroffene Bereich ist gekennzeichnet dadurch, dass es sich um eine überdachte, teils mit maroden Betonplatten befestigte, teils mit brüchigem Asphalt versiegelte Fläche handelt, die ursprünglich vermutlich als Be- und Entladebereich genutzt wurde. Augenscheinlich wird die Fläche seit der Stilllegung der Maschinenfabrik „Pumpen-Müller“ durch die derzeitigen Pächter / Mieter - möglicherweise auch wegen des Regenschutzes - für Wartungs- und Reparaturarbeiten an Kfz genutzt. Früher befand sich hier eine Drehscheibe.

Nach unserer Einschätzung handelt es sich bei dem Befund in der B 8 daher um eine eher kleinräumige Ölverschmutzung, die auf Handhabungsverluste zurückzuführen ist.

Bereich B 17

Bei der B 17 in der Halle 3 wurde in einer Tiefe von 0,15 m bis 0,7 m unter der Bodenplatte ein etwas erhöhter MKW-Gehalt vorgefunden. Eine engere Abgrenzung war nicht möglich, weil sich in der Halle eine große Altreifen-Ablagerung befand.

Die nahe gelegenen Bohrungen B 18a, B 105 und B 106 waren ohne Befund.

Bereich B 18

Im Bohrgut der B 18 wurden stark erhöhte MKW- (maximal 15.000 mg/kg), Chrom- (maximal 24.000 mg/kg) und Nickelgehalte (maximal 13.000 mg/kg) festgestellt. Die Verunreinigung ist vermutlich auf in den Untergrund eingedrungenes, chrom- und nickelhaltiges Öl (zum Beispiel Schneidöl) zurückzuführen.

Im Umfeld der Bohransatzstelle B 18 wurden die Kleinrammbohrungen B 18a, B 18b, B 18c und B 18d (jeweils in einem Abstand von ca. 10 m) niedergebracht. Bei keiner dieser vier Bohrungen wurden auffällige MKW- oder Schwermetallgehalte festgestellt.

Die räumlich Ausdehnung der Ölverunreinigung im Bereich der B 18 kann somit auf maximal 300 m² geschätzt werden, ist aber vermutlich kleiner.

Bereich B 21

Die Kleinrammbohrung B 21 wurde in einem verfüllten Bombenrichter niedergebracht. Im Rahmen der Erstuntersuchung wurden die Proben aus der B 21 mit Proben aus der B 22 zu einer Mischprobe verarbeitet. Die Mischprobe zeigte erhöhte MKW- und PAK-Gehalte. Nachuntersuchungen zeigten, dass der erhöhte MKW-Gehalt auf die B 22 zurückzuführen war. Leider reichte das Probenmaterial nicht mehr aus, um den PAK-Befund eindeutig einer der beiden Bohrungen zuzuordnen. Daher wurden auch im Bereich der B 21 ergänzende Kleinrammbohrungen in Abständen von 4 m bis 5 m zur B 21 ausgeführt (B 21a, B 21c und B 21c).

Ähnliche hohe PAK-Gehalte wie in der Erstuntersuchung wurden nicht gemessen (maximal 5,28 mg/kg bei der B 21a). Allerdings wurde in der Tragschicht unmittelbar unter der Schwarzdecke ein etwas erhöhter MKW-Gehalt von 820 mg/kg festgestellt. Die Chromatogramme zeigen, dass es sich um langkettige Kohlenwasserstoffverbindungen handelt, deren Peaks im Diagramm rechts von den typischen Peaks von Motoren- und Schmieröl liegen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die MKW-Gehalte auf bituminöse Anteile (vermutlich Straßenaufbruch) zurückzuführen sind.

Der bislang ungeklärte Verdacht einer PAK-Verunreinigung hat sich nicht bestätigt. Der erhöhte MKW-Gehalt kann aufgrund der vorliegenden Untersuchungen nicht näher im Hinblick auf die räumliche Ausdehnung abgeschätzt werden.

Bereich B 22

Im Rahmen der Erstuntersuchung wurden die Proben aus der B 22 mit Proben aus der B 21 zu einer Mischprobe verarbeitet. Die Mischprobe zeigte erhöhte MKW- und PAK-Gehalte. Nachuntersuchungen zeigten, dass der erhöhte MKW-Gehalt auf die B 22 zurückzuführen war (maximal 10.000 mg/kg). Leider reichte das Probenmaterial nicht mehr aus, um den PAK-Befund eindeutig einer der beiden Bohrungen zuzuordnen. Im Bereich der B 22 wurden drei ergänzende Kleinrammbohrungen in Abständen von ca. 7 m zur B 22 ausgeführt (B 22a, B 22c und B 22c).

Bei den Bohrungen B 22b und B 22c wurden erhöhte MKW-Gehalte festgestellt, allerdings nur maximal 1.300 mg/kg. Auch bei diesen Proben deuten die Chromatogramme des Labors darauf hin, dass es sich bei den Kohlenwasserstoffverbindungen um bituminöse Anteile (vermutlich Straßenaufbruch) in der Anschüttung handelt. Dieser Hinweis wird unterstrichen durch das teilweise Vorhandensein von ebenfalls erhöhten PAK-Gehalten.

Darüber hinaus wurden bei der B 22c in Tiefen von 0,6 m bis 2,1 m deutlich erhöhte PAK- (maximal 235 mg/kg), Arsen- (50 mg/kg) und Blei- (940 mg/kg) Gehalte nachgewiesen. Diese sind vermutlich auf die Asche- und Schlackeanteile in der Anschüttung zurückzuführen.

Da auch im Bereich der B 27 erhöhte MKW-Gehalte in dem Tragschichtenmaterial vorhanden sind, ist zu vermuten, dass der gesamte Lagerplatz auf der Ostseite der Hallen 1 und 2 betroffen ist.

Bereich B 23

Die Kleinrammbohrung B 23 wurde im Bereich von deutlichen Ölverunreinigungen auf dem Hallenboden der Halle 2 niedergebracht. Das Bohrgut wies teilweise einen Ölgeruch und MKW-Gehalte von maximal 5.000 mg/kg auf. Bereits 2005 wurden in diesem Bereich drei weitere Bohrungen (B 23a, B 23b und B 23c) durchgeführt. Mit diesen Bohrungen wurde keine weiteren, organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Bei der B 23c wurde ein MKW-Gehalt von nur 490 mg/kg gemessen. Bei der B 23a betrug die Anschüttungsmächtigkeit unterhalb der Bodenplatte nur 9 cm, darunter folgte ein völlig unauffälliger, toniger Schluff, der nicht weiter untersucht wurde. Die B 23b wurde bei 80 cm im Beton abgebrochen (vermutlich Fundament).

Im Rahmen der ergänzenden Untersuchungen wurden zwei weitere Bohrungen (B 23d und B 23e) nahe der ursprünglichen B 23 niedergebracht. Die in der Halle 2 gelegenen B 23d zeigt keine auffälligen Messwerte. Die außerhalb der Halle, unmittelbar vor der Wand liegende B 23e ist mit einem MKW-Gehalt von 1.000 mg/kg als auffällig, aber nicht als so hoch belastet wie die B 23 zu bezeichnen.

Die räumliche Ausdehnung der MKW-Verunreinigung im Bereich der B 23 konnte noch nicht sicher abgegrenzt werden. Die Ausdehnung unterhalb der Halle scheint auf 100 m² bis 200 m² begrenzt zu sein, aber die Ausdehnung nach Westen in den vor der Halle befindlichen Lagerplatz ist unklar.

Bereich B 27

In der Tragschicht unmittelbar unterhalb des Verbundsteinpflasters (von 0,08 m bis 0,5 m unter Gelände) im Bereich der B 27 wurden deutlich erhöhte MKW- (2.600 mg/kg) und PAK-Gehalte (1.071 mg/kg) nachgewiesen.

Die erhöhten MKW-Gehalte im Tragschichtenmaterial wurden auch mit den ergänzenden Bohrungen B 27a, B 27b und B 27c nachgewiesen (750 mg/kg bis 1.400 mg/kg). Außerdem wurde bei der Bohrung B 27c in einer Tiefe von 0,55 m bis 0,9 m ein erhöhter PAK-Gehalt von 85 mg/kg festgestellt.

Die erhöhten MKW-Gehalte im Tragschichtenmaterial im Bereich der B 27 haben sich bestätigt. Bei diesen Proben deuten die Chromatogramme des Labors darauf hin, dass es sich bei den Kohlenwasserstoffverbindungen um bituminöse Anteile (vermutlich Straßenaufbruch) in der Anschüttung handelt. Dieser Hinweis wird unterstrichen durch das teilweise Vorhandensein von ebenfalls erhöhten PAK-Gehalten. Da auch im Bereich der B 22 erhöhte MKW-Gehalte in dem Tragschichtenmaterial vorhanden sind, ist zu vermuten, dass der gesamte Lagerplatz auf der Ostseite der Hallen 1 und 2 betroffen ist.

Bereich B 30

Die B 30 wurde neben einem Heizöllagerraum in der Halle 4 niedergebracht. In der Anschüttung unmittelbar unterhalb (0,25 m bis 0,55 m Tiefe) der Bodenplatte wurde ein erhöhter MKW-Gehalt festgestellt (2.600 mg/kg). Die Tiefenlage des Befundes deutet darauf hin, dass die Verunreinigung nicht auf den Heizöllagertank, sondern eher auf nutzungsbedingte Ereignisse zurückzuführen ist. Darüber hinaus gab es einen nicht bestätigten PAK- und Schwermetallbefund. Wegen nicht ausreichender Probenmenge konnte nicht geklärt werden, ob die in einer Mischprobe erhöhten PAK-, Arsen-, Blei- und Kupfergehalte auf die B 30 oder auf die B 31 zurückzuführen war.

In Abständen von 8 m bis 16 m zur B 30 wurden die ergänzenden Bohrungen B 30 a, B 30b und B 30c ausgeführt.

Weder der MKW- noch der Schwermetallbefund aus der Erstuntersuchung wurde bestätigt. Es wurden keine auffälligen Messwerte durch das Labor nachgewiesen.

Bereich B 31

Die B 31 wurde mehr oder weniger willkürlich aufgrund des beabsichtigten Bohrrasters in der Halle 4 niedergebracht. Probenmaterial aus der B 31 und der B 30 wurde zu einer Mischprobe vereinigt. Es gab einen PAK- und Schwermetallbefund. Wegen nicht ausreichender Probenmenge konnte nicht geklärt werden, ob die in einer Mischprobe erhöhten PAK-, Arsen-, Blei- und Kupfergehalte auf die B 30 oder auf die B 31 zurückzuführen sind.

In Abständen von ca. 5 m zur B 31 wurden die ergänzenden Bohrungen B 31 a und B 31b ausgeführt. Die B 30c befindet sich ca. 16 m von der B 31 entfernt.

Weder der PAK- noch der Schwermetallverdacht aus der Erstuntersuchung wurde bestätigt. Es wurden keine auffälligen Messwerte durch das Labor nachgewiesen.

Bereich B 38

Die B 38 wurde unmittelbar neben einem Heizöllagerraum niedergebracht. Das Bohrgut aus der Tiefe von 0,25 m bis 1,8 m hatte einen auffälligen MKW-Gehalt (720 mg/kg). Eine engere Abgrenzung war nicht möglich, weil die Halle als Lagerhalle für Maschinen, Paletten mit diversen, verpackten Waren und vereinzelt Kfz genutzt wurde. Aufgrund der dichten Stellweise konnte das Bohrgerät nicht in die Nähe der B 38 gebracht werden.

Bereich B 41

Südlich der Halle 7 befindet sich eine kleine Brachfläche, in der noch Gleisanlagen (vermutlich Abstell- oder Rangiergleise) vorhanden sind. Hier wurde mit der B 41 in einer Tiefe von 0 m bis 0,5 m ein erhöhter PAK-Gehalt (91 mg/kg) nachgewiesen.

Der Befund wurde mit der ergänzenden Bohrung B 41a überprüft. Auffällige Schadstoffgehalte wurden nicht festgestellt.

Die PAK-Verunreinigung bei der B 41 hat vermutlich einen eher kleinräumigen Charakter.

Bereich B 42

Die Halle 7 verfügt über einen Gleisanschluss mit einer Laderampe. Unmittelbar an der Kante der Laderampe wurde 2005 die B 42 niedergebracht. Das unauffällige Probenmaterial aus der B 42 wurde gemeinsam mit Proben aus der B 43 und B 44 zu einer Mischprobe verarbeitet. Diese Mischprobe zeigte einen erhöhten Bleigehalt (900 mg/kg). Leider reichte das Probenmaterial nicht mehr aus, um erhöhte Bleigehalte im Probenmaterial der B 42 auszuschließen.

Zur weiteren Klärung wurden daher die Bohrungen B 42a, B 42b und B 42c ausgeführt. Ein erhöhter Bleigehalt (480 mg/kg) wurde bei der B 42c nachgewiesen.

Ob es sich bei den auffälligen Bleigehalten um eine nicht zusammenhängende, eher punktuelle Verunreinigung handelt oder ob eine eventuell mehrere hundert m² große Fläche betroffen ist, kann aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht beurteilt werden.

Bereich B 43

Die B 43 wurde als nicht gezielt angesetzte Bohrung des Bohrrasters in der Halle 7 niedergebracht. Der Boden unmittelbar unterhalb der Bodenplatte wies einen schwach erhöhten MKW-Gehalt auf (700 mg/kg).

Wie auch für den Bereich B 42 gibt es einen nicht verifizierten Bleiverdacht.

Mit den ergänzenden Bohrungen B 43a und B 43b wurden keine auffälligen Schadstoffgehalte festgestellt.

Die 2005 im Bereich B 43 festgestellte Bodenverunreinigung hat nach unserer Einschätzung nur eine eher kleinräumige Ausdehnung.

Bereich B 53

Westlich der Halle befindet sich ein unbefestigter Platz, der als Schrott- und Kfz-Verwertungsplatz genutzt wird. Im Bereich der südlichen Hälfte des Platzes wurde die B 53 niedergebracht. Die mit dieser Bohrung angetroffene Anschüttung zeigte leicht erhöhte Blei- (510 mg/kg) und PAK- (66 mg/kg) Gehalte.

Bei den Ergänzungsbohrungen wurden bei B 53b und B 53c leicht erhöhte Arsengehalte (77 mg/kg) und bei B 53c auch ein leicht erhöhter Bleigehalt (440 mg/kg) festgestellt. B 53a ist ohne Befund.

Auffällig erhöhte Gehalte an organischen Verbindungen wurden nicht nachgewiesen.

Auch die nahe gelegenen Bohrungen innerhalb des Schrottplatzes B 120, B 121 und B 122 waren ohne Befund.

Bereich B 54

Im Bereich der nördlichen Hälfte des Schrottplatzes wurde die B 54 ausgeführt. Die hier 1,1 m mächtige Anschüttung zeigte einen Ölgeruch und wies MKW-Gehalt von maximal 5.300 mg/kg auf.

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden bei den Bohrungen B 54a, B 54b und B 54c leicht bis mäßig erhöhte PAK-Gehalte festgestellt (maximal 46,9 mg/kg). Auffällige MKW- oder Schwermetallgehalte waren nicht nachweisbar. Auch die nahe gelegene B 123 fällt durch erhöhte PAK-Gehalte auf (176 mg/kg).

Nach unserer Einschätzung handelt es sich bei dem Befund in der B 54 daher um eine eher kleinräumige Ölverschmutzung, die auf Handhabungsverluste zurückzuführen ist.

Es ist im Hinblick auf die nachfolgende Auswertung der Analysenergebnisse nicht ausgeschlossen, dass im Untergrund der Untersuchungsfläche lateral eng begrenzte schädliche Bodenveränderungen vorhanden sind, die durch unsere Kleinrammbohrungen nicht aufgeschlossen wurden.

5 Gefährdungsabschätzung

5.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Beim Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) werden Schadstoffe aus dem Oberboden durch direkten Hautkontakt, direkte orale Aufnahme, Aufnahme über die Nahrungskette (Anreicherung von Belastungen in Nutzpflanzen) sowie durch Einatmen von leicht flüchtigen, ausdampfenden und festen, aufgewirbelten Stoffen von Menschen aufgenommen. Gefährdet sind insbesondere spielende Kinder, aber auch Erwachsene, die bei der Gartenarbeit oder bei Baumaßnahmen Kontakt mit dem Oberboden haben.

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analysen sind den Anlagen II zu entnehmen.

Die gesamte Untersuchungsfläche wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten ausschließlich als Industrie- und Gewerbestandort genutzt. Die aktuellen Planungen des Fachbereichs Stadtplanung und Bauordnung der Stadt Herne sehen für den überwiegenden Teil des Geländes vor, die gewerbliche Nutzung beizubehalten. Es ist jedoch auch beabsichtigt, das Gelände zumindest teilweise einer sensiblen Wohnnutzung zuzuführen (siehe Anlage III/2).

Nachfolgend werden die vorliegenden Untersuchungsergebnisse getrennt nach den Nutzungsarten Wohngebiet sowie Industrie- und Gewerbefläche beurteilt.

Nutzungsart Wohngebiet

Bei der Beurteilung des Wirkungspfads Direktkontakt bei einer Wohnnutzung sind die in der BBodSchV¹ genannten Prüfwerte für Wohngebiete heranzuziehen. Da für Kupfer und Zink keine Prüfwerte in der BBodSchV genannt werden, werden für die Beurteilung dieser Metalle ersatzweise Prüfwerte herangezogen, die entsprechend der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes im Bundesanzeiger Nr. 161a „Methoden und Maßstäbe für die Ableitung der Prüf- und Maßnahmewerte nach der BBodSchV“ hergeleitet wurden.

Die Tabellen 6 bis 8 stellen die chemischen Untersuchungsergebnisse den Prüfwerten für Wohngebiete gegenüber. In den Tabellen sind die 2005 festgestellten Schadstoffgehalte mit aufgeführt, soweit sie die Prüfwerte überschritten haben oder besonders auffällig waren.

Tabelle 6: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: EOX, MKW, Naphthalin, BaP, PAK

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B8/1 ¹⁾	3,8	1.500			
B8/2 ¹⁾	1	2.800			
B8/3 ¹⁾	n.n.	n.n.			
B8a/1		510			
B8a/2		270			
B8a/4		56			
B8b/1		110			
B18/1 ¹⁾	n.n.	15.000	0,1	n.n.	0,3
B18/2 ¹⁾	n.n.	2.400	0,3	1,7	20,5
B18/3 ¹⁾	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B18a/2+B18a/3		n.n.	n.n.	n.n.	0,06
B18b/2		n.n.	n.n.	0,2	2,5
MP B18c/2+B18c/3		n.n.	n.n.	n.n.	0,21
B18d/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B21a/2+B21b/2+B21c/2		820	0,2	n.n.	0,9
B21a/3		96	0,08	0,3	5,28
B21b/3		n.n.	n.n.	0,4	4,28
B21c/3		80	n.n.	0,1	1,08
B22/4 ¹⁾		10.000	n.b.	n.b.	n.b.
B22/5 ¹⁾		67			
B22a/2		410	0,2	n.n.	0,9
MP B22b/2+B22c/2		1.100	0,2	n.n.	0,5

1 BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B22b/2		1.300			
B22c/2		850			
MP B22b/3+B22c/3		260	0,6	3,3	65,4
B22b/3			0,09	0,4	5,59
B22c/3			0,2	1,7	54,9
B22c/4		440	3,1	18	234,6
B23/3 ¹⁾		5.000			
B23/4 ¹⁾		290			
B23d/2		130	n.n.	n.n.	n.n.
B23e/2		1.000	n.n.	n.n.	0,28
B27/1 ¹⁾		2.400	3,9	45	1.071
B27a/2		750	n.n.	0,4	3,16
B27a/3		150	0,2	2,6	38,8
B27b/2		1.200	0,4	0,3	3,91
B27b/3		140	0,2	1,2	13,08
B27c/2		1.400	0,3	0,3	2,36
B27c/3		81	0,6	3,1	85,2
B30/2 ¹⁾		2.600	n.b.	n.b.	n.b.
B30a/2		n.n.	n.n.	1,2	18,1
B30b/2		100	n.n.	n.n.	n.n.
B30c/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B31a/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B31b/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B31a/3+B31b/3		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B38/2 ¹⁾		720			
B38b/2		270	0,9	6,8	114,4
MP B38b/3+B38b/4	n.n.	120	n.n.	0,2	4,03
B41/1 ¹⁾		340	0,2	9,9	90,5
B41a/1	n.n.	440	0,3	1,2	14,4
B42b/2		1.400	0,3	n.n.	0,9
B42b/3		n.n.	0,09	0,8	10,51
B42c/2		n.n.	0,1	0,3	2,6
B43/2 ¹⁾		700			
MP B43a/2+B43b/2		n.n.	0,1	0,2	2,69
B53/1 ¹⁾		260	0,3	7,3	66
B53/2 ¹⁾			n.n.	0,1	0,9
MP B53a/1+B53b/2+B53c/2	n.n.	n.n.	0,06	0,4	4,86

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B53b/1	n.n.	150	0,6	1,5	15,88
B53c/1	n.n.	72	0,2	0,8	10,45
B54/1 ¹⁾		5.300	n.n.	n.n.	0,9
B54/2 ¹⁾		660	n.n.	0,4	3,3
B54/3 ¹⁾		69	n.n.	n.n.	n.n.
B54a/1	n.n.	66	0,07	3,0	35,23
B54b/1	n.n.	100	0,4	2,1	29,89
B54c/1	n.n.	74	0,5	2,6	46,9
MP B54a/2+B54b/2+B54c/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B101/1	n.n.	n.n.	n.n.	0,9	9,59
B102/1	n.n.	200	n.n.	0,1	1,87
B103/2			0,06	0,1	0,99
B103/3	n.n.	210	0,09	1,7	112,6
B104/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4
B105/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,06
B106/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B107/2		440	0,2	0,09	1,23
B107/3	n.n.	84	0,05	n.n.	0,4
B107/4	n.n.	71	n.n.	0,07	0,58
B108/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,12
MP B109/2+B109/3	n.n.	n.n.	n.n.	0,9	9,4
B110/2	n.n.	61	n.n.	0,1	1,17
MP B111/2+B111/3	n.n.	350	0,9	2,7	43,7
B111/2		580	1,0	3,2	41,0
B111/3		250	0,6	2,3	25,09
MP B112/2+B112/3	n.n.	n.n.	0,05	0,2	2,48
MP B113/2+B113/3	1,3	140	0,2	2,0	33,29
B113/2			0,05	0,1	1,45
B113/3			0,1	2,1	27,68
B113/4	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	1,65
B114/2	n.n.	110	0,05	0,2	3,75
B115/3	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,23
B116/2		970	0,1	0,3	3,17
B116/3	n.n.	130	0,1	4,2	50,8
B117/2	n.n.	600	0,7	0,1	3,28
B118/2		n.n.	0,1	0,2	2,72
B119/2	n.n.	82	12	26	577,9

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B120/1	n.n.	n.n.	0,07	0,1	2,01
B121/1	n.n.	n.n.	0,05	0,3	3,75
B122/1	n.n.	58	0,2	0,6	9,19
B122/2		n.n.	n.n.	n.n.	0,06
B123/1	n.n.	110	1,1	8,6	176,3
MP B124/1+B124/2	n.n.	n.n.	n.n.	0,3	3,9
B125/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,31
B125/3	n.n.	n.n.	0,06	n.n.	0,2
B126/2+B127/2	1,4	330	0,3	0,2	3,13
B128/2+B128/3	n.n.	100	0,09	0,2	2,96
B129/2+B129/3	n.n.	210	n.n.	n.n.	0,31
B130/2	n.n.	160	n.n.	n.n.	0,49
B131/1		120	n.n.	0,2	2,2
B132/1	1,8	64	0,07	0,7	7,25
B133/3	n.n.	n.n.	0,1	1,3	18,00
B134/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,37
B135/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B137/2+B138/2	n.n.	130	0,2	1,8	16,00
MP B139a/3+B139a/4	n.n.	n.n.	0,09	0,3	3,02
B141/3+B142/3	n.n.	n.n.	0,08	0,5	5,9
B141/5		74			
B142/4		n.n.			
BBodSchV: Prüfwerte für Wohngebiete					4

Wert = auffälliger Messwert oder Prüfwertüberschreitung

¹⁾ = Analysenergebnis aus 2005

n.n. = nicht nachweisbar

Messwerte z.T. gerundet

n.b. = nicht bestimmbar (zu geringe Probemenge)

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe als Kohlenwasserstoff-Index

BaP = Benzo(a)pyren

PAK = polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe

Die Messwerte für die PCB-, BTX- und LHKW-Gehalte wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit separat in der Tabelle 7 aufgenommen.

Tabelle 7: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: PCB, BTX, LHKW

Proben	PCB [mg/kg]	BTX [mg/kg]	LHKW [mg/kg]
B8a/1		0,46	n.n.
B8a/2		0,55	n.n.
B8a/4		n.n.	n.n.
B8b/1		n.n.	n.n.
B23/3 ¹⁾	1,3		
B23e/2	n.n.		
MP B38b/3+B38b/4	0,3	n.n.	n.n.
B42b/2	n.n.		
B53b/1		n.n.	n.n.
B53c/1		n.n.	n.n.
MP B112/2+B112/3	n.n.	n.n.	n.n.
B113/2	n.n.		11,0
B113/3	n.n.		17,5
B132/1	n.n.		34,9
B141/5		n.n.	
B142/4		n.n.	
BBodSchV: Prüfwerte für Wohngebiete	0,8		

Wert = auffälliger Messwert oder Prüfwertüberschreitung

¹⁾ = Analysenergebnis aus 2005

n.n. = nicht nachweisbar

Messwerte z.T. gerundet

PCB = polychlorierte Biphenyle

BTX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe

LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Tabelle 8: *Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Wohnnutzung: Schwermetalle / Metalloide*

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
B2/2 ¹⁾		1.400						
B2/3 ¹⁾		7.800						
B2a/1	36	160	n.n.	43	100	38	n.n.	170
B2a/2	9	86	0,3	16	44	14	0,2	110
B2b/1	44	380	0,5	38	640	84	1,3	500
B2b/2	9	59	0,4	14	40	15	0,3	220
B18/1 ¹⁾				5.200		2.800		
B18/2 ¹⁾				24.000		13.000		
B18/3 ¹⁾				73		49		
MP B18a/2+B18a/3	15	26	n.n.	27	36	15	n.n.	63
B18b/2	20	44	n.n.	31	32	19	n.n.	89
MP B18c/2+B18c/3	19	27	n.n.	29	21	15	n.n.	48
B18d/2	33	33	n.n.	45	61	30	n.n.	59
B22a/2	9	20	n.n.	25	76	26	n.n.	89
MP B22b/2+B22c/2	4	11	n.n.	25	21	31	n.n.	63
MP B22b/3+B22c/3	30	190	0,3	27	170	30	0,14	170
B22b/3	19	120						
B22c/3	24	110						
B22c/4	50	940	1	130	640	73	0,3	420
MP B30/2+B30/3+B31/2+B31/3 ¹⁾	51	1.700	0,8	44	4.100	49	0,2	920
B30a/2	5	12	n.n.	18	11	13	n.n.	46
B30b/2	6	16	n.n.	23	13	17	n.n.	44
B30c/2	11	19	n.n.	35	10	32	n.n.	52
B31a/2	8	13	n.n.	26	14	15	0,13	44
B31b/2	5	13	n.n.	23	4	10	n.b.	49
MP B31a/3+B31b/3	8	15	n.n.	29	3	15	n.n.	66
B38b/2	25	380	7,4	53	200	43	0,21	600
MP B38b/3+B38b/4	11	56	0,1	24	19	19	0,11	93
B41a/1	12	68	n.n.	20	47	18	n.n.	62
MP B42/2+B43/2+B43/3+B44/2 ¹⁾	48	900	0,7	32	960	62	0,3	210
B42b/2	3	13	n.n.	5	12	6	n.n.	33
B42b/3	23	170	0,6	24	100	28	0,18	190
B42c/2	24	480	0,2	36	95	34	0,12	160

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
MP B43a/2+B43b/2	19	99	0,2	20	62	24	0,12	95
B53/1 ¹⁾	19	510	0,8	21	68	28	0,2	380
B53/2 ¹⁾		32						
MP B53a/1+B53b/2+B53c/2	25	88	0,1	24	80	28	0,85	100
B53b/1	58	250	0,3	43	290	57	0,11	230
B53c/1	77	440	0,4	61	230	63	0,17	150
B54a/1	5	62	0,2	17	71	8	n.n.	50
B54b/1	15	70	1	20	66	26	n.n.	210
B54c/1	1	38	0,3	14	21	9	n.n.	87
MP B54a/2+B54b/2+B54c/2	n.n.	2	n.n.	2	n.n.	n.n.	n.n.	8
B101/1	24	44	0,2	25	48	28	0,12	89
B102/1	3	120	2,4	51	100	48	n.n.	200
B103/2	n.n.	4	n.n.	6	4	6	n.n.	20
B103/3	21	100	0,1	22	37	22	n.n.	130
B104/2	12	26	n.n.	26	64	25	n.n.	69
B105/2	15	32	0,1	27	30	14	n.n.	91
B106/2	15	42	n.n.	27	13	17	n.n.	160
B107/2	n.n.	11	n.n.	7	5	5	n.n.	22
B107/3	2	5	n.n.	27	4	4	0,87	200
B107/4	8	22	n.n.	25	10	15	1,21	100
B108/2	36	52	n.n.	42	85	25	0,30	120
MP B109/2+B109/3	15	50	0,4	19	100	25	0,10	100
B110/2	35	87	n.n.	31	250	29	0,88	170
MP B111/2+B111/3	48	140	0,9	26	220	30	0,53	940
MP B112/2+B112/3	18	58	n.n.	25	53	27	0,27	83
MP B113/2+B113/3	65	2.200	0,1	31	270	60	0,58	380
B113/2		180						
B113/3		1.600						
B113/4	11	86	n.n.	17	35	13	0,14	91
B114/2	29	120	n.n.	25	110	51	0,17	120
B115/3	5	11	n.n.	16	11	15	0,82	31
B116/3	20	88	0,4	26	49	24	0,10	130
B117/2	21	110	0,3	22	86	33	n.n.	130
B119/2	45	150	0,7	31	98	38	0,16	260
B120/1	9	170	0,4	18	36	10	0,14	100
B121/1	4	63	n.n.	15	19	5	n.n.	46

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
B122/1	11	110	1,1	13	36	15	0,55	170
B123/1	28	92	0,6	22	74	32	n.n.	240
MP B124/1+B124/2	12	53	0,2	120	30	18	n.n.	90
B125/2	10	40	0,2	26	46	30	0,52	97
B125/3	9	14	n.n.	15	7	9	1,95	38
B126/2+B127/2	16	48	n.n.	22	59	18	0,31	87
B128/2+B128/3	15	41	0,2	23	60	24	n.n.	390
B129/2+B129/3	8	15	n.n.	19	26	13	0,18	41
B130/2	20	48	n.n.	29	41	20	0,12	87
B131/1	36	580	0,3	66	1.400	44	0,23	280
B132/1	37	200	0,5	27	150	52	0,91	510
B133/3	12	140	n.n.	21	43	18	n.n.	110
B134/2	9	16	n.n.	27	9	17	n.n.	48
B135/2	8	18	n.n.	26	10	18	n.n.	49
MP 137/2+B138/2	42	150	n.n.	54	260	55	0,59	190
MP B139a/3+ B139a/4	4	19	n.n.	14	13	9	n.n.	50
BBodSchV: Prüfwerte								
für Wohngebiete *	50	400	20 (2)	400	3.000 (6.000)	140	20	10.000 (20.000)

Wert = Prüfwertüberschreitung

¹⁾ = Analysenergebnis aus 2005

* In Haus- und Kleingärten, die als Aufenthaltsbereiche für Kinder genutzt werden, ist für Cadmium, Kupfer und Zink der niedrigere Prüfwert anzuwenden

Die beabsichtigte, teilweise Überführung der Untersuchungsfläche in eine Wohnnutzung ist in den betroffenen Bereichen zwangsläufig mit einer vollständigen Entsiegelung der Geländeoberfläche verbunden. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass in nicht unerheblichen Umfang Erdarbeiten und Bodenumlagerungen stattfinden werden. In jedem Fall ist die Möglichkeit des Direktkontakts zwischen Personen und dem Untergrund im Falle der Realisierung einer Wohnnutzung gegeben. Dabei ist zu beachten, dass die Kontaktmöglichkeit aufgrund der Entsiegelung nicht nur zur obersten Bodenschicht besteht, sondern aufgrund der zu erwartenden Erdarbeiten und Bodenumlagerungen auch zu tiefer liegenden Bodenschichten bis ca. 2 m oder mehr unter derzeitiger Geländeoberfläche.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, dass bei verschiedenen Bohrungen erhöhte Schadstoffgehalte im Untergrund vorhanden sind. Die Schadstoffgehalte sind im einzelnen in den Tabellen 6 bis 8 sowie grafisch in den Anlagen III/5 bis Anlage III/8 dargestellt. Zumeist handelt es sich um erhöhte KW-Gehalte, wobei anzumerken ist, dass es für KW-Gehalte im Boden keine rechtsverbindlichen Prüf- oder Grenzwerte gibt. In der Tabelle 6 wurden grundsätzlich alle KW-Gehalte fett gedruckt, die größer als 1.000 mg/kg sind. MKW sind aufgrund der relativ geringen humantoxikologischen Relevanz jedoch eher im Hinblick auf eine mögliche Grundwassergefährdung von Bedeutung.

Im Rahmen der 2005 durchgeführten Erstuntersuchung wurden konkrete Prüfwertüberschreitungen² (bezogen auf die in Teilflächen vorgesehene Wohnnutzung) in einigen Bodenproben für die BaP-, PCB-, Arsen-, Blei-, Chrom-, Kupfer- und Nickel-Gehalte nachgewiesen (siehe Kapitel 4.2 ab Seite 22).

Die hier dokumentierten Ergebnisse der Detailuntersuchung zeigen, dass die Schadstoffbelastungen im Bereich der Bohrungen B 2, B 8, B 18, B 21, B 30, B 31, B 41, B 43 und B 54 weitgehend räumlich abgegrenzt werden konnten.

Im Bereich der Bohrungen B 17 und B 38 waren keine ergänzenden Untersuchungen möglich.

Die Verunreinigungen im Untergrund bei den Bohrungen B 22, B 23, B 27 und B 53 wurden auch mit den ergänzenden Untersuchungen angetroffen, sodass diese Bereiche als noch nicht abgegrenzt betrachtet werden müssen.

Darüber hinaus wurden mit den Bohrungen B 42b, B 102, B 113, B 116, B 119 B 123 und B 131 bislang noch nicht bekannte und im Hinblick auf eine eventuelle, zukünftige Wohnnutzung als kritisch zu wertende Schadstoffbelastungen angetroffen.

In der Anlage III/5 (Übersichtsdarstellung auffälliger Schadstoffgehalte in Bezug zu Wohnnutzung) ist mit orangefarbenen Kreisen angedeutet, in welchen Bereichen die Prüfwerte für Wohnnutzung überschritten werden oder die KW-Gehalte größer als 1.000 mg/kg sind. Im Falle der Realisierung einer Wohnnutzung und der damit verbundenen Entsiegelung der Fläche, kann eine vom Untergrund ausgehende Gefährdung im Bereich dieser farblichen Kennzeichnungen nicht ausgeschlossen werden.

2 In Ermangelung gesetzlich festgelegter Prüfwerte wurden für Kupfer und Zink Ersatzprüfwerte herangezogen: Gutachten für das Niedersächsische Ministerium Frauen, Arbeit und Soziales (siehe Quellenverzeichnis und Seite 29)

Aufgrund der als deutlich bis stark erhöht einzustufenden Schadstoffgehalte ist im Bereich der nachfolgend genannten Bohrungen (orangefarbige Markierungen in Anlage III/5) mit einem vom Untergrund ausgehenden, stellenweise erheblichen Gefährdungspotenzial bei einer zukünftigen Wohnnutzung zu rechnen:

- vermutlich der gesamte Lagerplatz östlich der Hallen 1 und 2 (deutlich erhöhte MKW- und vereinzelt stark erhöhte PAK-Gehalte)
- Halle 1, Bereich B 113 (erhöhte Bleigehalte, LHKW-Gehalte sind noch abzuklären)
- Halle 2, Bereich B 23 und B 23e (deutlich erhöhte MKW- und PCB-Gehalte)
- Halle 3, Bereich B 8 (erhöhte MKW-Gehalte) Bereich B 18 (stark erhöhte MKW-, Chrom- und Nickelgehalte)
- Halle 5, Bereich B 38b (erhöhte PAK- und Cadmiumgehalte)
- Halle 4, Bereich B 30 und B 31 (deutlich bis stark erhöhte Blei- und Kupfergehalte)
- Halle 7, Bereich B 42 und B 43 (deutlich erhöhte Blei-Gehalte) sowie Bereich B119 (stark erhöhte PAK-Gehalte)
- Brachfläche südlich der Halle 7, Bereich B 41 (deutlich erhöhte PAK-Gehalte)
- Lagerplatz der Autoverwertung, Bereich B 53, B 53b, B 53c und B 123 (deutlich erhöhte PAK-Gehalte) sowie Bereich B 54 (deutlich erhöhte MKW-Gehalte)
- Lagerplatz nördlich der Halle, Bereich B 102 (erhöhte Cadmiumgehalte)
- Chemielager, Bereich B 2 (stark erhöhte Bleigehalte)

Darüber hinaus sei an dieser Stelle drauf hingewiesen, dass die im Bohrgut der B 113 festgestellten LHKW-Gehalte als Hinweis darauf gewertet werden muss, dass im näheren Umfeld zu dieser Bohrung auch höhere LHKW-Belastungen im Untergrund vorhanden sein können (siehe Kapitel 5.2, Seite 48). Das gleiche gilt für die Bohrung B 132. Hier wird der Verdacht einer möglicherweise größeren LHKW-Verunreinigung im Untergrund erhärtet durch die ebenfalls auffälligen LHKW-Konzentrationen in der Bodenluft bei den Bodenluftmessstellen B 127 und B 129. Da der aktuelle Planungsentwurf in unmittelbarer Nähe zur B 132 Wohnbebauung und sogenannte „Dienstleistungen in Stadtvillen“ vorsieht (beide mit potenzieller Kellernutzung), sind in diesem Bereich weitere Untersuchungen zur abschließenden Gefahrenermittlung unbedingt erforderlich.

Einige weitere Bohrungen wurden in der Anlage III/5 mit einem gelben Kreis versehen. Dies deutet an, dass die KW-Gehalte zwischen 500 mg/kg und 1.000 mg/kg liegen. Aus gutachterlicher Sicht ist für diese Bereiche das Gefährdungspotenzial für den hier betrachteten Wirkungspfad als gering einzustufen.

Bei den restlichen Bohrungen wurden keine Schadstoffgehalte nachgewiesen, von denen sich ein Gefährdungspotenzial für eine Wohnnutzung ableiten ließe.

Nutzungsart Industrie- und Gewerbefläche

Da die Untersuchungsfläche nahezu vollständig mit Betonplatten, Asphalt oder aufstehenden Gebäuden versiegelt ist, ist der hier betrachtete Wirkungspfad beim derzeitigen Zustand der Untersuchungsfläche für den größten Teil der Fläche nicht beurteilungsrelevant.

Ein vom Untergrund der Untersuchungsfläche ausgehendes Gefährdungspotenzial für das Schutzgut Mensch bei gewerblicher oder industrieller Nutzung ist daher aus gutachterlicher Sicht nicht zu besorgen, solange die Oberflächenversiegelung erhalten bleibt.

Die aktuellen Planungsentwürfe des Fachbereichs Planung und Bauordnung der Stadt Herne sehen eine weitgehende Neubebauung des Standorts vor. Die Realisierung dieser Planung wird mit einer zumindest vorübergehenden, weitgehenden Entsiegelung einhergehen und mit umfangreichen Erdarbeiten verbunden sein.

Insofern ist in jedem Fall für die Dauer der Bauarbeiten ein direkter Kontakt zwischen Boden und Menschen möglich. Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend die Untersuchungsergebnisse den in der BBodSchV genannten Prüfwerten für Industrie- und Gewerbeflächen gegenübergestellt. Auffällige Messwerte aus den 2005 durchgeführten Untersuchungen sind in den Tabellen ebenfalls mit aufgenommen worden.

Tabelle 9: Analyseergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: EOX, MKW, Naphthalin, BaP, PAK

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B8/1 ¹⁾	3,8	1.500			
B8/2 ¹⁾	1	2.800			
B8/3 ¹⁾	n.n.	n.n.			
B8a/1		510			
B8a/2		270			
B8a/4		56			
B8b/1		110			
B18/1 ¹⁾	n.n.	15.000	0,1	n.n.	0,3
B18/2 ¹⁾	n.n.	2.400	0,3	1,7	20,5
B18/3 ¹⁾	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B18a/2+B18a/3		n.n.	n.n.	n.n.	0,1
B18b/2		n.n.	n.n.	0,2	2,5
MP B18c/2+B18c/3		n.n.	n.n.	n.n.	0,2
B18d/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B21a/2+B21b/2+B21c/2		820	0,2	n.n.	0,9
B21a/3		96	0,08	0,3	5,3
B21b/3		n.n.	n.n.	0,4	4,3

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B21c/3		80	n.n.	0,1	1,1
B22/4 ¹⁾		10.000	n.b.	n.b.	n.b.
B22/5 ¹⁾		67			
B22a/2		410	0,2	n.n.	0,9
MP B22b/2+B22c/2		1.100	0,2	n.n.	0,5
B22b/2		1.300			
B22c/2		850			
MP B22b/3+B22c/3		260	0,6	3,3	65,4
B22b/3			0,09	0,4	5,6
B22c/3			0,2	1,7	54,9
B22c/4		440	3,1	18	234,6
B23/3 ¹⁾		5.000			
B23/4 ¹⁾		290			
B23d/2		130	n.n.	n.n.	n.n.
B23e/2		1.000	n.n.	n.n.	0,3
B27/1 ¹⁾		2.400	3,9	45	1.071
B27a/2		750	n.n.	0,4	3,2
B27a/3		150	0,2	2,6	38,8
B27b/2		1.200	0,4	0,3	3,9
B27b/3		140	0,2	1,2	13,1
B27c/2		1.400	0,3	0,3	2,4
B27c/3		81	0,6	3,1	85,2
B30/2 ¹⁾		2.600	n.b.	n.b.	n.b.
B30a/2		n.n.	n.n.	1,2	18,1
B30b/2		100	n.n.	n.n.	n.n.
B30c/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B31a/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B31b/2		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B31a/3+B31b/3		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B38/2 ¹⁾		720			
B38b/2		270	0,9	6,8	114,4
MP B38b/3+B38b/4	n.n.	120	n.n.	0,2	4,0
B41/1 ¹⁾		340	0,2	9,9	90,5
B41a/1	n.n.	440	0,3	1,2	14,4
B42b/2		1.400	0,3	n.n.	0,9
B42b/3		n.n.	0,09	0,8	10,5
B42c/2		n.n.	0,1	0,3	2,6

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B43/2 ¹⁾		700			
MP B43a/2+B43b/2		n.n.	0,1	0,2	2,7
B53/1 ¹⁾		260	0,3	7,3	66
B53/2 ¹⁾			n.n.	0,1	0,9
MP B53a/1+B53b/2+B53c/2	n.n.	n.n.	0,06	0,4	4,9
B53b/1	n.n.	150	0,6	1,5	15,9
B53c/1	n.n.	72	0,2	0,8	10,5
B54/1 ¹⁾		5.300	n.n.	n.n.	0,9
B54/2 ¹⁾		660	n.n.	0,4	3,3
B54/3 ¹⁾		69	n.n.	n.n.	n.n.
B54a/1	n.n.	66	0,07	3,0	35,2
B54b/1	n.n.	100	0,4	2,1	29,9
B54c/1	n.n.	74	0,5	2,6	46,9
MP B54a/2+B54b/2+B54c/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B101/1	n.n.	n.n.	n.n.	0,9	9,6
B102/1	n.n.	200	n.n.	0,1	1,9
B103/2			0,06	0,1	1,0
B103/3	n.n.	210	0,09	1,7	112,6
B104/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4
B105/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1
B106/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
B107/2		440	0,2	0,09	1,2
B107/3	n.n.	84	0,05	n.n.	0,4
B107/4	n.n.	71	n.n.	0,07	0,6
B108/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1
MP B109/2+B109/3	n.n.	n.n.	n.n.	0,9	9,4
B110/2	n.n.	61	n.n.	0,1	1,2
MP B111/2+B111/3	n.n.	350	0,9	2,7	43,7
B111/2		580	1,0	3,2	41,0
B111/3		250	0,6	2,3	25,1
MP B112/2+B112/3	n.n.	n.n.	0,05	0,2	2,5
MP B113/2+B113/3	1,3	140	0,2	2,0	33,3
B113/2			0,05	0,1	1,5
B113/3			0,1	2,1	27,7
B113/4	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	1,7
B114/2	n.n.	110	0,05	0,2	3,7
B115/3	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,2

Proben	EOX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
B116/2		970	0,1	0,3	3,2
B116/3	n.n.	130	0,1	4,2	50,8
B117/2	n.n.	600	0,7	0,1	3,3
B118/2		n.n.	0,1	0,2	2,7
B119/2	n.n.	82	12	26	577,9
B120/1	n.n.	n.n.	0,07	0,1	2,0
B121/1	n.n.	n.n.	0,05	0,3	3,8
B122/1	n.n.	58	0,2	0,6	9,2
B122/2		n.n.	n.n.	n.n.	0,1
B123/1	n.n.	110	1,1	8,6	176,3
MP B124/1+B124/2	n.n.	n.n.	n.n.	0,3	3,9
B125/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,3
B125/3	n.n.	n.n.	0,06	n.n.	0,2
B126/2+B127/2	1,4	330	0,3	0,2	3,1
B128/2+B128/3	n.n.	100	0,09	0,2	3,0
B129/2+B129/3	n.n.	210	n.n.	n.n.	0,3
B130/2	n.n.	160	n.n.	n.n.	0,5
B131/1		120	n.n.	0,2	2,2
B132/1	1,8	64	0,07	0,7	7,3
B133/3	n.n.	n.n.	0,1	1,3	18,0
B134/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4
B135/2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MP B137/2+B138/2	n.n.	130	0,2	1,8	16,0
MP B139a/3+B139a/4	n.n.	n.n.	0,09	0,3	3,0
B141/3+B142/3	n.n.	n.n.	0,08	0,5	5,9
B141/5		74			
B142/4		n.n.			
BBodSchV: Prüfwerte für Industrie-/ Gewerbeflächen				12	

Wert = auffälliger Messwert oder Prüfwertüberschreitung

¹⁾ = Analyseergebnis aus 2005

n.n. = nicht nachweisbar

n.b. = nicht bestimmbar (zu geringe Probemenge)

Messwerte z.T. gerundet

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe als Kohlenwasserstoff-Index

BaP = Benzo(a)pyren

PAK = polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe

Es zeigt sich, dass nur bei drei Proben der Prüfwert für Benzo(a)pyren überschritten wird. Diese Überschreitungen sind vermutlich auf Anteile von Straßenaufbruch oder / und Schlacken / Aschen in der Anschüttung zurückzuführen.

Darüber hinaus wurden bei mehreren Proben erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte festgestellt, die jedoch humantoxikologisch nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Messwerte für die PCB-, BTX- und LHKW-Gehalte wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit separat in der Tabelle 9 aufgenommen.

Tabelle 10: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: PCB, BTX, LHKW

Proben	PCB [mg/kg]	BTX [mg/kg]	LHKW [mg/kg]
B8a/1		0,46	n.n.
B8a/2		0,55	n.n.
B8a/4		n.n.	n.n.
B8b/1		n.n.	n.n.
B23/3 ¹⁾	1,3		
B23e/2	n.n.		
MP B38b/3+B38b/4	0,3	n.n.	n.n.
B42b/2	n.n.		
B53b/1		n.n.	n.n.
B53c/1		n.n.	n.n.
MP B112/2+B112/3	n.n.	n.n.	n.n.
B113/2	n.n.		11,0
B113/3	n.n.		17,5
B132/1	n.n.		34,9
B141/5		n.n.	
B142/4		n.n.	
BBodSchV: Prüfwerte für Industrie-/ Gewerbeflächen	40		

Wert = auffälliger Messwert

¹⁾ = Analysenergebnis aus 2005

n.n. = nicht nachweisbar

Messwerte z.T. gerundet

PCB = polychlorierte Biphenyle

BTX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe

LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die Gehalte der polychlorierten Biphenyle und der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe sind aus gutachterlicher Sicht im Hinblick auf eine gewerbliche oder industrielle Nutzung unerheblich. Im Bereich der B 113 und insbesondere bei der B 132 sollten jedoch die auffälligen LHKW-Gehalte weiter abgeklärt werden. Die LHKW-Gehalte von unter 20 mg/kg stellen zwar kein direktes Gefahrenpotenzial dar; es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld der B 113 auch höhere LHKW-Belastungen sowohl im Boden als auch in der Bodenluft vorhanden sind. Eventuell erhöhte LHKW-Konzentrationen in der Bodenluft könnten im Hinblick auf spätere Überbauungen kritisch sein.

Gerade die ebenfalls auffälligen LHKW-Konzentrationen in den nahe der B 132 gelegenen Bodenluftmessstellen B 127 und B 129 legen die Vermutung nahe, dass es sich hier um eine größere LHKW-Verunreinigung im Untergrund handeln könnte.

Da der aktuelle städtebauliche Entwurf in der Nähe dieser LHKW-Befunde gewerblich genutzte Gebäude vorsieht, die möglicherweise unterkellert werden, sind ergänzende Untersuchungen zur abschließenden Gefahrenbeurteilung in diesem Bereich zwingend erforderlich.

Tabelle 11: *Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt bei Industrie- und Gewerbeflächen: Schwermetalle / Metalloide*

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
B2/2 ¹⁾		1.400						
B2/3 ¹⁾		7.800						
B2a/1	36	160	n.n.	43	100	38	n.n.	170
B2a/2	9	86	0,3	16	44	14	0,2	110
B2b/1	44	380	0,5	38	640	84	1,3	500
B2b/2	9	59	0,4	14	40	15	0,3	220
B18/1 ¹⁾				5.200		2.800		
B18/2 ¹⁾				24.000		13.000		
B18/3 ¹⁾				73		49		
MP B18a/2+B18a/3	15	26	n.n.	27	36	15	n.n.	63
B18b/2	20	44	n.n.	31	32	19	n.n.	89
MP B18c/2+B18c/3	19	27	n.n.	29	21	15	n.n.	48
B18d/2	33	33	n.n.	45	61	30	n.n.	59
B22a/2	9	20	n.n.	25	76	26	n.n.	89
MP B22b/2+B22c/2	4	11	n.n.	25	21	31	n.n.	63
MP B22b/3+B22c/3	30	190	0,3	27	170	30	0,14	170
B22b/3	19	120						
B22c/3	24	110						
B22c/4	50	940	1	130	640	73	0,3	420

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
MP B30/2+B30/3+B31/2+B31/3 ¹⁾	51	1.700	0,8	44	4.100	49	0,2	920
B30a/2	5	12	n.n.	18	11	13	n.n.	46
B30b/2	6	16	n.n.	23	13	17	n.n.	44
B30c/2	11	19	n.n.	35	10	32	n.n.	52
B31a/2	8	13	n.n.	26	14	15	0,13	44
B31b/2	5	13	n.n.	23	4	10	n.b.	49
MP B31a/3+B31b/3	8	15	n.n.	29	3	15	n.n.	66
B38b/2	25	380	7,4	53	200	43	0,21	600
MP B38b/3+B38b/4	11	56	0,1	24	19	19	0,11	93
B41a/1	12	68	n.n.	20	47	18	n.n.	62
MP B42/2+B43/2+B43/3+B44/2 ¹⁾	48	900	0,7	32	960	62	0,3	210
B42b/2	3	13	n.n.	5	12	6	n.n.	33
B42b/3	23	170	0,6	24	100	28	0,18	190
B42c/2	24	480	0,2	36	95	34	0,12	160
MP B43a/2+B43b/2	19	99	0,2	20	62	24	0,12	95
B53/1 ¹⁾	19	510	0,8	21	68	28	0,2	380
B53/2 ¹⁾		32						
MP B53a/1+B53b/2+B53c/2	25	88	0,1	24	80	28	0,85	100
B53b/1	58	250	0,3	43	290	57	0,11	230
B53c/1	77	440	0,4	61	230	63	0,17	150
B54a/1	5	62	0,2	17	71	8	n.n.	50
B54b/1	15	70	1	20	66	26	n.n.	210
B54c/1	1	38	0,3	14	21	9	n.n.	87
MP B54a/2+B54b/2+B54c/2	n.n.	2	n.n.	2	n.n.	n.n.	n.n.	8
B101/1	24	44	0,2	25	48	28	0,12	89
B102/1	3	120	2,4	51	100	48	n.n.	200
B103/2	n.n.	4	n.n.	6	4	6	n.n.	20
B103/3	21	100	0,1	22	37	22	n.n.	130
B104/2	12	26	n.n.	26	64	25	n.n.	69
B105/2	15	32	0,1	27	30	14	n.n.	91
B106/2	15	42	n.n.	27	13	17	n.n.	160
B107/2	n.n.	11	n.n.	7	5	5	n.n.	22
B107/3	2	5	n.n.	27	4	4	0,87	200
B107/4	8	22	n.n.	25	10	15	1,21	100
B108/2	36	52	n.n.	42	85	25	0,30	120

Proben	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn [mg/kg]
MP B109/2+B109/3	15	50	0,4	19	100	25	0,10	100
B110/2	35	87	n.n.	31	250	29	0,88	170
MP B111/2+B111/3	48	140	0,9	26	220	30	0,53	940
MP B112/2+B112/3	18	58	n.n.	25	53	27	0,27	83
MP B113/2+B113/3	65	2.200	0,1	31	270	60	0,58	380
B113/2		180						
B113/3		1.600						
B113/4	11	86	n.n.	17	35	13	0,14	91
B114/2	29	120	n.n.	25	110	51	0,17	120
B115/3	5	11	n.n.	16	11	15	0,82	31
B116/3	20	88	0,4	26	49	24	0,10	130
B117/2	21	110	0,3	22	86	33	n.n.	130
B119/2	45	150	0,7	31	98	38	0,16	260
B120/1	9	170	0,4	18	36	10	0,14	100
B121/1	4	63	n.n.	15	19	5	n.n.	46
B122/1	11	110	1,1	13	36	15	0,55	170
B123/1	28	92	0,6	22	74	32	n.n.	240
MP B124/1+B124/2	12	53	0,2	120	30	18	n.n.	90
B125/2	10	40	0,2	26	46	30	0,52	97
B125/3	9	14	n.n.	15	7	9	1,95	38
B126/2+B127/2	16	48	n.n.	22	59	18	0,31	87
B128/2+B128/3	15	41	0,2	23	60	24	n.n.	390
B129/2+B129/3	8	15	n.n.	19	26	13	0,18	41
B130/2	20	48	n.n.	29	41	20	0,12	87
B131/1	36	580	0,3	66	1.400	44	0,23	280
B132/1	37	200	0,5	27	150	52	0,91	510
B133/3	12	140	n.n.	21	43	18	n.n.	110
B134/2	9	16	n.n.	27	9	17	n.n.	48
B135/2	8	18	n.n.	26	10	18	n.n.	49
MP 137/2+B138/2	42	150	n.n.	54	260	55	0,59	190
MP B139a/3+ B139a/4	4	19	n.n.	14	13	9	n.n.	50
BBodSchV: Prüfwerte								
Industrie-/ Gewerbe- flächen	140	2.000	60	1.000		900	80	

Wert = Prüfwertüberschreitung

¹⁾ = Analysenergebnis aus 2005

Im Rahmen der hier dokumentierten Untersuchungen wurden nur wenige Bereiche identifiziert, bei denen im Falle einer Entsiegelung ein vom Untergrund ausgehendes Gefährdungspotenzial für eine gewerblich / industrielle Nutzung zu besorgen ist.

Betroffen sind vermutlich große Teile des ehemaligen Lagerplatzes östlich der Hallen 1 und 2. Hier sind bei drei Bohrungen deutlich erhöhte Benzo(a)pyren-Gehalte (maximal 45 mg/kg) festgestellt worden (siehe Anlage III/11), die vermutlich auf Anteile von teerhaltigem Straßenaufbruch im Tragschichtenunterbau zurückzuführen sind. Die erhöhten PAK-Gehalte im Bereich des ehemaligen Lagerplatzes korrelieren mit erhöhten MKW-Gehalten.

Darüber hinaus wurde auch bei der B 119 ein stark erhöhter PAK- (577,9 mg/kg) und BaP-Gehalt (26 mg/kg) angetroffen, hier vermutlich auf Asche- / Schlackeanteile in der Anschüttung zurückzuführen.

Im Bohrgut aus den Bohrungen B 38b und B 123 halten zwar die BaP-Gehalte (8,6 mg/kg) den Prüfwert ein, allerdings sind die PAK-Gehalte mit maximal 176 mg/kg als deutlich erhöht einzustufen.

Die festgestellten Prüfwertüberschreitungen bei den Schwermetallgehalten beschränken sich auf die bereits 2005 durchgeführten Untersuchungsergebnisse (Anlage III/12). Der Bleibefund bei der Mischprobe MP B113/2 + B113/3 hat sich im Zuge der Nachuntersuchung nicht bestätigt.

Außer den erhöhten MKW-Gehalten im Bereich der oben genannten Lagerplatzes wurden noch bei sechs weiteren Bohrstellen MKW-Gehalte von über 1.000 mg/kg nachgewiesen (Anlage III/10), von denen vier bereits 2005 bekannt wurden und die jetzt weitgehend eingegrenzt werden konnten. MKW sind aufgrund der relativ geringen humantoxikologischen Relevanz jedoch eher im Hinblick auf eine mögliche Grundwassergefährdung von Bedeutung.

In der Anlage III/9 (Übersichtsdarstellung auffälliger Schadstoffgehalte) ist mit orangefarbenen Kreisen angedeutet, in welchen Bereichen die Prüfwerte für gewerbliche / industrielle Nutzung überschritten werden oder die MKW-Gehalte größer als 1.000 mg/kg sind.

Aufgrund der als deutlich bis stark erhöht einzustufenden Schadstoffgehalte ist im Bereich der nachfolgend genannten Bohrungen mit einem vom Untergrund ausgehenden Gefährdungspotenzial bei einer Entsiegelung und bei der Durchführung von Erdarbeiten zu rechnen:

- vermutlich der gesamte Lagerplatz östlich der Hallen 1 und 2 (deutlich erhöhte MKW- und vereinzelt stark erhöhte PAK-Gehalte)
- Halle 2, Bereich B 23 und B 23e (deutlich erhöhte MKW-Gehalte)
- Halle 3, Bereich B 8 (erhöhte MKW-Gehalte) Bereich B 18 (stark erhöhte MKW-, Chrom- und Nickelgehalte)
- Halle 7, Bereich B119 (stark erhöhte PAK-Gehalte)
- Lagerplatz der Autoverwertung, Bereich B 123 (deutlich erhöhte PAK-Gehalte) sowie Bereich B 54 (deutlich erhöhte MKW-Gehalte)
- Chemielager, Bereich B 2 (stark erhöhte Bleigehalte)

Weiterer Klärungsbedarf im Hinblick auf die LHKW-Befunde besteht im Bereich der Bohrungen B 127, B 129 und B 132.

5.2 Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

Im Untergrund vorhandene leichtflüchtige Schadstoffe können aufgrund ihres niedrigen Dampfdruckes schnell in die Gasphase übergehen. Die dann gasförmigen Schadstoffe sind in der Lage, auch entgegen der Schwerkraft in die Poren des Bodens und in eventuell im Untergrund vorhandene Hohlräume zu diffundieren. Die Diffusion erfolgt dabei bevorzugt über Bereiche, die im Verhältnis zum umgebenden Untergrund eine größere Gasdurchlässigkeit haben. Beispiele hierfür sind mit Sand verfüllte Leitungsgräben oder mit Bauschutt verfüllte, ehemalige Baugruben.

Auf diese Weise können sich bei Vorhandensein von leichtflüchtigen Schadstoffen im Untergrund unter bestimmten Bedingungen (zum Beispiel bevorzugte Wegigkeiten im Untergrund, undichte Kellerwände / -sohlen, undichte Einführungen von Hausanschlüssen) die gasförmigen Schadstoffe in Kellerräumen anreichern. Die Anreicherung von gasförmigen Schadstoffen ist sogar in nicht unterkellerten Erdgeschoss-Räumen möglich, wenn diese nicht oder schlecht durchlüftet werden und keine Bodenplatte oder eine Bodenplatte mit Rissen haben.

Bei den 2005 durchgeführten Untersuchungen wurden keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft festgestellt. Im Gegensatz dazu, sind bei den ergänzenden Untersuchungen zumindest Hinweise auf Schadstoffe in der Bodenluft beobachtet worden.

Bei den Bodenluftmessstellen B 127 und B 129 wurden LHKW-Konzentrationen von bis zu 3,5 mg/m³ nachgewiesen (Tabelle 5, Seite 21). Diese Messwerte sind zwar für sich genommen als unbedenklich einzustufen, können aber deutlich höhere Konzentrationen im näheren Umfeld andeuten. Ein weiterer, eindeutiger Hinweis hierauf ist der erhöhte LHKW-Gehalt in der Bohrung B 132.

Das gleiche gilt für die LHKW-Gehalte in den Bodenproben aus der B 113.

Die BTX-Konzentrationen lagen in allen Fällen unterhalb der Nachweisgrenze.

Ein von der Bodenluft ausgehendes Gefahrenpotential lässt sich zwar aus den Untersuchungsergebnissen nicht konkret ableiten, jedoch kann für die Bereiche RECKLI-Halle sowie B 113 in Halle 1 zur Zeit noch keine Unbedenklichkeit gewährt werden. Im Bereich der RECKLI-Halle besteht dringender, weiterer Untersuchungsbedarf.

5.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Konkrete Untersuchungen von Eluaten aus dem Bodensättigungsextrakt oder die Durchführung von Säulenversuche zur Beurteilung eines Gefährdungspotenzials für das Grundwasser wurden im Rahmen dieser orientierenden Untersuchung nicht durchgeführt.

Bei den in der Tabelle 6 (Seite 29) fett gedruckten KW- und PAK-Gehalten muss jedoch davon ausgegangen werden, dass im Falle einer Entsiegelung der Untersuchungsfläche die Schadstoffe durch versickerndes Niederschlagswasser in nicht unerheblichem Maße eluiert und vertikal nach unten transportiert werden können.

Die LAWA³ nennt als Beurteilungshilfe einige Orientierungswerte, darunter auch für MKW-, LHKW-, PAK- und PCB-Gehalte im Feststoff:

	Prüfwert	Maßnahmeschwellenwert
MKW	300 mg/kg bis 1.000 mg/kg	1.000 mg/kg bis 5.000 mg/kg
LHKW	1 mg/kg bis 5 mg/kg	5 mg/kg bis 25 mg/kg
PAK (ohne Naphthalin)	2 mg/kg bis 10 mg/kg	10 mg/kg bis 100 mg/kg
PCB	0,1 mg/kg bis 1 mg/kg	1 mg/kg bis 10 mg/kg

Die (nicht rechtsverbindlichen) Maßnahmeschwellenwerte werden von den MKW-, LHKW- und PAK-Gehalten einiger Bodenproben erreicht oder überschritten.

Die Abschätzung der Wasserlöslichkeit der in einigen Proben in erhöhtem Maße vorhandenen Schwermetall- / Metalloidverbindungen (in Tabelle 8, Seite 34 fett gedruckte Werte) ist ohne ergänzende Untersuchungen nicht möglich. Die Wasserlöslichkeit dieser Verbindungen ist im hohen Maße von stoffspezifischen Eigenschaften und Randbedingungen (zum Beispiel Bindungsform, pH-Wert) abhängig.

Da im Rahmen unserer Untersuchungen kein zusammenhängendes Grundwasser in den quartären Bodenschichten oder in der Anschüttung angetroffen wurde, ist der hier betrachtete Wirkungspfad für quartäres Grundwasser zunächst nicht beurteilungsrelevant. Sollte sich nach einer vollständigen Entsiegelung der Untersuchungsfläche zeigen, dass sich in den quartären Schichten zusammenhängendes Grundwasser bildet, kann eine von den zumeist oberflächennahen Bodenverunreinigungen ausgehende Grundwassergefährdung nicht vollständig ausgeschlossen werden, sofern die belasteten Böden nicht aus anderen Gründen zuvor beseitigt wurden.

Für das tiefere Grundwasser in den Klüften des Emschermergels (Kreide) schätzen wir aus gutachterlicher Sicht das von den oberflächennahen Verunreinigungen ausgehende Gefährdungspotenzial als vernachlässigbar gering ein. Da es sich bei den festgestellten Schadstoffbelastungen um nur gering im Untergrund mobile Verbindungen handelt und der feste, klüftige Emschermergel in der Regel durch einen tonigen, nur sehr gering wasserdurchlässigen Verwitterungshorizont abgedeckt wird, ist ein vertikaler Schadstofftransport bis in mehrere Meter Tiefe nicht zu erwarten. Dies belegen auch die Untersuchungsergebnisse für die Bodenproben, die unterhalb von festgestellten Schadstoffbelastungen entnommen wurden. Bei jeder festgestellten Bodenbelastung waren die darunter liegenden Bodenproben organoleptisch und hinsichtlich der jeweiligen Schadstoffgehalte unauffällig.

6 Handlungsempfehlungen

Aufgrund der Ausführungen im Kapitel 5 lässt sich aus unseren Untersuchungsergebnissen beim gegenwärtigen Zustand der Fläche und der derzeitigen gewerblich / industriellen Nutzung kein weiterer Handlungs- oder Untersuchungsbedarf ableiten.

In der Anlage III/2 ist ein aktueller Planungsentwurf des Fachbereichs Planung und Bauordnung der Stadt Herne dargestellt. Es wird deutlich, dass bei Realisierung dieser oder einer vergleichbaren Planung einerseits umfangreiche Erdarbeiten stattfinden werden und außerdem der Standort zumindest teilweise einer Wohnnutzung zugeführt werden soll.

Vor diesem Hintergrund sind aus gutachterlicher Sicht in einigen Teilbereichen des „Pumpen-Müller“-Standorts vorhergehende Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich, die gewährleisten, dass weder im Bereich zukünftig nicht versiegelter Geländeoberflächen noch bei Erdarbeiten ein direkter Kontakt zwischen Personen und belastetem Boden erfolgen kann.

Als Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahme kommen grundsätzlich Bodenaustausch, Bodenauftrag oder eine Kombination von beidem in Frage.

Bodenbelastungen, die in der Anlage III/5 mit einer orangefarbenen Signatur versehen wurden, sollten in zukünftigen Wohnflächen nach Möglichkeit durch Aushub, Abtransport und anschließendem Wiedereinbau von unbelastetem Boden saniert werden. Da in den meisten Fällen die Verunreinigungen nicht tief reichen und sich nicht über größere Flächen ausbreiten, sollte ein vollständiger Bodenaustausch in der Regel einer einfachen Abdeckung vorgezogen werden.

Als Ausnahmen sind der ehemalige Lagerplatz östlich der Hallen 1 und 2 sowie der Schrottplatz westlich der Halle 9 zu sehen. Hier scheinen die Bodenverunreinigungen durchaus einen flächigen Charakter zu haben. Wegen der hier stellenweise erheblichen Verunreinigungen empfehlen wir hier - unabhängig von der zukünftigen Nutzung - aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes einen vollständigen Bodenaustausch, wenn diese Flächen entsiegelt bleiben.

Auf der Grundlage des aktuellen Planungsentwurfs sind die folgenden Bereiche wegen der vorgesehenen Wohnnutzung konkret von Sanierungsmaßnahmen betroffen: B 2, B 8, B 102 und B 131.

Im Bereich der zukünftigen, neu zu errichtenden gewerblichen Nutzungen kommt aus gutachterlicher Sicht auch eine einfache Abdeckung der Verunreinigungen in Frage, sofern nicht ohnehin eine Oberflächenversiegelung oder -befestigung vorgesehen ist. Allerdings sollten die als sehr hoch einzustufenden Verunreinigungen bei den Bohrungen B 18 und B 119 in jedem Fall ausgehoben und beseitigt werden.

Im Hinblick auf die vermutlich durchgehende PAK- und MKW-Belastung im Unterbau der ehemaligen Lagerfläche östlich der Hallen 1 und 2 sind für den Fall, dass kein vorlaufender Bodenaustausch erfolgt, geeignete Arbeitsschutzvorkehrungen bei den Erdarbeiten zu fordern.

Im Bereich des derzeitigen Standorts der Fashion-FACTORY-STORE GmbH sieht der aktuelle Planungsentwurf vor, dass die Verkaufshalle und das westlich daneben gelegene Verwaltungsgebäude erhalten bleiben. Sollten hier entgegen dieses Entwurfs doch Abbruch- und Erdarbeiten stattfinden, sei an dieser Stelle nochmals darauf verwiesen, dass in diesem Bereich aus den weiter oben genannten Gründen keine hinreichend detaillierten Untersuchungen durchgeführt wurden. Dies gilt auch für den Unterflurlagertank zwischen Verwaltungsgebäude und Baumstraße.

Grundsätzlich unabhängig davon, ob eine spätere gewerbliche Nutzung oder eine Wohnnutzung stattfinden wird, sollten im Bereich der Bohrungen B 113, B 127, B 129 und B 132 ergänzende Untersuchungen zur Klärung der LHKW-Befunde durchgeführt werden.

Aus gutachterlicher Sicht sind die im Rahmen der ersten Orientierenden Untersuchung 2005 und der hier dokumentierten Untersuchungen festgestellten Untergrundverunreinigungen im Wesentlichen noch als moderat zu beurteilen. Die Prüfwerte der BBodSchV und der LAWA werden zwar teilweise überschritten, es wurden aber keine Kontaminationen festgestellt, die als im Untergrund besonders mobil einzustufen sind oder die einen unmittelbaren Handlungsbedarf nahelegen.

Mit Ausnahme der in den Bohrungen B 18 und B 119 angetroffenen, sehr hohen Schadstoffbelastungen, kommen die bei Erd-, Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen anfallenden Aushubchargen dafür in Frage, im Rahmen eines Sanierungsplans innerhalb des Standorts umgelagert und gesichert eingebaut zu werden.

Im Falle eines Abtransports von der Fläche kann auf die Erstellung eines Sanierungsplans verzichtet werden. Es sind dann die abfallrechtlichen Bestimmungen zu beachten. Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil des Aushubmaterials einer Aufbereitung und anschließenden Verwertung oder einer direkten Verwertung (zum Beispiel im Deponiebau) zugeführt werden können.

7 Zusammenfassung

Im Jahr 2005 hat die geotec ALBRECHT ein Gutachten über chemische Boden- und Bodenluftuntersuchungen zur Orientierenden Gefährdungsabschätzung für das Betriebsgelände der Müller GmbH & Co. KG vorgelegt.

Bei der Untersuchungsfläche handelt es sich um einen Schwerindustrie-Standort (Metallverarbeitung), dessen Nutzung in Teilbereichen bereits 1883 begann.

Das Betriebsgelände ist in der Karte über Altstandorte, Altablagerungen und Altlasten der Stadt Herne als Standort für Metallverarbeitung gekennzeichnet.

Die Stadt Herne plant im Rahmen eines städtebaulichen Entwicklungskonzepts ein zusammenhängendes Industrie- und Gewerbegebiet im Herner Norden neu zu ordnen und teilweise neuen Nutzungen zuzuführen. Das Betriebsgelände der Müller GmbH & Co. KG ist Teil dieses Entwicklungskonzepts.

Im Dezember 2007 wurde die geotec ALBRECHT durch den Fachbereich Planung und Bauordnung der Stadt Herne beauftragt - aufbauend auf den bereits vorliegenden Untersuchungsergebnissen - ergänzende Bodenuntersuchungen im Bereich des 6,5 ha großen Industriestandorts durchzuführen.

Zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Bodenproben wurden durch Mitarbeiter der geotec ALBRECHT insgesamt 79 Kleinrammbohrungen niedergebracht und sieben Bohrlöcher zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Ausgewählte Bodenproben sowie alle Bodenluftproben wurden an die Umwelt Control Labor GmbH in Lünen weitergeleitet und dort auf Schadstoffgehalte untersucht.

Im Untergrund der Untersuchungsfläche steht der Emschermergel an, der stellenweise von Lösslehm oder Decksanden, und diese zumeist von einer anthropogenen Anschüttung überlagert wird.

Ein zusammenhängender Grundwasserhorizont wurde nicht angetroffen.

Während der Bohrarbeiten wurden in einigen Bohrungen organoleptische Auffälligkeiten wahrgenommen, die auf eine Schadstoffbelastung hindeuteten.

Am häufigsten wurden erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte im Untergrund nachgewiesen. Stellenweise werden die hohen Mineralölkohlenwasserstoffgehalte von ebenfalls erhöhten polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoff- und Schwermetallgehalten begleitet.

Bei zwei Bodenluftmessstellen wurden leicht erhöhte Konzentrationen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen in der Bodenluft nachgewiesen. Bei zwei weiteren Bohrungen deuten erhöhte Gehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen im Boden auf möglicherweise ebenfalls erhöhte Konzentrationen in der Bodenluft hin.

Aufgrund der weitgehenden Oberflächenversiegelung ist der Wirkungspfad Direktkontakt zum gegenwärtigen Zeitpunkt unterbunden und aus gutachterlicher Sicht kein vom Untergrund ausgehendes Gefährdungspotenzial für die aktuelle Nutzung zu besorgen.

Im Bereich des ehemaligen Lagerplatzes östlich der Hallen 1 und 2 sowie des Schrottplatzes westlich der Halle 9 scheinen die Bodenverunreinigungen einen flächigen Charakter zu haben. Wegen der hier stellenweise erheblichen Verunreinigungen empfehlen wir hier - unabhängig von der zukünftigen Nutzung - aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes einen vollständigen Bodenaustausch, wenn diese Flächen entsiegelt bleiben.

Im Hinblick auf das Entwicklungskonzept der Stadt Herne und den damit verbundenen Nutzungsänderungen und baulichen Eingriffen in den Untergrund in Verbindung mit einer Entsiegelung der Fläche kann für Teilbereiche der Untersuchungsfläche eine vom Untergrund ausgehende Gefährdung über den Direktkontakt nicht ausgeschlossen werden. Vor diesem Hintergrund sind aus gutachterlicher Sicht in einigen Teilbereichen des Standorts vorhergehende Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Als Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahme kommen grundsätzlich Bodenaustausch, Bodenauftrag oder eine Kombination von beidem in Frage.

Bezogen auf die Gesamtfläche ist das vom Untergrund ausgehende Gefährdungspotenzial als verhältnismäßig gering einzustufen, weil nur untergeordnete Hinweise auf leichtflüchtige oder sich im Untergrund mobil verhaltende Schadstoffe nachgewiesen wurden. Der überwiegende Teil der bei Erd-, Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen anfallenden Aushubchargen ist prinzipiell dazu geeignet, im Rahmen eines Sanierungsplans innerhalb des Standorts umgelagert und gesichert eingebaut zu werden.

8 Schlusswort

Wir bitten, uns zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die hier nicht, unvollständig oder abweichend erörtert wurden.

Eine Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur in vollständiger Form gestattet.



Dipl.-Geol. A. van Griethuysen





- Legende**
- Heizöltank
 - ⊕ Transformator
 - ⊘ Altöl-Lager
 - ⊙ ehem. Drehscheibe
 - ⊙ ehem. Bombentrichter
 - ☆ Tankstelle
 - ⬡ Untersuchungsfäche

Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet !



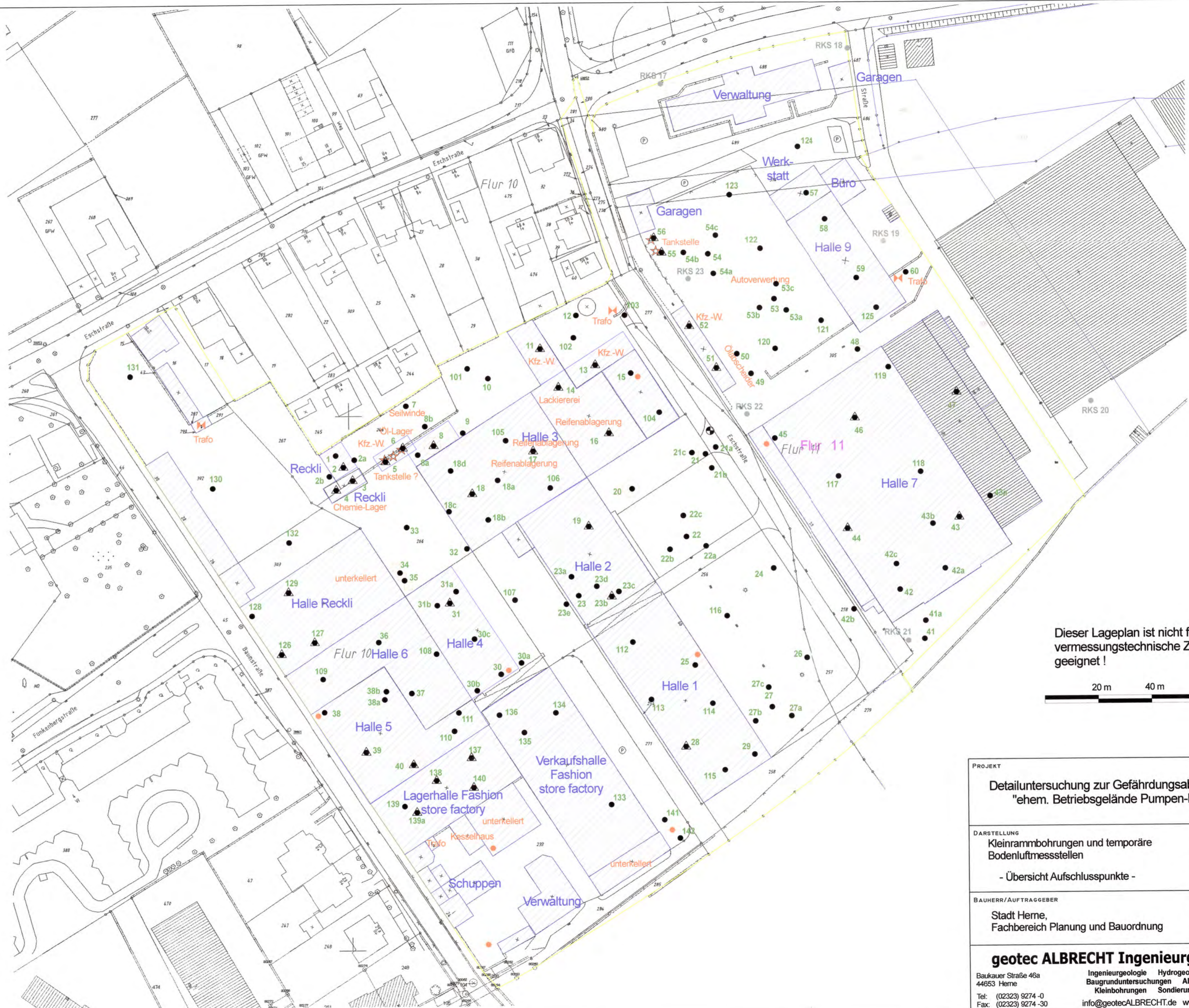
PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - Übersicht über die Untersuchungsfläche -	ANLAGE III/1
	AKT.-Z. 7560 /01
	MAßSTAB 1:2.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri
	DATUM 14. März 2008

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft
 Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel: (02323) 9274 -0
 Fax: (02323) 9274 -30
 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

Legende

- Heizöltank
- ⊠ Transformator
- ⬢ Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

Untersuchungsfläche











Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet !



PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - Übersicht Aufschlusspunkte -	ANLAGE III/3 AKT.-Z. 7560 /01 MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Heme, Fachbereich Planung und Baordnung	GEZEICHNET gri DATUM 14. März 2008
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Heme Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	
Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

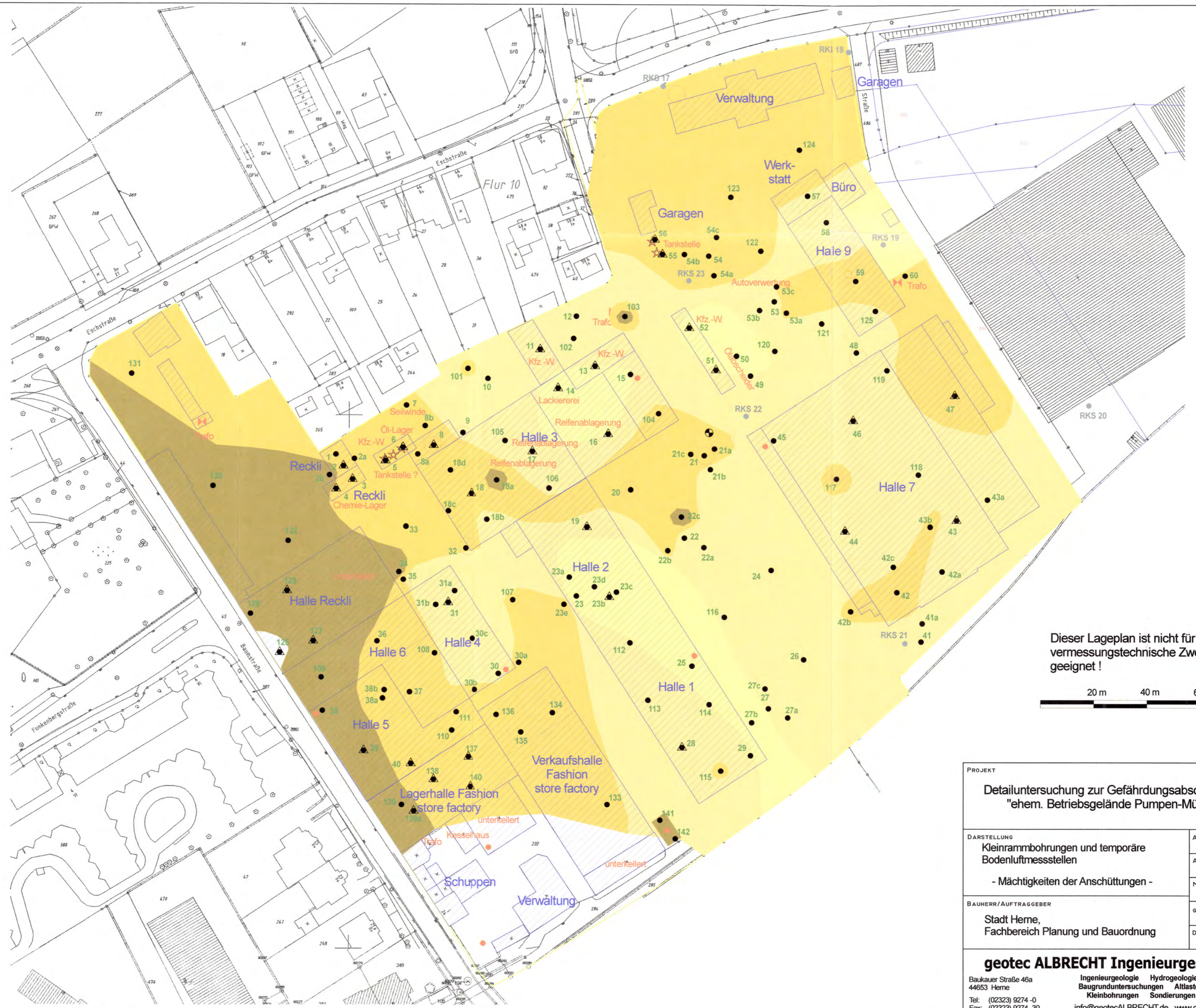
Legende

-  Heizöltank
-  Transformator
-  Altöl-Lager
-  ehem. Drehscheibe
-  ehem. Bombentrichter
-  Tankstelle
-  Kleinrammbohrung
-  temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

Mächtigkeiten der anthropogenen Anschüttungen

-  0,0 m bis 0,5 m
-  0,5 m bis 1 m
-  1 m bis 2 m
-  > 2m



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT	
Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG	ANLAGE III/4
Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen	AKT.-Z. 7560 /01
- Mächtigkeiten der Anschüttungen -	MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	GEZEICHNET gri
Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	DATUM 14. März 2008

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft
 Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel: (02323) 9274 -0
 Fax: (02323) 9274 -30
 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

Legende

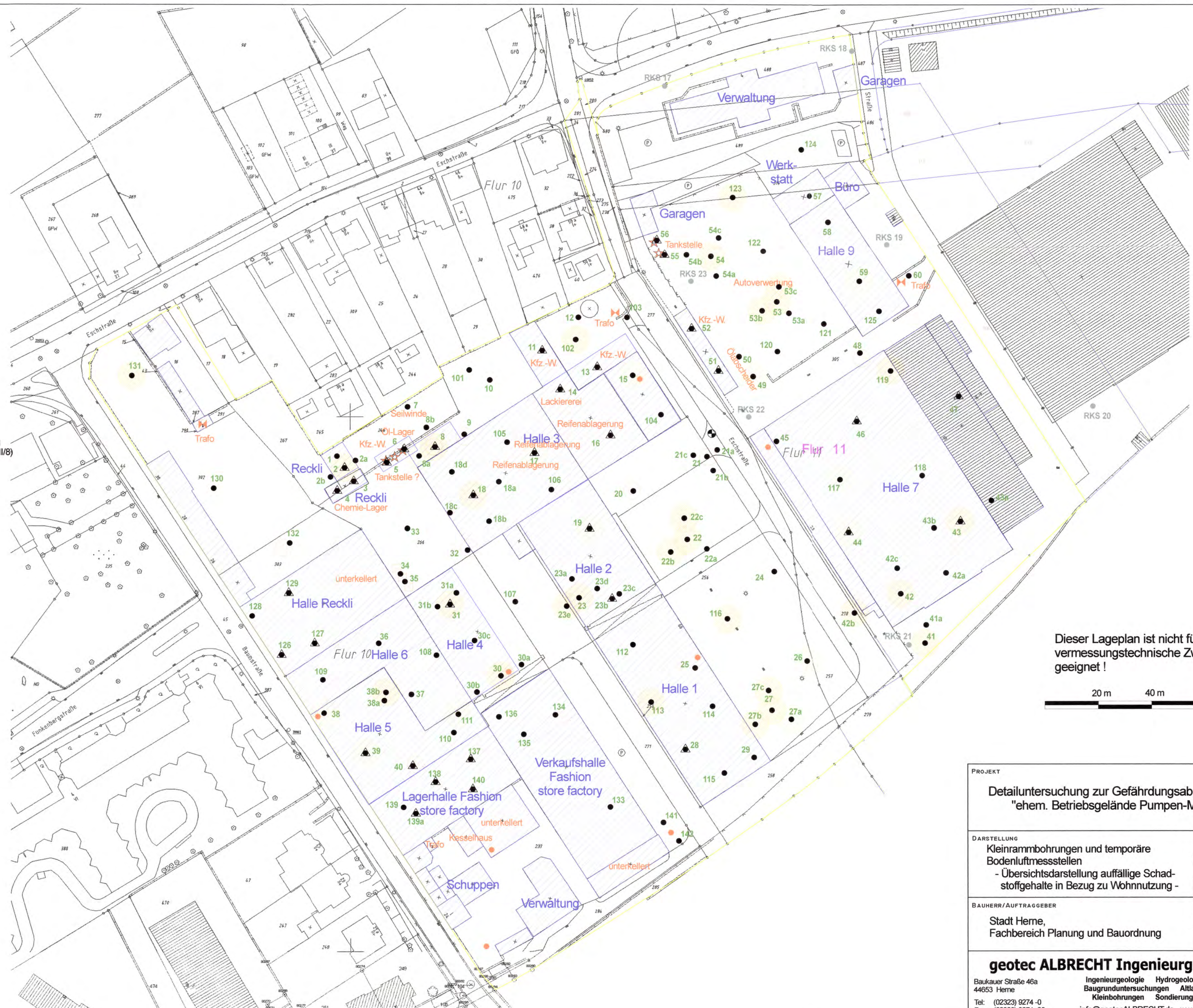
- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

Auffällige Schadstoffgehalte

Überschreitung von Prüfwerten für den Direktkontakt bei Wohnnutzung und/oder KW-Gehalt über 1.000 mg/kg (siehe nachfolgende Anlagen III/6 bis III/8)

KW-Gehalt über 500 mg/kg (siehe nachfolgende Anlage III/6)



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT	
Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG	ANLAGE III/5
Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - Übersichtsdarstellung auffällige Schad- stoffgehalte in Bezug zu Wohnnutzung -	AKT.-Z. 7560 /01
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	MABSTAB 1:1.000
Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri
	DATUM 14. März 2008

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft

Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel: (02323) 9274-0
 Fax: (02323) 9274-30

Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

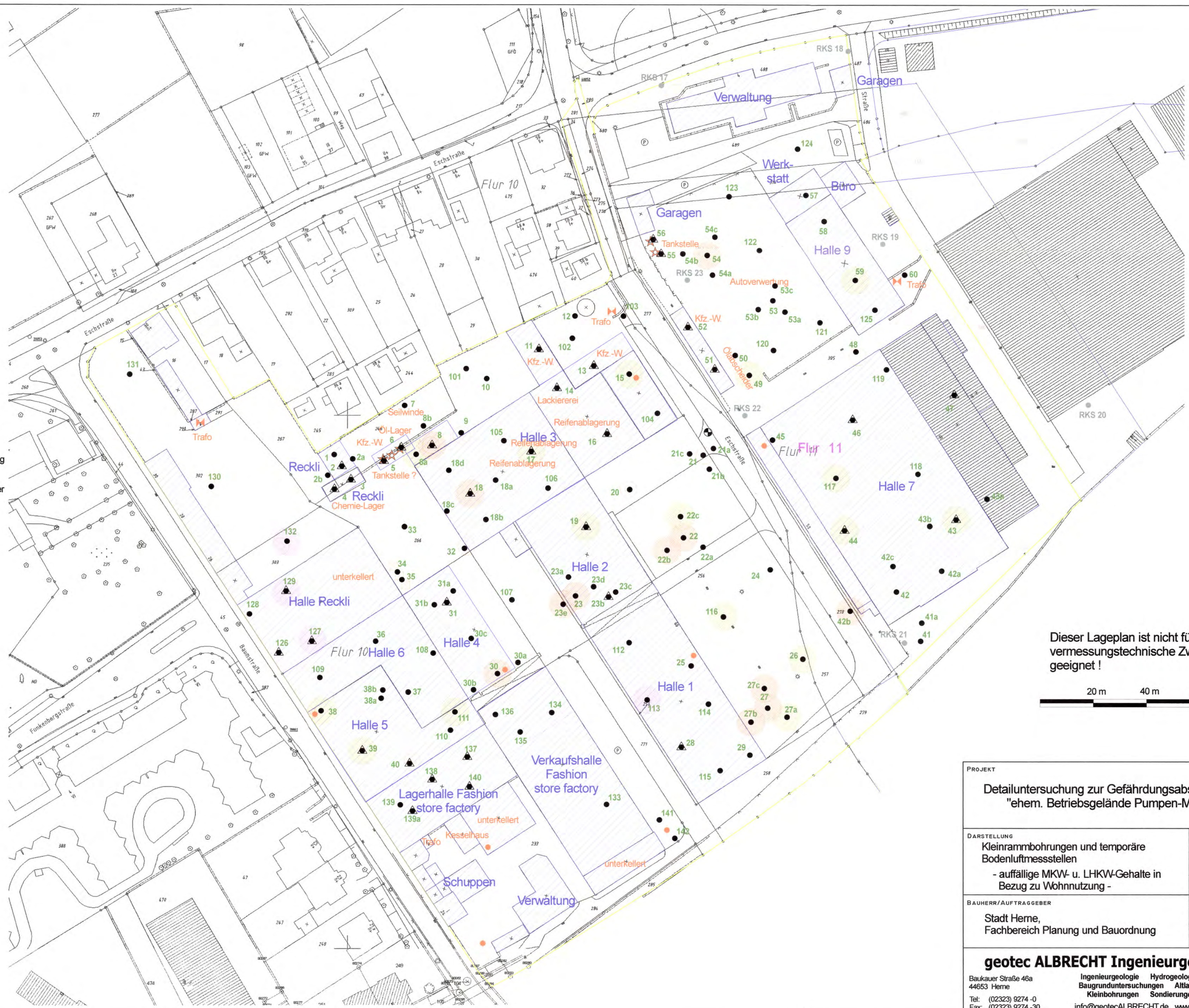
Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

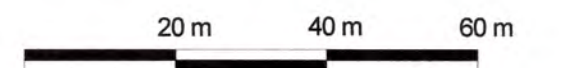
 Untersuchungsfläche

Auffällige Schadstoffgehalte

- Kohlenwasserstoff-Index > 500 mg/kg
- Kohlenwasserstoff-Index > 1.000 mg/kg
- auffälliger LHKW-Gehalt im Boden oder auffällige LHKW-Konzentration in der Bodenluft



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet !



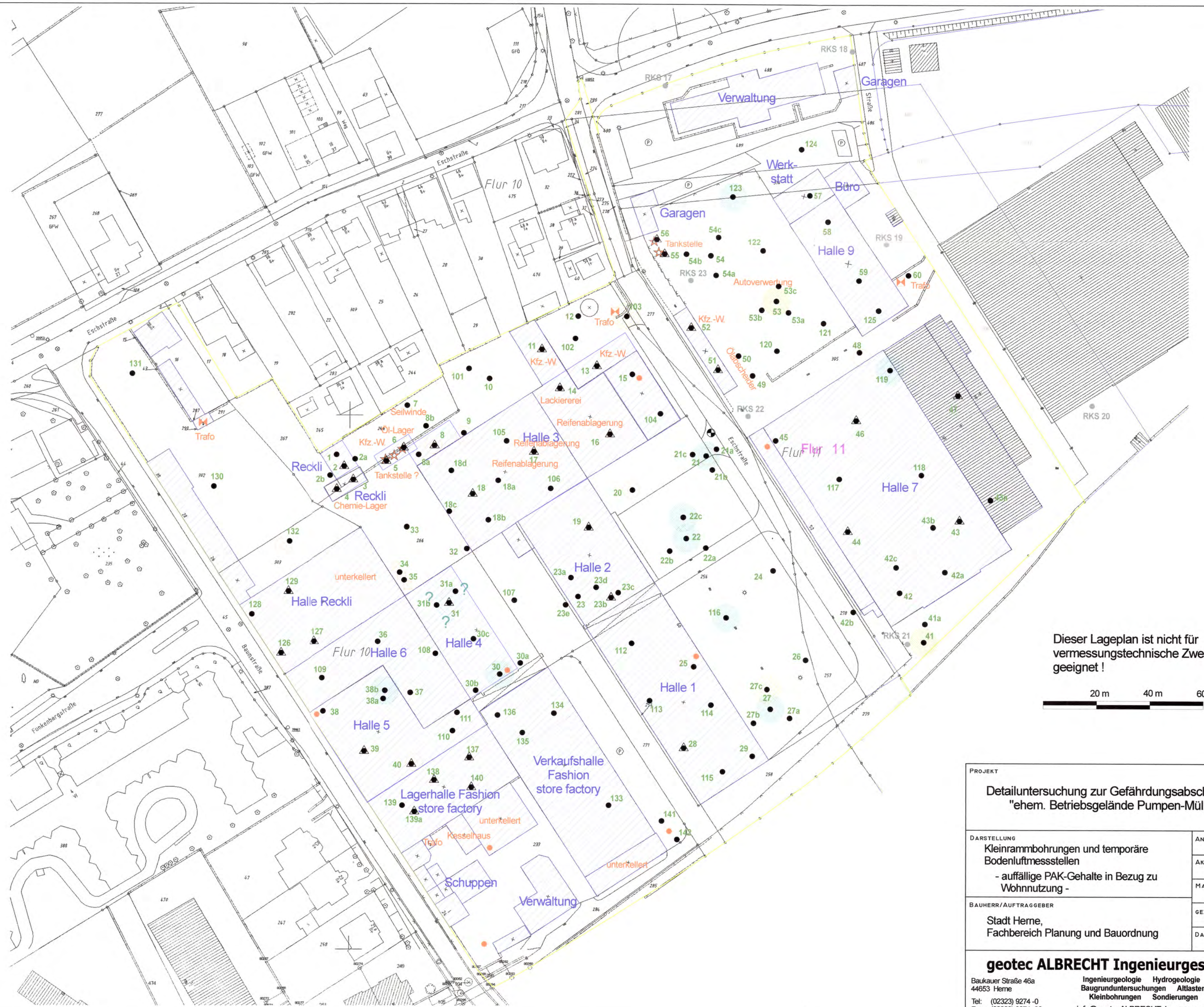
PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - auffällige MKW- u. LHKW-Gehalte in Bezug zu Wohnnutzung -	ANLAGE III/6 AKT.-Z. 7560 /01 MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri DATUM 14. März 2008
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	
Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

- Auffällige Schadstoffgehalte**
- BaP-Gehalt > überschreitet Prüfwert für Wohngebiete
 - PAK-Gehalt > 50 mg/kg
 - BaP-Gehalt > überschreitet Prüfwert für Wohngebiete
PAK-Gehalt > 100 mg/kg



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT	
Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG	ANLAGE
Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen	III/7
- auffällige PAK-Gehalte in Bezug zu Wohnnutzung -	AKT.-Z.
	7560 /01
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	MABSTAB
Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	1:1.000
	GEZEICHNET
	gri
	DATUM
	14. März 2008
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft	
Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274-0 Fax: (02323) 9274-30	Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

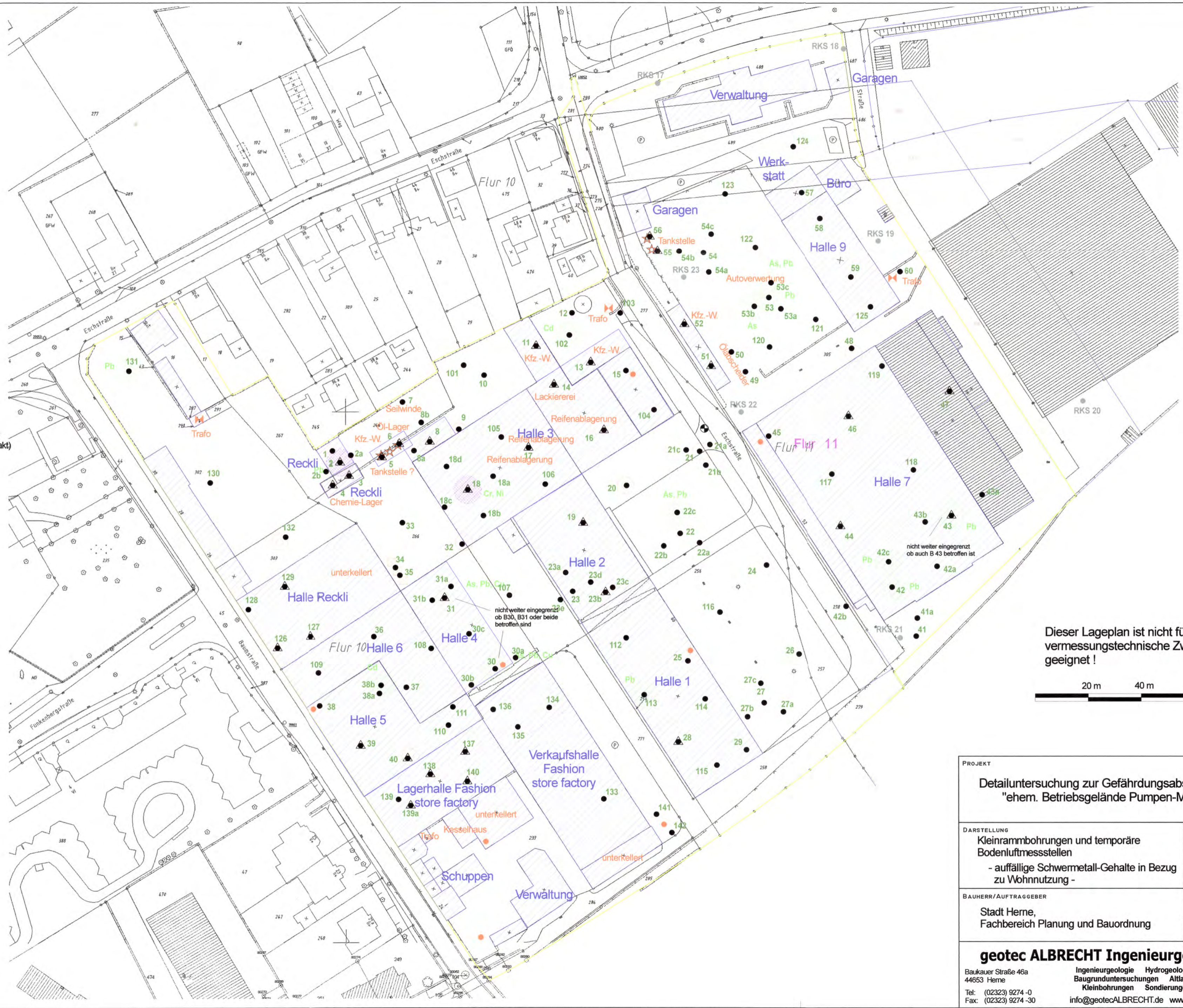
Auffällige Schadstoffgehalte

As = Arsen
 Pb = Blei
 Cr = Chrom
 Cu = Kupfer
 Ni = Nickel

überschreitet Prüfwert für Wohngebiete (Direktkontakt)

As = Arsen
 Pb = Blei
 Cr = Chrom
 Cu = Kupfer
 Ni = Nickel

stark erhöht



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - auffällige Schwermetall-Gehalte in Bezug zu Wohnnutzung -	ANLAGE III/8 AKT.-Z. 7560 /01 MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri DATUM 14. März 2008

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft
 Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel: (02323) 9274-0
 Fax: (02323) 9274-30

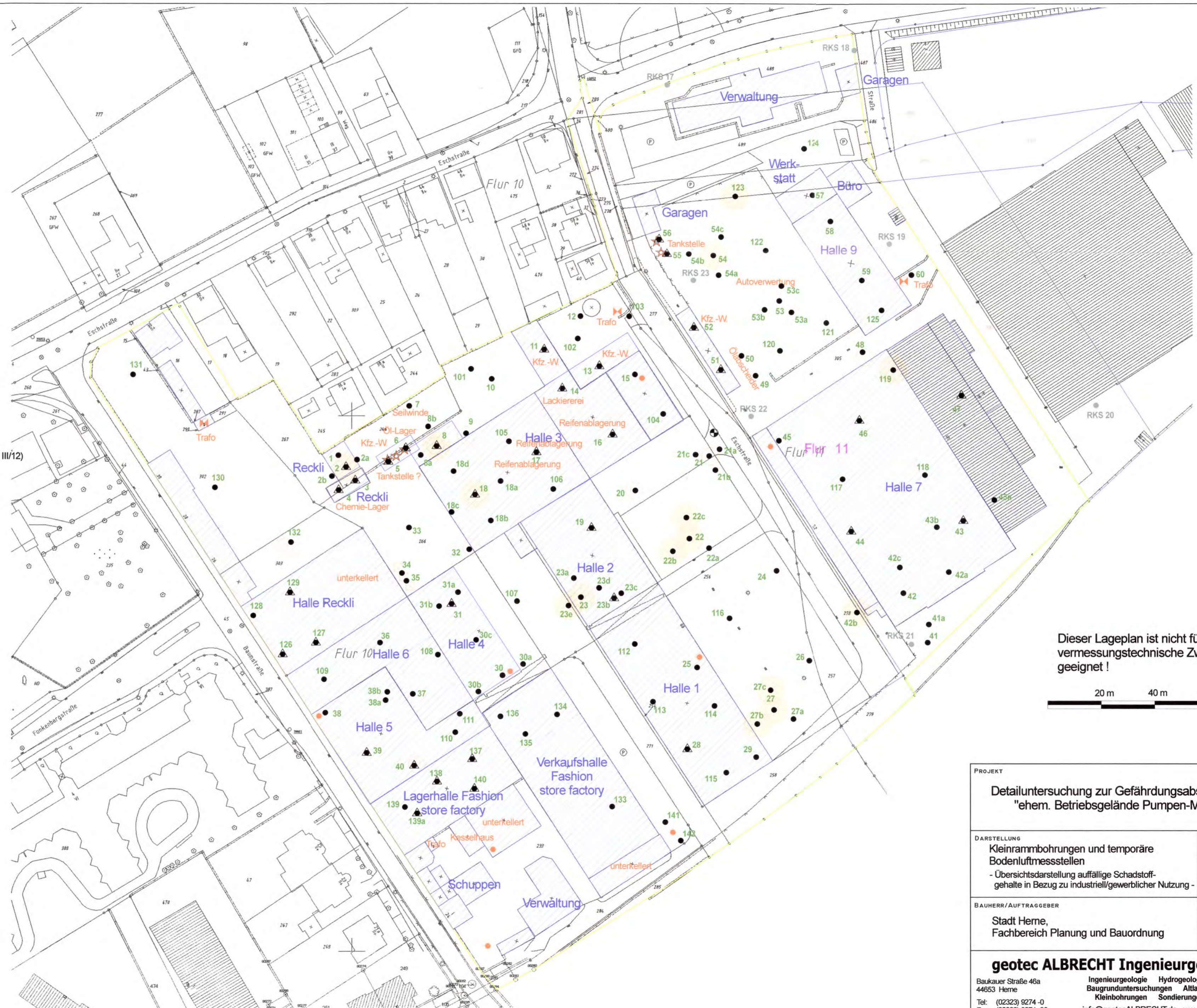
Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

Legende

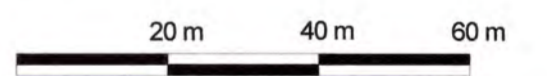
- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

Überschreitung von Prüfwerten für den Direktkontakt bei industriell/gewerblicher Nutzung und/oder KW-Gehalt über 1.000 mg/kg (siehe nachfolgende Anlagen III/10 bis III/12)



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT	
Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG	ANLAGE
Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen	III/9
- Übersichtsdarstellung auffällige Schadstoffgehalte in Bezug zu industriell/gewerblicher Nutzung -	AKT.-Z.
	7560 /01
	MABSTAB
	1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	GEZEICHNET
Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	gri
	DATUM
	14. März 2008

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft

Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel: (02323) 9274-0
 Fax: (02323) 9274-30

Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

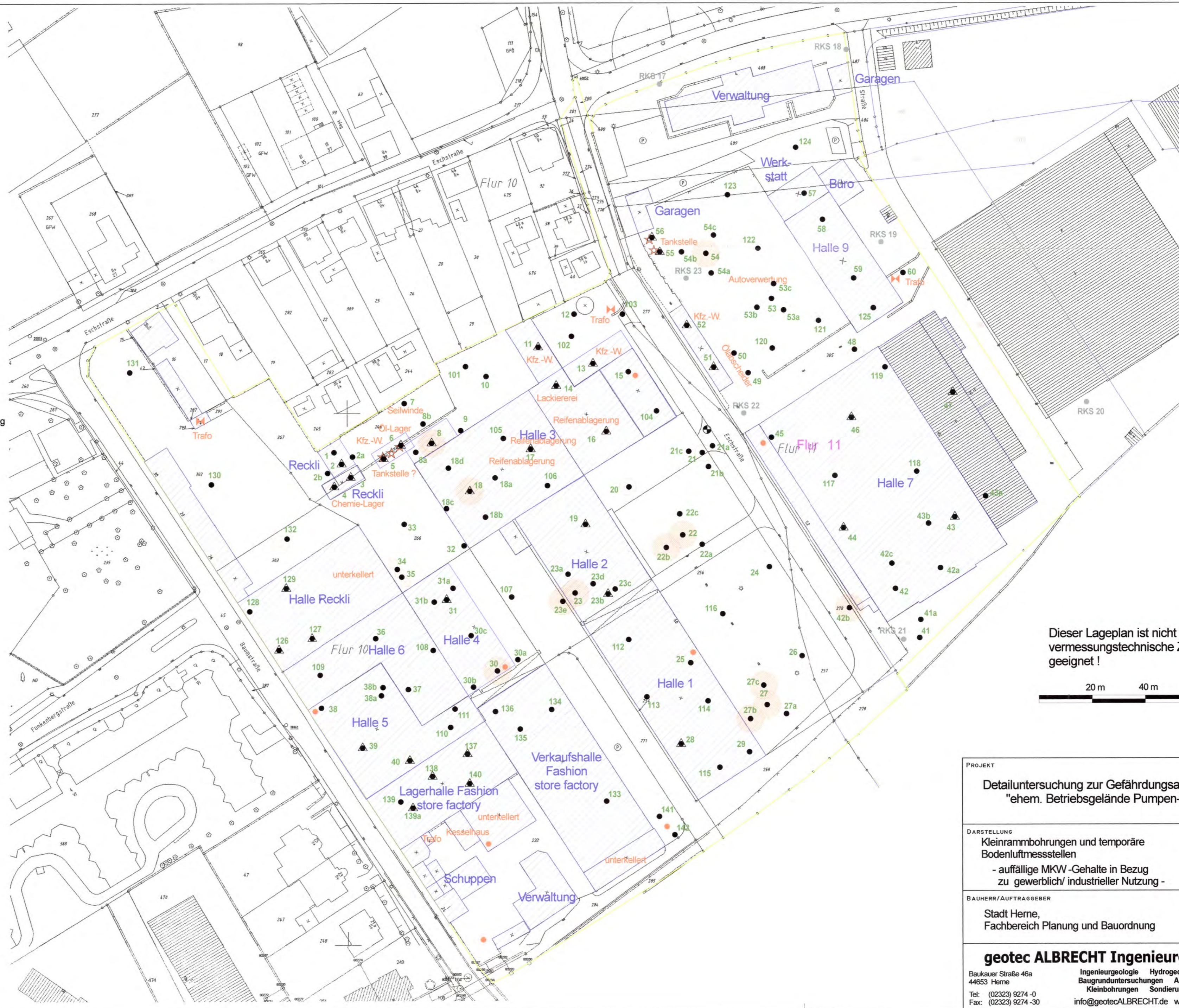
Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombenrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle



Untersuchungsfläche

Kohlenwasserstoff-Index > 1.000 mg/kg



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



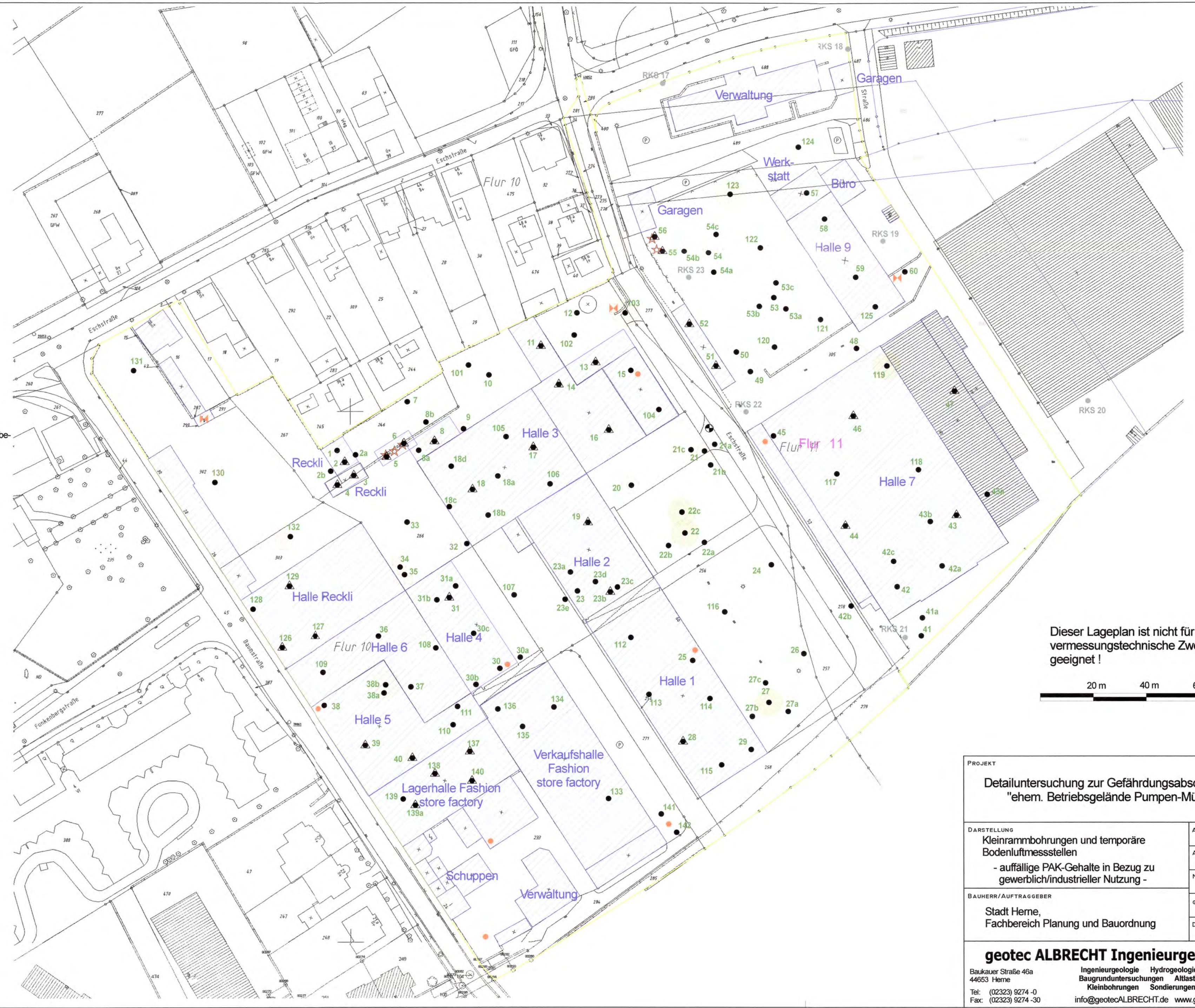
PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - auffällige MKW-Gehalte in Bezug zu gewerblich/ industrieller Nutzung -	ANLAGE III/10 AKT.-Z. 7560 /01 MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri DATUM 14. März 2008
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274-0 Fax: (02323) 9274-30 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombentrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

 Untersuchungsfläche

 BaP-Gehalt > überschreitet Prüfwert für Industrie- u. Gewerbe-flächen
 PAK-Gehalt > 100 mg/kg



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT		Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG	Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - auffällige PAK-Gehalte in Bezug zu gewerblich/industrieller Nutzung -	ANLAGE	III/11
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	Stadt Heme, Fachbereich Planung und Bauordnung	AKT.-Z.	7560 /01
		MABSTAB	1:1.000
		GEZEICHNET	gri
		DATUM	14. März 2008

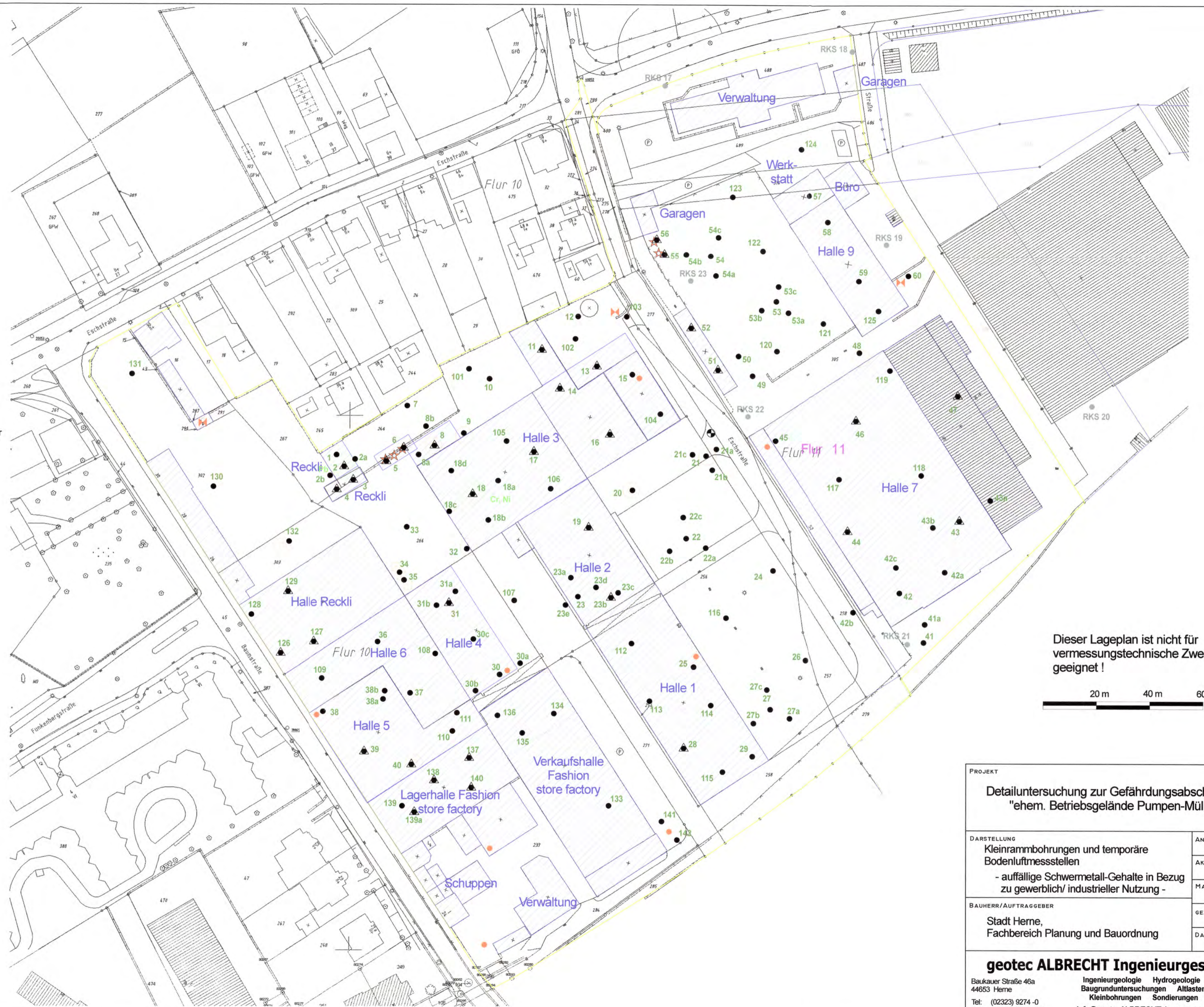
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft
 Baukauer Straße 46a
 44653 Heme
 Tel: (02323) 9274-0
 Fax: (02323) 9274-30
 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

Legende

- Heizöltank
- ✕ Transformator
- Altöl-Lager
- ehem. Drehscheibe
- ehem. Bombenrichter
- ★ Tankstelle
- Kleinrammbohrung
- ▲ temporäre Bodenluftmessstelle

Untersuchungsfläche

Pb = Blei überschreitet Prüfwert für
 Cr = Chrom Industrie- u. Gewerbe-
 Ni = Nickel flächen (Direktkontakt)



Dieser Lageplan ist nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!



PROJEKT Detailuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung "ehem. Betriebsgelände Pumpen-Müller"	
DARSTELLUNG Kleinrammbohrungen und temporäre Bodenluftmessstellen - auffällige Schwermetall-Gehalte in Bezug zu gewerblich/ industrieller Nutzung -	ANLAGE III/12 AKT.-Z. 7560 /01 MAßSTAB 1:1.000
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadt Herne, Fachbereich Planung und Bauordnung	GEZEICHNET gri DATUM 14. März 2008
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	
Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	