

Stadt Kleve

Kavarinerstraße 20 - 22

47533 Kleve

Kleve, Lindenallee / Stadionstraße

Ehemaliger Schlachthof

Beurteilung der Kontamination

Orientierende Voruntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung (1. Stufe)

Hannover, 11. Dezember 1996

Ro - So

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VORGANG.....	1
2. ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN (ANL. 0 -3).....	1
2.1 Allgemeines.....	1
2.2 Historische Erkundung (Anl. 0.1 -0.27).....	3
2.3 Bodenerkundungen (Anl. 1.1 - 1.20).....	11
2.4 Physikalische Untersuchungen (Anl. 2.1 -2.2).....	13
2.5 Chemische Wasseruntersuchungen (Anl. 3.1).....	14
2.6 Chemische Bodenuntersuchungen (Anl. 3.2.1 -3.4.2).....	14
2.7 Bodenluftuntersuchungen (Anl. 3.5).....	16
3. BEURTEILUNG.....	17
3.1 Allgemeines.....	17
3.2 Beurteilung des Grundwassers.....	19
3.3 Beurteilung des Bodens.....	19
3.4 Beurteilung der Bodenluft.....	25
4. ZUSAMMENFASSUNG.....	25

1. Vorgang

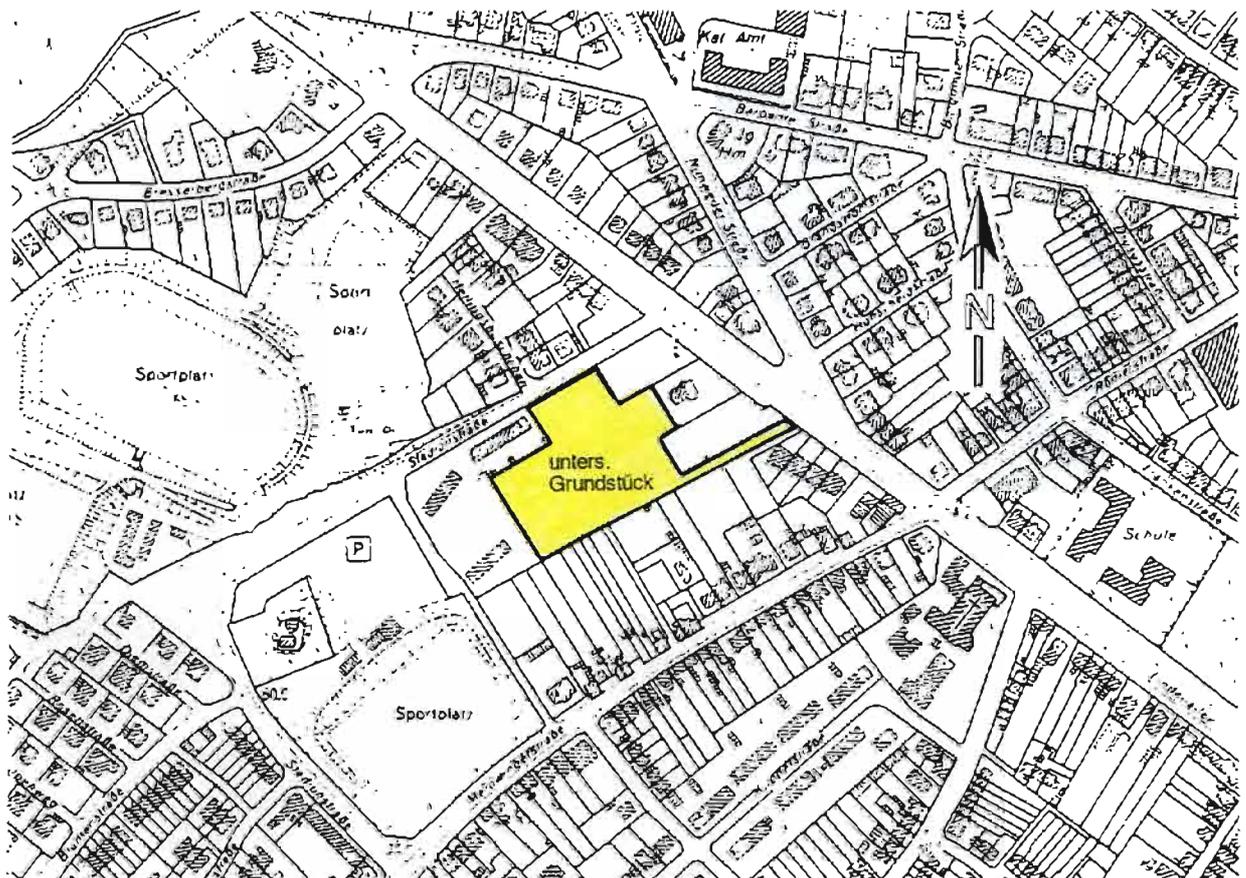
Es ist geplant, das derzeit noch unbebaute Grundstück des ehemaligen Schlachthofes mit Wohnhäusern neu zu bebauen.

Aufgrund einer historischen Recherche sowie von Untersuchungen im Feld und im Labor wird hier eine Beurteilung der Kontamination des Grundwassers und des Bodens als erste Stufe von orientierenden Voruntersuchungen zu einer Gefährdungsabschätzung gegeben.

2. Örtliche Gegebenheiten (Anl. 0 - 3)

2.1 Allgemeines

Das Grundstück liegt in Kleve an der Lindenallee und Stadionstraße.



Lageplan (Ausschnitt aus Deutscher Grundkarte, Blatt 4202, Kleve, ca. 1990,
Maßstab 1 : 5.000)



Schlachthofgelände von der ehemaligen Einfahrt Stadionstraße aus gesehen, weißes Haus
in der Mitte: ehemaliges Verwaltungsgebäude (Situation am 30. Januar 1996)

Die Situation des Grundstückes am 30. Januar 1996 ist auf der vorangegangenen fotografischen Abbildungen dargestellt.

Die Gauß-Krüger-Koordinaten für das Grundstück des ehemaligen Schlachthofes können nach der Topographischen Karte, Blatt 4202, Kleve und gemäß Angaben aus dem Änderungsantrag für den städtischen Schlachthof nach § 15 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 27. Februar 1984 mit dem Hochwert 57 39 012 und dem Rechtswert 25 08 500 angegeben werden.

Nach den bekannten geologischen Unterlagen liegt das untersuchte Grundstück im Bereich einer Stauchmoräne und es ist ein Bodenaufbau von Flugsand der Weichsel-Eiszeit als Fein- bis Mittelsand über der unteren Mittelterrasse zu erwarten.

Messungen der Grundwasserstände über längere Zeiträume liegen nicht vor, es ist jedoch davon auszugehen, daß Grundwasser erst in einer Tiefe etwa 40 Metern unter Gelände anzutreffen ist.

2.2 Historische Erkundung (Anl. 0.1 - 0.27)

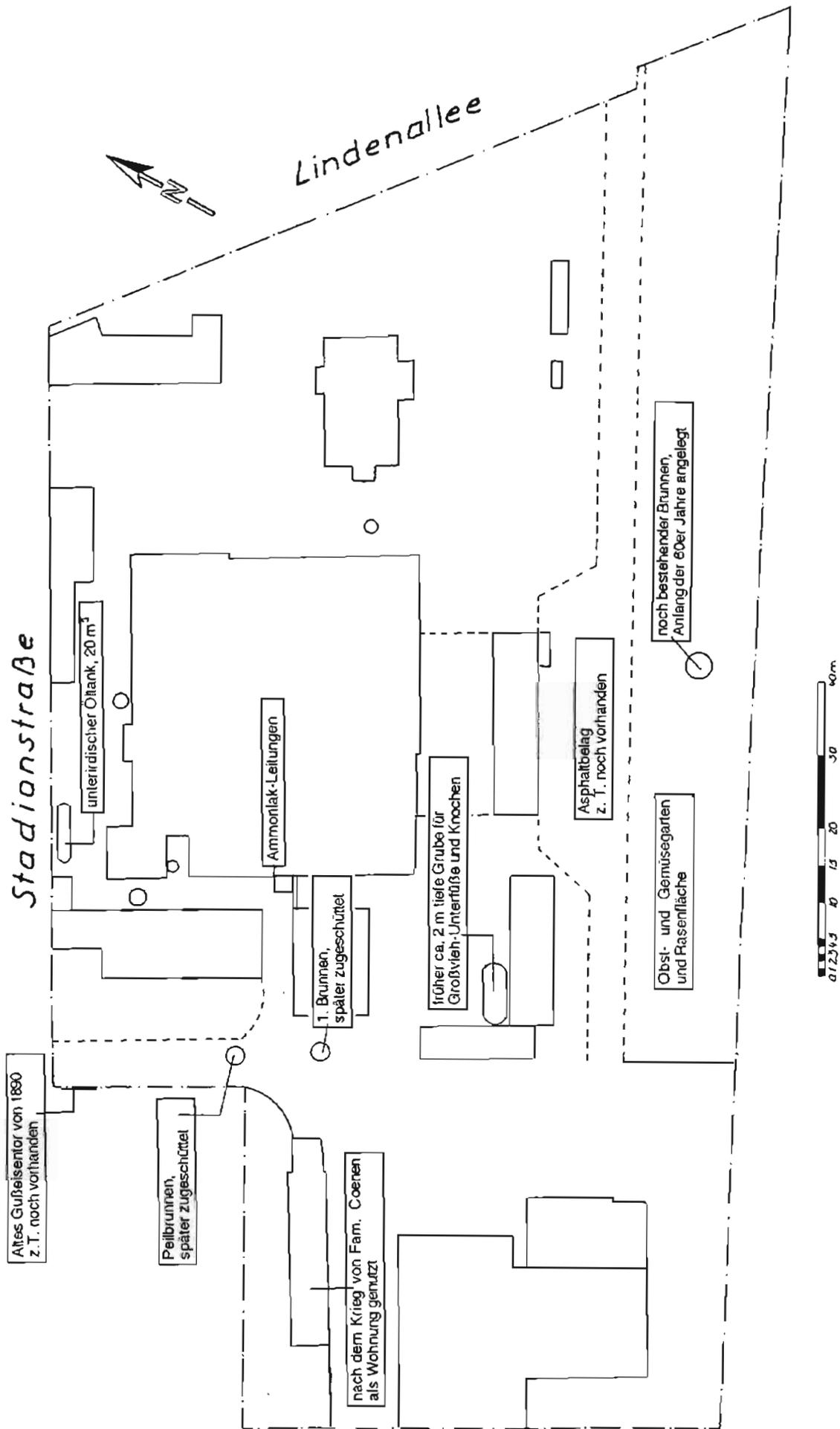
Für die Erkundung der Geschichte des Schlachthofes und der Nutzungen auf dem ehemaligen Schlachthofgelände konnten im Stadtplanungsamt Kleve etwa 35 Aktenordner des Bauaktenarchives sowie 15 Aktenordner des Stadtarchives eingesehen werden. Die relevanten Schreiben und Pläne wurden kopiert bzw. übertragen. Ein Lageplan mit den ehemaligen Nutzungen der Ende 1987 abgebrochenen Gebäude ist auf der Anlage 0.1 dargestellt. Die dort zusammengetragenen Informationen entstammen den folgenden, vorliegenden Lageplänen:

- A) Lageplan zur Entwässerung des Städtischen Schlachthofes, Ing.-Büro Josef Jansen, Kempen, M.: 1 : 200, Juli 1977
- B) Lageplan (Bild 2) zu den Meßorten der Gutachterlichen Stellungnahme zu den Geräuschimmissionen des Schlachthofes Kleve, Rheinisch-Westfälischer Technischer Überwachungs-Verein (TÜV) e. V., ohne Maßstab, 1. Dezember 1982
- C) Lageplan des Erdgeschosses des Schlachthofes, Ergänzung, Stadt Kleve, M.: 1 : 200, 26. August 1983
- D) Lageplan des Schlachthofes Kleve, Lindenallee 115, Stadt Kleve, Amt 61, M.: 1 : 200, 10. Januar 1984

Ein Verzeichnis der im Stadtarchiv Kleve gelagerten Akten und Vorgänge, den Schlachthof betreffend, ist auf Anlage 0.2 gegeben.

Am 14. August 1996 wurde der ehemalige technische Betriebsleiter des Schlachthofes, Herr Jakob Coenen, Talstraße 17, 47533 Kleve, als Zeitzeuge befragt und gemeinsam mit ihm eine Ortsbesichtigung auf dem Gelände durchgeführt. Herr Coenen hat eine Reihe von privaten Fotos zur Verfügung gestellt, die auf den Anlagen 0.3 bis 0.23 als Farbkopien z. T. mit seinen persönlichen Beschreibungen und dem Aufnahmedatum sowie mit eigenen Kommentaren dargestellt sind. Herr Coenen ist 1919 geboren und hat von 1946 bis zu seiner Pensionierung, am 31. Dezember 1982, auf dem Schlachthof gearbeitet. In dem Lageplan auf Seite 5 sind die von Herrn Coenen bei der Ortsbesichtigung zu den ehemaligen Nutzungen bzw. Baulichkeiten auf dem Gelände gemachten Angaben vermerkt.

Nach Angaben von Herrn Coenen wurde der Brunnen auf dem Gelände in erster Linie für die Entnahme von Kühlwasser sowie Spülwasser genutzt, um auf die teurere Trinkwassernutzung für diese Zwecke verzichten zu können. Die Unterwasserpumpe des Brunnens war in einer Tiefe von etwa 50 m unter Gelände eingebaut. Auf den allgemeinen Verdacht einer Kontamination von Milzbrandregnern angesprochen, war Herr Coenen kein Befall eines Schlachttieres mit Milzbrandregnern bekannt. Er erinnert nur Fälle von Maul- und Klauenseuche und Tuberkulosen in seiner Amtszeit. Zum Ende des Zweiten Weltkrieges wurden nach Angaben von Herrn Coenen die Gebäude als Reparaturhalle und Lagerräume von den englischen Truppen genutzt. Nach dem Ende des Krieges und dem Abzug der Truppen waren dort noch alte Panzer sowie Holzkisten mit englischen Uniformen und mit Pistolen (0/8) vorgefunden worden.



Lageplan des Schlachthofes mit Angaben von Herrn Coenen bei der Ortsbesichtigung am 14. August 1996

Nach den durchgeführten Recherchen ist von der Stadtverordneten-Versammlung am 2. Dezember 1886 die Errichtung eines öffentlichen Schlachthofes beschlossen worden. Der nachfolgenden Kopie als Auszug aus dem „Bericht über die Verwaltung und den Stand der Gemeindeangelegenheiten der Stadt Cleve“ aus dem Jahre 1910 ist zu entnehmen, daß auf Anraten des Regierungspräsidenten am 5. August 1888 dafür ein Gelände an der oberen Lindenallee in der damaligen Gemeinde Materborn erworben wurde, welches im Jahre 1898 dem „Stadtgebiet einverleibt“ worden ist.

Nachdem die Stadtverordneten-Versammlung sich in wiederholten Sitzungen mit dieser Frage befaßt hatte, beschloß sie am 2. Dezember 1886 die Errichtung eines öffentlichen Schlachthofes und beauftragte den für die Schlachthoffrage eingesetzten Ausschuß, bestehende Schlachthofanlagen in anderen Städten zu besichtigen.

Große Schwierigkeiten bot der Erwerb des für die Schlachthofanlage erforderlichen Geländes. Innerhalb des Gemeindebezirks Cleve war ein geeignetes Gelände überhaupt nicht zu haben. Nachdem der Regierungspräsident sich unterm 5. August 1888 dahin ausgesprochen hatte, daß, wenn innerhalb des Gemeindebezirks Cleve ein passendes Gelände zu einem annehmbaren Preise nicht zu erwerben sei, es unbedenklich erscheine, den Schlachthof in einer Nachbargemeinde zu errichten, vorausgesetzt, daß ein Grundstück gewählt werde, das nicht zu weit von der Gemeindegrenze entfernt liege, wurde ein 22 951 qm großes Gelände an der oberen Lindenallee, das damals noch zur Gemeinde Materborn gehörte, infolge der Eingemeindung im Jahre 1898 aber dem Stadtgebiet einverleibt worden ist, für den Bau des Schlachthofes erworben.

Die Genehmigung zur „Errichtung öffentlicher, ausschließlich zu benutzender Schlachthäuser“ wurde in einem Schreiben des Vorsitzenden des Bezirks-Ausschusses an den Königlichen Landrath zu Cleve am 19. August 1889 erteilt. Eine Abschrift dieses Schreibens ist auf der Anlage 0.24 dargestellt.

Wie dem Verwaltungsbericht der Stadt Cleve für das Jahr 1957 zu entnehmen ist, wurde der Schlachthof in Ermangelung geeigneter Grundstücke in den engen Stadtgrenzen im Jahr 1890 auf Materborner Gebiet errichtet. Dem Bericht zufolge wurde der Städtische Schlachthof am 7. Oktober 1944 durch zwei Fliegerbomben und später durch 25 Artilleriegeschosse schwer beschädigt. Ein Teil der Gebäude und die meisten Dächer wurden zerstört, der Rest wies mehr oder weniger große Schäden auf. Von den Maschinen und der gesamten übrigen Einrichtung des Schlachthofes war nach dem Zweiten Weltkrieg nur ein geringer Teil übrig geblieben; und auch dieser war größtenteils durch Beschädigung unbrauchbar geworden. Bis 1949 wurde jahrelang ein provisorischer Betrieb unter Benutzung von Altmaterial, geliehenen Motoren und der Erfindungsgabe des Personals aufrechterhalten. Erst dann standen größere Mittel zum Wiederaufbau

aufbau bereit, wobei der Schwerpunkt des Wiederaufbaus in die Jahre 1953 bis 1955 fiel.

Dem Schreiben der Stadt Kleve (Dr. Pfirrmann) an das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt in Krefeld vom 5. Februar 1980 ist zu entnehmen, welche Umbauten und Änderungen nach dem Krieg durchgeführt wurden. In der nachfolgenden Übersicht sind die für diesen Bericht relevanten Maßnahmen zusammenfassend dargestellt:

1951 Bau eines Sanitätsschlachthauses mit Kühlraum

Umstellung in der Schweineschlachthalle auf Pendelhakenrutschsystem mit Tötebucht, neuer Brühkessel und Schweineenthaarungsmaschine

1953 Bau eines Gefrierhauses

1954 Bau eines Kesselhauses und Umstellung von Dampfkessel auf Heißwasserbereiter

1956 Umstellung von Kohleheizung auf Ölfeuerung, Bau einer Abholhalle

1964 Bau eines Brunnens, Bau einer Tötebucht für Großvieh

1966 Erweiterung des Vorkühlraumes

1968 Bau eines Häutelagers

1972 Befestigung der Schweinetreibbuchten

1978 Bau eines Fettfängers zur Entlastung der Kläranlage, Umbau der Entbluterrinnen in der Großvieh- und in der Schweineschlachthalle zum Auffangen des Blutes in Tanks (je 10 m³)

In einem handschriftlichen Aktenvermerk (Poorten 7-11) vom 17. Juli 1974 zum Austausch einer Unterwasserpumpe wird für den bereits erwähnten ersten Brunnen (vgl. Lageplan zur Ortsbesichtigung am 14. August 1996) das Jahr 1952 und für den zweiten Brunnen 1964 als Erstellungsjahr angegeben. Der erste Brunnen wurde 1954 beschädigt. Im zweiten Brunnen waren 2 Unterwasserpumpen in etwa 50 m Tiefe eingebaut, von denen eine im Juli 1974 von der Firma Preussag, Essen, ausgetauscht worden ist. Aufgrund des sehr aggressiven Grundwassers mußte die Gußsteigleitung erneuert werden und wurde als PVC-Steigleitung (NW80) ausgeführt. Das aggressive Grundwasser machte den Einbau von Unterwasserpumpen aus Bronze statt aus Grauguß notwendig. Einem Schreiben vom 26. März 1986 (Amt 61, Hr. Wagener, an 14) ist zu entnehmen, daß eine Unterwasserpumpe am 1. März 1986 ausgefallen war und nicht mehr genügend Wasser gefördert werden konnte. Das Kühlwasser wurde auf Stadtwasser umgestellt. Aufgrund des geringen Leitungsdruckes wurde aller-

dings befürchtet, daß die Kühlung besonders in der heißen Jahreszeit gefährdet sein könnte.

Nach vorliegenden Unterlagen bestand die Kühlanlage des Schlachthofes seit 1928. Nach dem Krieg wurden ein neuer Ammoniakkompressor angeschafft (1950) und die KÜHlleitungen bis Anfang der 60er Jahre sukzessive erneuert. Später wurden zur Erhöhung der Kälteleistung noch ein zweiter Kompressor angeschafft sowie die alten KÜHlschächte gegen Deckenlüfter für jeden Raum ausgetauscht. Nach den vorliegenden Submissionsunterlagen war die Lieferung und der Einbau einer Kühlanlage für den Rinderkühlraum für Oktober 1973 geplant. Nach einer Aufstellung der Stadt Kleve zur Maschinenversicherung bei der Provinzial Feuerversicherungsanstalt, Düsseldorf, vom 26. Oktober 1983 wurde das Kälteaggregat im Konfiskatraum nicht mit Ammoniak sondern mit dem Kältemittel Frigen 12 betrieben.

Im März 1986 wurde Ammoniakgeruch im Kühlwasser der Kälteanlage festgestellt, der seine Ursache in einem Defekt des Kondensators hatte. Der Schaden wurde durch „Zuschweißen einiger Rohre“ wieder behoben. Am 26. Juni 1986 fiel zwischen 7 Uhr und 8 Uhr die Kühlanlage aus und es kam zum Austritt von Ammoniakgas aus den KÜHlschlangen. Die Freiwillige Feuerwehr Kleve hat mit Hilfe von „Wassernebel die Dämpfe niedergeschlagen“, bzw. die „stark ätzenden Ammoniakgase abgesaugt“. Das Leck in der Anlage konnte erst am folgenden Tag (27. Juni) ausfindig gemacht und wieder abgedichtet werden. Durch die schadhafte Leitung wurden insgesamt etwa 30 t Fleisch verdorben und mußten abtransportiert werden. Nach diesem größeren Schadensfall an der Kühlanlage gab es den Unterlagen zufolge bis Anfang Oktober 1986 noch einige Defekte und Ausfälle im Bereich der Kühlanlage und des Kühlwassersystems. Die Schlachtungen mußten aus diesen Gründen einige Male unterbrochen werden. Die Unterwasserpumpe des Brunnens sowie Rückschlagventile in der Steigleitung mußten erneuert, Leitungen der Kühlanlage gereinigt und verschweißt sowie Schäden am Kondensator beseitigt werden.

Auch in den Kanalleitungen kam es einem Vermerk des Amtes 61 vom 16. Oktober 1986 zufolge trotz mehrmaliger Reinigungen immer wieder zu Verstopfungen. Bei einer Überprüfung am 15. und 16. Oktober 1986 wurde ein Bruch der Kanalleitung von der Kuttellei zu den Schweineboxen im Bereich der Heizzentrale festgestellt, der am folgenden Tag repariert werden sollte.

Im Dezember 1983 wurde vom Ortsverband der FDP Kleve ein Bürgerantrag gestellt, der die Einstellung des Betriebes des städtischen Schlachthofes zum frühestmöglichen Zeitpunkt sowie die Beseitigung der Anlagen und die Veräußerung des Geländes für den Bau von Wohnungen beinhaltete. In einem Schreiben vom 4. Juli 1986 teilte die Stadt Kleve der Theo Welbers GmbH mit, daß im Rat am 4. Juni 1985 beschlossen wurde, keinen neuen Schlachthof in Kleve zu bauen, und daß der bestehende Schlachthof bis Ende des Jahres 1986 geschlossen wird. Die Planung der Stadt Kleve ging dahin, den Altbetrieb abzureißen und dort ein Wohngebiet zu schaffen (vgl. auch Zeitungsartikel vom 29. November 1986 auf Anlage 0.25).

In der Drucksache Nr. 1423 zur öffentlichen Sitzung der IV. Ratsperiode vom 28. April 1987 wurde bzgl. des Abbruches des Schlachthofes der folgende Zeitplan aufgestellt:

- 30. April 1987: letzte Schlachtung
- 8. Mai 1987: Schließung der Kühlhäuser und Absperrung der Versorgung
- 11. Mai 1987: Entleerung der Bluttanks und Ammoniakleitungen sowie Abfuhr der restlichen Konfiskate

Es wurde vorgeschlagen, sämtliche Betriebstätten auf dem Schlachthofgelände abzureißen und die alten Tonrohrleitungen unter Gebäuden, Dunggruben, Schlammfang, Schlammabsaugschacht und Bluttanks einschließlich aller Zu- und Ableitungen zu entfernen. Vorerst sollte auf den Abriß der Einfriedung des Geländes einschließlich des ehemaligen Lagers des Ladens zum Nachbarn Stadionstraße 1 - 7, der Gebäude mit Garage und Trafostation (Ecke Lindenallee / Stadionstraße) sowie des Wohn- und Bürogebäudes verzichtet werden. Ebenso sollten vorhandene Tonrohrleitungen in den Freiflächen erst zu einem späteren Zeitpunkt entfernt werden. Ökologische Konsequenzen aus dem Abbruch des Schlachthofes wurden nicht erwartet.

In dem vorliegenden Schreiben vom Amt 71 (Hr. Poorten) vom 22. April 1987 wurden die nachfolgenden Firmen mit der Entsorgung bzw. Absperrung von Betriebsanlagen sowie der Abfuhr von Abfällen beauftragt:

- Die Firma Linde AG, Essen, wurde mit dem Absaugen und Entsorgen des Ammoniaks nach Stilllegung der Großkälteanlage beauftragt.
- Die Stadtwerke Kleve GmbH wurden zur Stilllegung des Gasanschlusses zum 11. Mai 1987 aufgefordert.

- Die Firma Rethmann GmbH, Marl, wurde mit einer zusätzlichen Entsorgung der anfallenden Konfiskate für den 11. Mai 1987 beauftragt.
- Für die Leerung der Bluttanks und Entsorgung des Blutes wurde die Firma Kraftfutter- und Düngemittelfabrikation GmbH, Hamminkeln, zum 4. Mai 1987 angeschrieben.
- Die Firma Czislinsky, Kranenburg, wurde zum 11. Mai beauftragt, den Schmutzfänger und Fettfänger leerzufahren. Die Reinigung der Kanäle durch den städtischen Fuhrpark war ebenfalls für diesen Termin vorgesehen.
- Die Firma Primagas GmbH, Krefeld, wurde aufgefordert, den gemieteten Tank schnellstmöglich nach dem 27. April 1987 abzubauen.

Am 20. Mai 1987 wurde die gesamte Einrichtung und das Inventar des Schlachthofes öffentlich versteigert (vgl. Zeitungsanzeige vom 13. Mai 1987 und Artikel vom 20. Mai 1987 auf Anlage 0.25).

Dem vorliegenden Angebot der später beauftragten Firma Reyers GmbH, Kleve, vom 3. September 1987 gemäß Leistungsverzeichnis der Ausschreibungsunterlagen für die Abbrucharbeiten des Schlachthofes ist zu entnehmen, daß die Rinderschlachthalle eine Teilunterkellerung von ca. 12 m x 5,5 m x 3 m hatte und daß zwischen dem Häutelager und dem Seuchenstall eine ca. 8 m x 10 m große, 3 m tiefe ehemalige Dunggrube lag, die mit einer 25 cm starken Stahlbetonplatte abgedeckt und mit Kies verfüllt war. Für die Verfüllung von Baugruben und Schächten etc. war lagenweise verdichteter und frostfreier Kies vorgesehen. Der Schlußrechnung der Firma Reyers vom 23. Dezember 1987 ist zu entnehmen, daß die angeführten Positionen gemäß Leistungsverzeichnis ausgeführt worden sind und insgesamt ca. 1.200 m³ Kies als Anfüllmaterial geliefert und eingebaut wurde.

Bei den Arbeiten zur Herstellung der Baugrube für den Neubau der Sparkasse Kleve auf dem ehemaligen Schlachthofgelände wurden am 30. April 1990 der ehemalige Fettabscheider und Schlammfang freigelegt. Da diese Bauteile zu dem mit der Firma Reyers vertraglich vereinbarten Umfang der Abbrucharbeiten gehörten, war zu vermuten, daß auch andere erdverlegte Leitungen auf dem Grundstück nicht auftragsgemäß entfernt worden sind. Eine Übersicht der Entwässerungsanlagen des Schlachthofes ist auf der Anlage 0.26 als Ausschnittskopie eines Lageplanes aus den Akten gegeben.

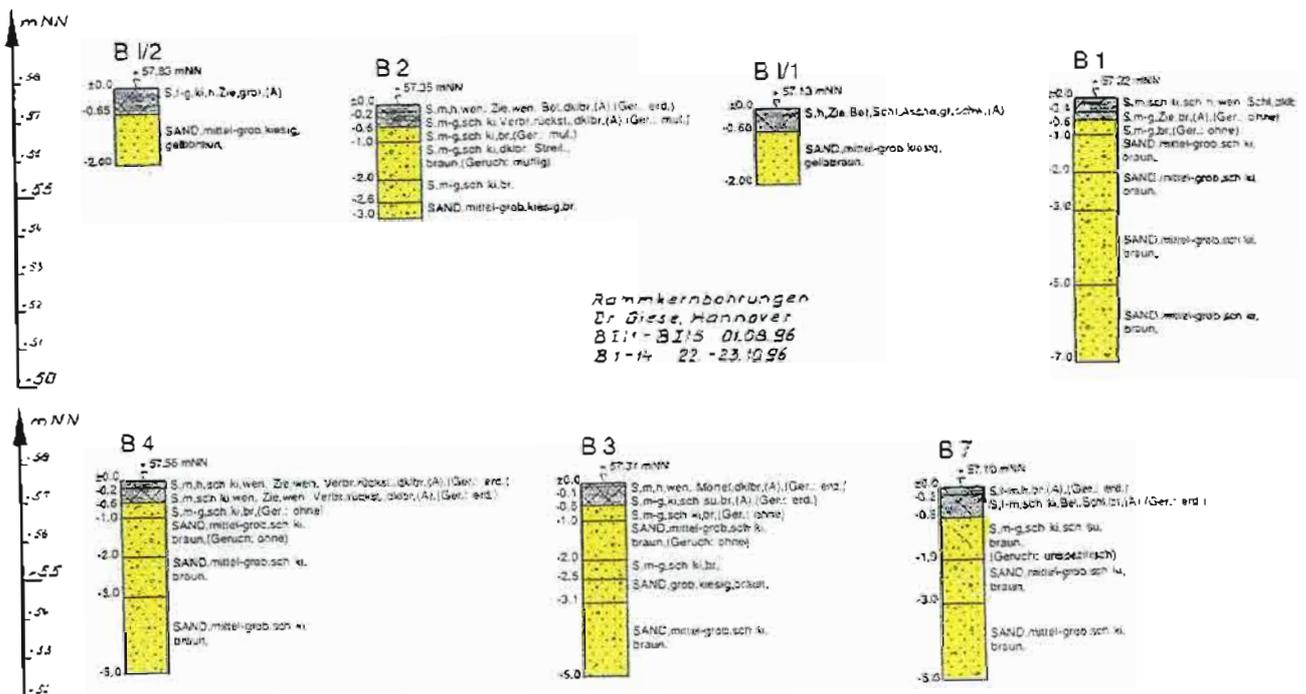
Nach einem Vermerk des Amtes 61 (Hr. Posdena) vom 25. Januar 1996 wird das untersuchte Grundstück im Allstadenkataster des Kreises als Altstandort „Ehemaliger Schlachthof Kleve“ geführt, welches für die geplante Nutzung als Wohngebiet einer näheren Erkundung bedarf. Ein Vorentwurf für die geplante Wohnbebauung nach Bebauungsplan 1 -053 -0 ist auf der Anlage 0.27 als Ausschnittskopie gegeben.

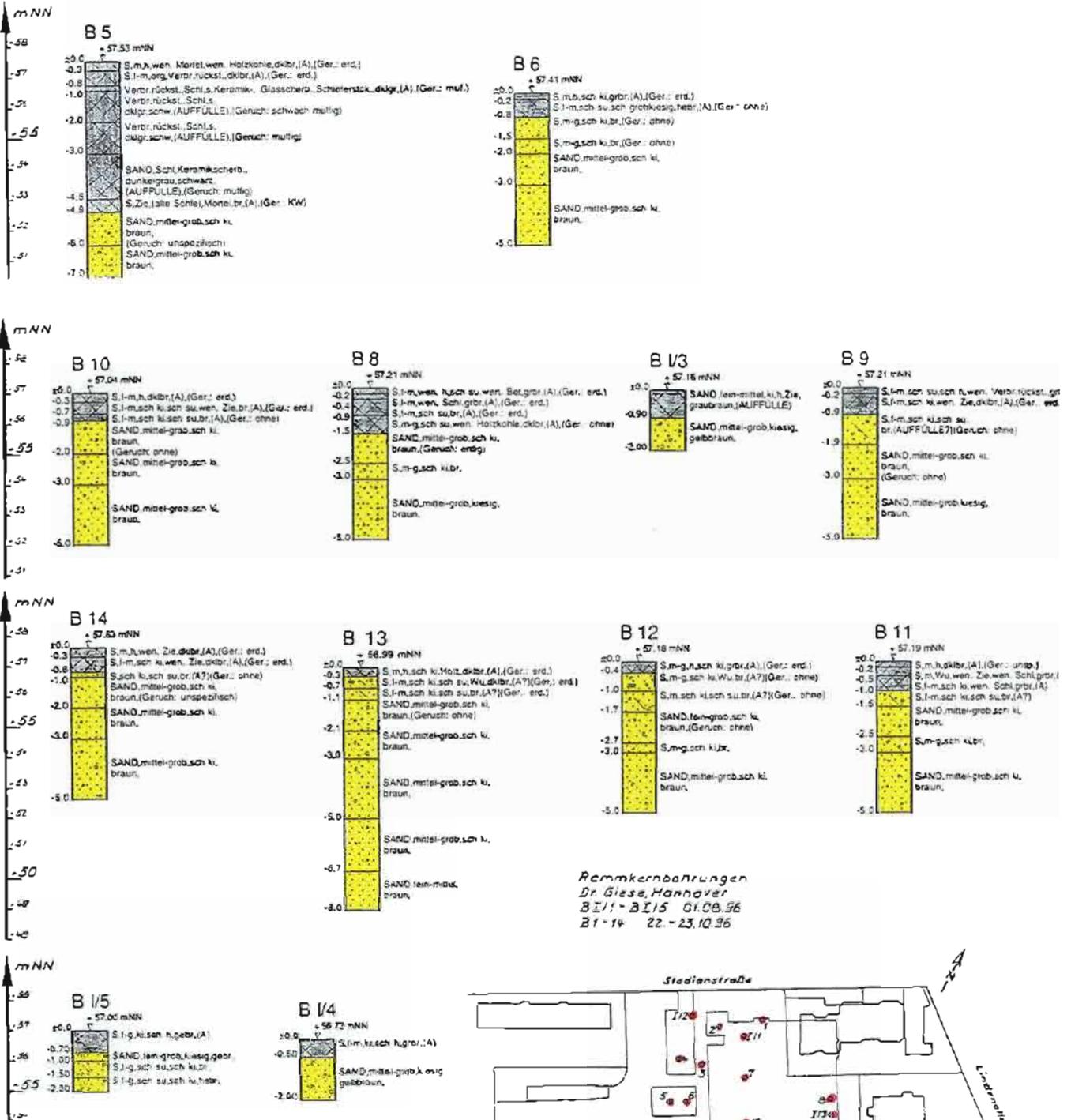
Die recherchierten, aus der betrieblichen Tätigkeit stammenden, potentiellen Quellen für Kontaminationen auf dem Grundstück waren Schwerpunkte der durchgeführten Untersuchungen auf dem Grundstück.

2.3 Bodenerkundungen (Anl. 1.1 - 1.20)

Zur näheren Erkundung der Bodenverhältnisse sowie zur Entnahme von Bodenproben im Bereich des Grundstückes wurden an ausgewählten Punkten im August und Oktober 1996 von meinem Institut insgesamt 19 Rammkernbohrungen (Ø 36 bis 50 mm) bis in eine Tiefe von t = 7,0 m unter Gelände niedergebracht. Die Ergebnisse der vorliegenden Erkundungen sind auf den Anlagen 1 zu diesem Bericht in Form von Schichtenprofilen aufgetragen und zur Übersicht hier verkleinert wiedergegeben.

Bodenprofile der Rammkernbohrungen (August u. Oktober 1996)





Bodenprofile und Lageplan (August u. Oktober 1996)

Daraus ist zu erkennen, daß unter einer 0,3 bis 1,0 m mächtigen Deckschicht von Auffülle (in den Profilen grau gekennzeichnet) Sand (gelb) ansteht, der bis zur Endtiefe der Aufschlüsse nicht durchörtert wurde. In Bohrung B 5 wurde bis 4,9 m unter Geländeoberkante Auffülle erbohrt. Hier wurde vermutlich ein alter Schacht bzw. eine alte Verbrennungsgrube erkundet. Bei dem in den Bohrungen B 9 und B 11 bis B 14 als Auffülle mit Fragezeichen angesprochenen schwach kiesigen Sand könnte es sich um Verfüllmaterial handeln, welches während der Abbrucharbeiten zum Wiederverfüllen von Gruben dort eingebaut worden ist.

In den aufgefüllten Bodenschichten wurden als Bestandteile neben kiesigem, in der obersten Schicht meist humosem Sand, Ziegel, Beton, Verbrennungsrückstände, Schlacke und z. T. Holzkohle sowie Keramik- und Glasscherben angetroffen.

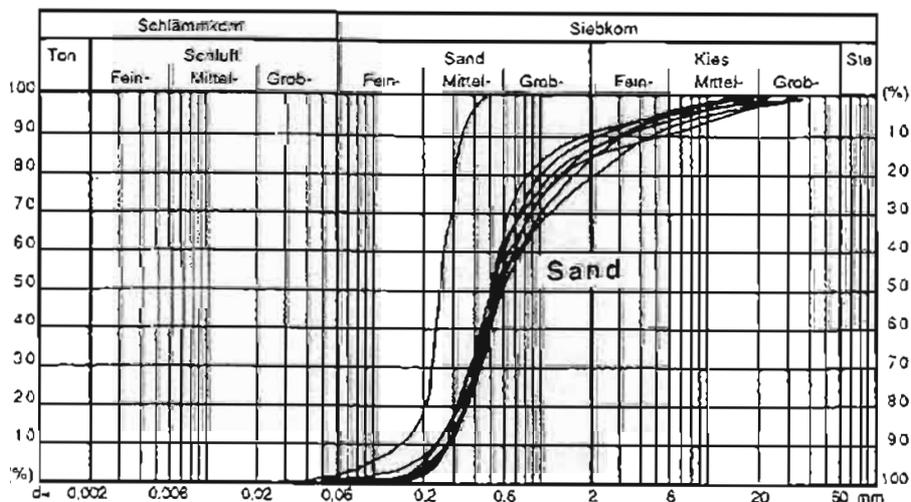
Zum Zeitpunkt der Erkundungen war Grundwasser bis zur Endtiefe der Bohrungen nicht festzustellen.

Eine Messung des Grundwasserstandes in dem bestehenden alten Brunnen-schacht ergab einen Wasserspiegel in etwa 43,3 m Tiefe unter Oberkante Schacht, das entspricht einem Stand von + 13,25 mNN.

2.4 Physikalische Untersuchungen (Anl. 2.1 - 2.2)

Von den bei den Erkundungsbohrungen entnommenen Bodenproben wurden kennzeichnende ausgewählt und auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften untersucht.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind auf den Anlagen 2 zu diesem Bericht im einzelnen gegeben. Die Kornanalysen sind hier in Kornbereichen zusammengefaßt.



Danach ist der anstehende Sand bodenmechanisch als mittel bis grob, schwach feinsandig und schwach kiesig anzusprechen.

2.5 Chemische Wasseruntersuchungen (Anl. 3.1)

Aus dem bestehenden alten Brunnen wurde am 10. Oktober 1996 eine Wasserprobe mit einem Schöpfergerät entnommen, in Braunglasflaschen gefüllt und im chemischen Laboratorium Dr. E. Weßling GmbH, Hannover, in bezug auf kontaminationspezifische Parameter untersucht.

Während der Beprobung wurde der pH-Wert, die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit vor Ort mit einem digitalen Meßgerät bestimmt.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse und der erkundeten Vornutzung des Grundstückes wurden für die chemischen Wasseruntersuchungen folgende Parameter ausgewählt:

- pH-Wert, Temperatur, Leitfähigkeit,
- Gelöster, organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)
- Adsorbierbare, organisch gebundene Halogenverbindungen (AOX)
- Sulfat, Chlorid, Phosphat-Phosphor
- Nitrat, Nitrit, Ammonium

Die Ergebnisse der chemischen Analysen des Grundwassers sind auf der Anlage 3.1 im Detail gegeben.

2.6 Chemische Bodenuntersuchungen (Anl. 3.2.1 - 3.4.2)

Aufgrund der Vornutzung des untersuchten Grundstückes als Schlachthof und um die ausreichende Sicherheit des Bohrtrupps für die weiteren Untersuchungen zu gewährleisten, wurden an 5 ausgewählten Bohrpunkten, im Bereich der ehemaligen Standorte der Notschlachtung, der Tötebucht für Schweine, der Tötebucht für Großvieh, des Seuchenstalls und des Konfiskatraumes am 1. August 1996 unter Vollschutz Bodenproben für die Untersuchung auf Milzbrandsporen entnommen.

Folgende Proben wurden zur chemischen Analyse ins Labor gegeben:

P 1 /I: Auffülle der Bohrung B 1/I, 0 - 0,6 m Tiefe

P 2 /l: Auffülle der Bohrung B 2/l, 0 - 0,65 m Tiefe

P 3 /l: Auffülle der Bohrung B 3/l, 0 - 0,9 m Tiefe

P 4 /l: Auffülle der Bohrung B 4/l, 0 - 0,7 m Tiefe

P 5 /l: Auffülle der Bohrung B 5/l, 0 - 0,6 m Tiefe

Die Proben wurden über das Chemische Labor Dr. Wirts + Partner Sachverständigen GmbH, Hannover, im Institut für Umwelt- und Tierhygiene der Universität Hohenheim untersucht. Der Untersuchungsbericht des Institutes vom 25. November 1996 ist auf den Anlagen 3.2 im Detail gegeben.

Nach telefonischer Vorabinformation der Ergebnisse der Untersuchungen auf Milzbrandsporen wurden am 22. und 23. Oktober 1996 auf dem Gelände an weiteren ausgewählten 14 Punkten Rammkernbohrungen für die Entnahme von Bodenproben ausgeführt. Von den entnommenen Bodenproben wurden aufgrund einer grobsinnlichen Prüfung und der erkundeten Vornutzung des Grundstückes kennzeichnende Proben ausgesucht und im chemischen Laboratorium Dr. E. Weßling GmbH, Hannover, in bezug auf kontaminationsspezifische Parameter untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind auf den Anlagen 3.3 - 3.4 im einzelnen gegeben.

Folgende Mischproben wurden erstellt und zur chemischen Analyse ins Labor gegeben:

P 1: Auffülle der Bohrung B 1, 0 - 0,6 m Tiefe

P 2: Auffülle der Bohrung B 2, 0 - 0,6 m Tiefe

P 3: Auffülle der Bohrung B 4, 0 - 0,6 m Tiefe

P 4: Auffülle der Bohrung B 5, 0,3 - 4,9 m Tiefe

P 5: Auffülle der Bohrung B 7, 0 - 0,8 m Tiefe

P 6: Auffülle der Bohrung B 8, 0 - 1,5 m Tiefe

P 7: Auffülle der Bohrung B 9, 0 - 0,9 m Tiefe

P 8: Auffülle der Bohrung B 11, 0 - 1,0 m Tiefe

P 9: Auffülle der Bohrung B 14, 0 - 0,8 m Tiefe

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse und der erkundeten Vornutzung des Grundstückes wurden für die chemischen Bodenuntersuchungen folgende Parameter ausgewählt:

- Schwermetalle (Cr, Cu, Ni, Zn, Pb, Cd, Hg) und Arsen

- Extrahierbare, organisch gebundene Halogenverbindungen (EOX)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Untersuchungen auf organische Verbindungen erfolgten an der Originalsubstanz. Die ermittelten Ergebnisse wurden auf die Trockensubstanz umgerechnet.

Um die Wasserlöslichkeit der relevanten Parameter zu ermitteln, wurden bei ausgewählten Proben im Eluat die Übersichtsparameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit sowie die in der Trockensubstanz erhöhten Gehalte an Kupfer, Nickel, Zink, Blei, Cadmium und Arsen vom chemischen Laboratorium Dr. E. Weißling GmbH, Hannover, untersucht.

Für die Stoffgruppe der organischen Verbindungen wie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) ist die Angabe von Eluatwerten nach der DEV S4-Methode (DIN 38 414) nicht sinnvoll. Ein aussagekräftiges Analyseverfahren zur Beurteilung des mobilen, wasserlöslichen Anteils der organischen Verbindungen im Boden befindet sich noch in der Entwicklung bzw. ist noch nicht eindeutig festgelegt. Aus diesem Grund wurde auf die Bestimmung des Gehaltes an PAK im Eluat nach DEV-S4 verzichtet.

2.7 Bodenluftuntersuchungen (Anl. 3.5)

Zur Untersuchung der Bodenluft auf ihre Gehalte an Methan (CH_4), Kohlendioxid (CO_2), Sauerstoff (O_2) und Schwefelwasserstoff (H_2S) wurden am 9. und 10. Dezember 1996 von meinem Institut in den Rammkernbohrungen B 1 bis B 7 und B 9 Bodenluftuntersuchungen in etwa 2 m unter Gelände durchgeführt. Die Messungen wurden vor Ort mit einer Meßsonde (Bodenluftprobenahmesystem BLPS 3, meta GmbH) durchgeführt und protokolliert. Mit einem digitalen Meßgerät wurden Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit während der Untersuchungen bestimmt.

Die Ergebnisse der Messungen mit der Bodenluftsonde sind in den Anlagen 3.5 im Detail gegeben.

3. Beurteilung

3.1 Allgemeines

Als Untergrund steht Auffülle über Sand an.

Aufgrund der Vornutzung auf dem Grundstück ist der Verdacht der Kontamination des Bodens durch umweltrelevante Stoffe, die die geplante Nutzung für eine Wohnbebauung einschränken könnten, gegeben.

Die durchgeführten Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen dienen der Beurteilung der Kontamination des Grundwassers und des Bodens als erste Stufe von orientierenden Voruntersuchungen zu einer Gefährdungsabschätzung.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen werden zur Beurteilung der Belastungssituation des Grundwassers, der Bodenluft und des Bodens

- den Zuordnungswerten der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen der Ländergemeinschaft Abfall (LAGA) vom 5. September 1995
- den Orientierungswerten für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfälle des Landes Baden-Württemberg (Stand: August 1993)
- den nutzungs- und schutzgutbezogenen Orientierungswerten für (Schad-) Stoffe in Böden nach Eikmann / Kloke (Stand: Sommer 1993)
- den Prüf- und Maßnahmenwerten der Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) vom Januar 1994
- den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TVO) vom 5. Dezember 1990 gegenübergestellt.

Bei den Richtwerten der LAGA Liste vom 5. September 1995 gelten die folgenden Zuordnungen:

- | | |
|---|-----------------------------|
| • uneingeschränkter Einbau | ≤ Zuordnungswert 0 (Z0) |
| • eingeschränkter offener Einbau | ≤ Zuordnungswert 1 (Z1) |
| - Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen | ≤ Zuordnungswert 1.1 (Z1.1) |
| - Einbau an hydrogeologisch günstigen Standorten mit Erosionsschutz | ≤ Zuordnungswert 1.2 (Z1.2) |

- eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen \leq Zuordnungswert 2 (Z2)
- Einbau/Ablagerung in Deponien (Deponieklasse I, TA Siedlungsabfall) \leq Zuordnungswert 3 (Z3)
- Einbau/Ablagerung in Deponien (Deponieklasse II, TA Siedlungsabfall) \leq Zuordnungswert 4 (Z4)
- Einbau/Ablagerung in Deponien (Sonderabfalldeponie TA Abfall) \leq Zuordnungswert 5 (Z5)

Bei den Orientierungswerten des Landes Baden-Württemberg wird in Hintergrundwerte-Boden (H-B-Werte), Hintergrundwerte-Grundwasser (H-W-Werte), Prüfwert zum Schutz von Grundwasser vor Stoffeinträgen aus kontaminiertem Boden und Ablagerungen sowie von Grundwassernutzungen von bereits kontaminiertem Grundwasser (P-W-Werte) unterteilt. Dabei geben die P_{\max} -Werte eine Abgrenzung für den sanierungsbedürftigen Teil einer Altlast oder eines Schadenfalles an. Weiterhin wird in Prüfwerte zum Schutz von Boden, Schutzgut Pflanze (P-P-Werte) sowie Prüfwerte zum Schutz der Gesundheit von Menschen auf kontaminierten Flächen (P-M-Werte) unterschieden. Bei den P-M-Werten wird zusätzlich je nach Nutzung in Kinderspielflächen (P-M1), Siedlungsflächen (P-M2) und Gewerbeflächen (P-M3) unterteilt. Maximal zulässige Emissionswerte zum Schutz von Grundwasser werden als Schadstofffrachten mit den E_{\max} -Werten gegeben.

Bei den Orientierungswerten nach Eikmann / Kloke gelten die Bodenwerte I (BW I) als Hintergrund- bzw. Referenzwerte, die Bodenwerte II (BW II) als Prüf- bzw. Sanierungszielwerte und die Bodenwerte III (BW III) als Eingreif- bzw. Interventionswerte.

Die LAWA Liste unterscheidet in Prüfwerte und Maßnahmenswellenwerte, wobei sich die Prüfwerte in obere Bereichswerte, die von der Langzeittoxizität (z. B. Trinkwassergrenzwerte) abgeleitet werden und in untere Bereichswerte, die von einer deutlichen Überschreitung der Referenzwerte (geogene Hintergrundwerte einschließlich der ubiquitären Belastung) abgeleitet werden, unterteilen. Bei den Maßnahmenswellenwerten entsprechen die Bereichswerte, unter Berücksichtigung der Dosis- / Wirkungsbeziehung, einem Mehrfachen der Langzeittoxizitätswerte. Aufgrund der geringen angetroffenen Gehalte in der entnommenen Wasserprobe wurde auf die Angabe der Maßnahmenswellenwerte auf der Anlagen 3.1 verzichtet und die Ergebnisse der Untersuchungen

den Prüfwerten für Basisparameter sowie den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TVO) gegenübergestellt.

3.2 Beurteilung des Grundwassers

Bei der Beurteilung der Analysenergebnisse der untersuchten Wasserprobe liegen die Übersichtsparameter für den pH-Wert mit 6,27 im schwach sauren und nach den vorhandenen geologischen Verhältnissen damit in einem unauffälligen Bereich. Die Leitfähigkeit läßt mit 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ einen geringen Gehalt an dissoziierten Stoffen im Grundwasser erkennen.

Entnahmetemperatur, Farbe und Geruch der Wasserprobe zeigen keine Auffälligkeiten. Die Schwebeteilchen waren aufgrund der Entnahme als Schöpfprobe in der Wasserprobe enthalten.

Die festgestellten Gehalte an gelöstem, organisch gebundenem Kohlenstoff (DOC) mit 1,5 mg/l sowie an adsorbierbaren, organisch gebundenen Halogenen (AOX) mit 0,03 mg/l sind als unauffällig zu bezeichnen.

Die Gehalte der untersuchten Stickstoffverbindungen (Ammonium und Nitrat) sowie der Gehalt an Phosphat-Phosphor liegen in unauffälligen Größenordnungen. Der Gehalt an Nitrit überschreitet mit 0,15 mg/l den Grenzwert der TVO von 0,1 mg/l, liegt aber im unauffälligen Bereich.

Für die Gehalte an Chlorid und Sulfat wurden mit 51 mg/l bzw. 56 mg/l Werte unterhalb der Grenzwerte nach TVO festgestellt.

3.3 Beurteilung des Bodens

Dem auf den Anlagen 3.2 vorliegenden Untersuchungsbericht der Universität Hohenheim zufolge ist für die am 1. August 1996 entnommenen Bodenproben (B1/I - B5/I) davon auszugehen, daß bei einer Nachweisgrenze von 100 - 1.000 Sporen in den untersuchten Proben keine virulenten Milzbranderreger (*Bacillus anthracis*) nachzuweisen sind. Das Vorhandensein geringer Mengen von Sporen, möglicherweise eines avirulenten Stammes, kann nicht ausgeschlossen werden.

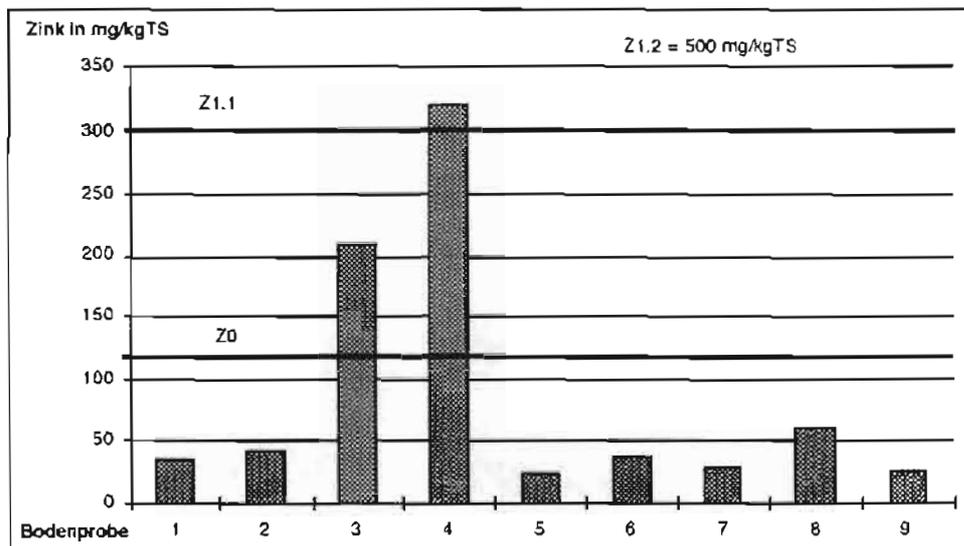
Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen werden zur Orientierung für die Belastungssituation der untersuchten Bodenproben an dieser Stelle den

Zuordnungswerten der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfälle der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA Liste, Stand: 5. September 1995) gegenübergestellt. Die entsprechenden Werte der anderen bereits erwähnten ausgewählten Vergleichslisten sind in den Anlagen 3.3 - 3.4 aufgeführt und den Ergebnissen der chemischen Analysen zugeordnet.

Die Ergebnisse der grobsinnlichen Prüfung an den Proben der Auffülle zeigen einen meist erdigen und z. T. muffigen Geruch. In Probe 4 wurde an der Auffülle in einer Tiefe von 4,5 bis 4,9 m ein Geruch nach Kohlenwasserstoffen festgestellt. Die Auffülle hat zum überwiegenden Anteil eine dunkelbraune bis graubraune Farbe und unterscheidet sich gut vom unterlagernden braunen bis gelbbraunen Sand. Lediglich in Probe 4 ist die Auffülle dunkelgrau bis schwarz gefärbt.

Der Gehalt an Chrom liegt in allen untersuchten Proben unterhalb des Z0-Wertes der LAGA Liste.

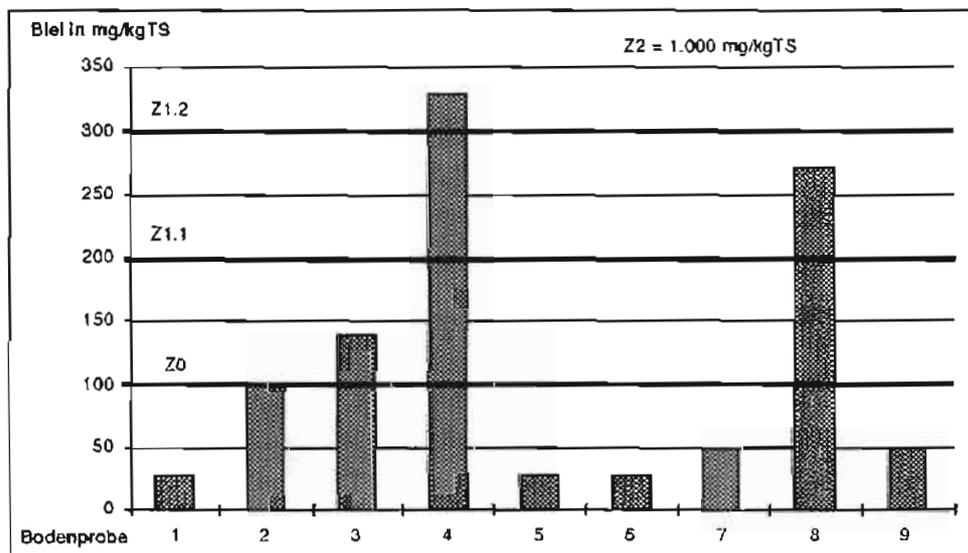
Der Kupfer- sowie der Nickelgehalt der untersuchten Proben der Auffülle liegt ebenfalls in einem unauffälligen Bereich unterhalb der Z0-Werte, lediglich die Proben 3 und 4 liegen für Kupfer im Bereich des Z1.1-Wertes bzw. überschreiten für Nickel den Z0-Wert.



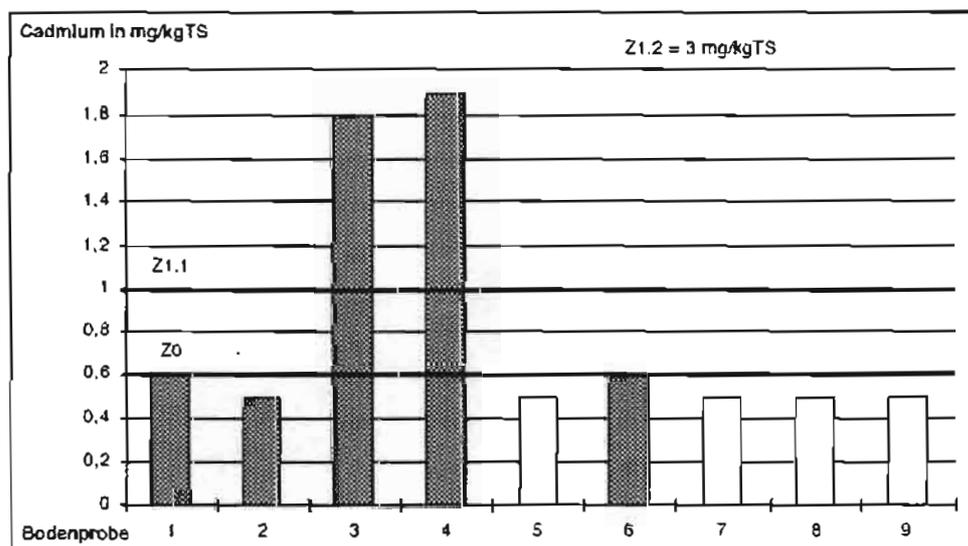
Gehalte an Zink in der Trockensubstanz der Auffülle

Wie dem Diagramm auf der vorangegangenen Seite zu entnehmen ist, liegt der Gehalt an Zink in der untersuchten Auffülle nur in Probe 3 und 4 oberhalb des Z0-Wertes bzw. des Z1.1-Wertes.

Erhöhte Bleigehalte, mit bis zu 320 mg/kg TS auch oberhalb des Z1.2-Wertes, wurden in der untersuchten Auffülle nur in den Proben 3, 4 und 8 festgestellt. Wie dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen ist, wird der Z2-Wert von keiner der untersuchten Proben überschritten.



Gehalte an Blei in der Trockensubstanz der Auffülle



Gehalte an Cadmium in der Trockensubstanz der Auffülle

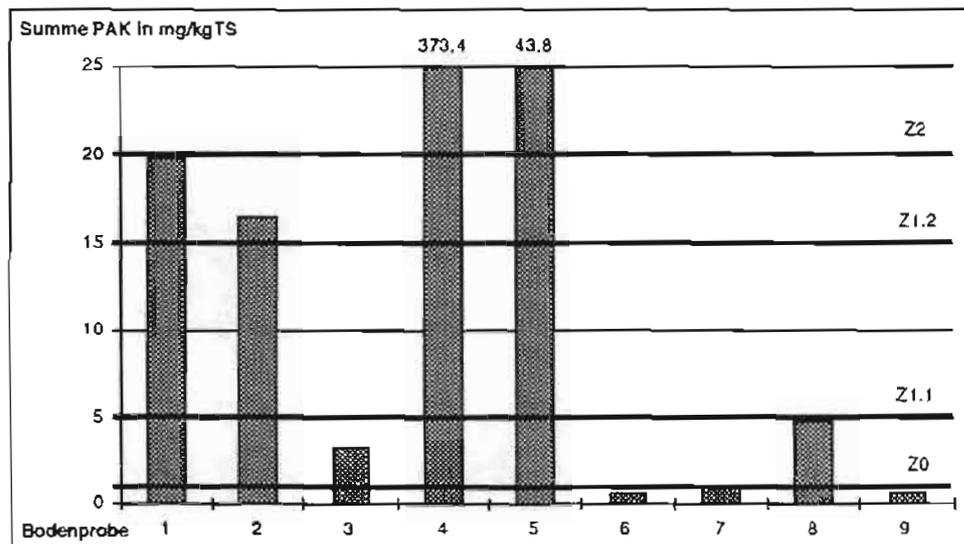
Für Cadmium wurden in den Proben 3 und 4 Gehalte oberhalb des Z1.1-Wertes nachgewiesen. Die anderen untersuchten Proben liegen unterhalb bzw. im Bereich der Nachweisgrenze von 0,5 mg/kg TS.

Sämtliche nachgewiesenen Quecksilbergehalte liegen in einem unauffälligen Bereich unterhalb bzw. im Bereich des Z0-Wertes.

In den Proben 3 und 4 liegen die festgestellten Gehalte an Arsen mit 29 bzw. 30 mg/kg TS im Bereich des Z1.1-Wertes, in sämtlichen anderen untersuchten Proben der Auffülle wurden Arsengehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 5 mg/kg TS festgestellt.

Der Gehalt an extrahierbaren, organisch gebundenen Halogenverbindungen (EOX) liegt bei allen untersuchten Proben unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/kg TS.

Mineralfölkohlenwasserstoffe (MKW) wurden in 5 Proben nachgewiesen, die Gehalte liegen mit maximal 90 mg/kg TS allerdings unterhalb des Z0-Wertes nach LAGA Liste mit 100 mg/kg TS. In den restlichen Proben sind MKW mit einer verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze von 10 mg/kg TS nicht nachzuweisen.



Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in der Trockensubstanz der Auffülle

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in der Summe nach US-EPA wurden in sämtlichen untersuchten Proben zu unterschiedlichen Gehalten

nachgewiesen. Die Gehalte liegen zum größten Teil unterhalb des Z1.1-Wertes. Die Gehalte der Proben 1 und 2 überschreiten den Z1.2-Wert. Für die untersuchte Probe 4 liegt mit 373,4 mg/kg TS ein erheblich erhöhter PAK-Gehalt vor, der ebenso wie der Gehalt in Probe 5 mit 43,8 mg/kg TS den Z2-Wert weit überschreitet.

Bei einer Einzelbetrachtung des Gehaltes an Benz(a)pyren in den untersuchten Proben der Auffülle ist ein Schwankungsbereich von 0,07 bis 33 mg/kg TS festzustellen. Die Gehalte an Benz(a)pyren korrespondieren mit den Gehalten der festgestellten Summen der PAK in den einzelnen Proben und liegen somit z. T. erheblich erhöht vor.

Die PAK-Gehalte werden im wesentlichen durch Baumaterialien, Schlackereste und Verbrennungsrückstände, die auch teerhaltige Anteile enthalten können, verursacht. Bei der Probenentnahme wurden diese Bestandteile in der Auffülle zu unterschiedlichen Anteilen angetroffen. Nach den bisherigen Erkundungen wurde in Bohrung B 5 bis in eine Tiefe von 4,9 m ein alter Schacht oder eine Grube entdeckt, die im wesentlichen mit Verbrennungsrückständen und Schlacke verfüllt worden ist. Die untersuchte Probe 4 aus Bohrung B 5 weist dementsprechend auch einen stark erhöhten PAK-Gehalt auf.

Die Untersuchungen am Eluat erfolgte an den Proben und Parametern, die in der Trockensubstanz erhöht angetroffen worden sind.

Die pH-Werte der untersuchten Proben (B 4, B 5 und B 11) liegen mit 8,0 bis 8,3 im alkalischen Bereich. Die bestimmten Leitfähigkeiten der Eluate in den Proben 3 und 8 sind mit 33 und 59 $\mu\text{S}/\text{cm}$ unauffällig, in Probe 4 wird mit 1.160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eine Leitfähigkeit nachgewiesen, die auf einen erhöhten Gehalt an dissoziierbaren Stoffen in der Probe deutet.

Die Gehalte für Kupfer, Nickel und Zink liegen bei den untersuchten Proben unterhalb der Nachweisgrenze bzw. in einer unauffälligen Größenordnung.

Die Wasserlöslichkeit von Blei in der Auffülle wurde in den Proben 3 und 8 nachgewiesen, die Gehalte liegen mit 36 bzw. 33 $\mu\text{g}/\text{l}$ allerdings noch unterhalb des Z1.1-Wertes (LAGA) mit 40 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Arsen liegt in Probe 3 in einer relativ stark wasserlöslichen Form vor und überschreitet mit $66 \mu\text{g/l}$ den Z2-Wert von $60 \mu\text{g/l}$, in Probe 4 liegt der festgestellte Gehalt an Arsen im Eluat mit $6 \mu\text{g/l}$ unterhalb des Z0-Wertes.

Der gewachsene Boden wurde in dieser ersten Untersuchungsstufe chemisch nicht untersucht. Nach den bisherigen Untersuchungen wurden organoleptisch auffällige Kontaminationen des gewachsenen Bodens nicht angetroffen. In einem zweiten Untersuchungsschritt sollten über die Verdichtung des Beprobungsraums und die chemische Untersuchung von Proben unter nachgewiesenen starken Kontaminationen der Auffülle eine Festigung der Aussage über die Belastungssituation des gewachsenen Bodens bei der geplanten sensiblen Nutzung des Grundstückes als Wohngebiet erreicht werden.

Aufgrund der Vornutzung des Grundstückes und des heterogenen Aufbaues der Auffülle kann nicht völlig ausgeschlossen werden, daß partiell Bereiche stärkerer Kontamination existieren, die durch den Umfang der Untersuchungen bisher nicht erfaßt werden konnten. Insbesondere der Bereich des während der Recherchen erkundeten Standortes des unterirdischen Ölbehälters bedarf näherer Untersuchungen, um evtl. Bodenbelastungen, die aus dem Betrieb bzw. dem Ausbau des Tanks stammen könnten, ausschließen zu können.

Die in Teilbereichen nachgewiesenen Belastungen in den vorhandenen aufgefüllten Bodenschichten sollten durch zusätzliche Erkundungen in ihrer Ausdehnung eingegrenzt werden. Die bisherigen Untersuchungen weisen insbesondere bzgl. der angetroffenen Belastung mit PAK darauf hin, daß bei der geplanten Nutzung des Grundstückes für eine Wohnbebauung aufgefüllter Boden in Teilbereichen (z. B. bei B 5) ausgetauscht bzw. über eine Versiegelung gesichert werden muß.

Auf dem Grundstück werden weitere Untersuchungen und ggf. detaillierte Nachuntersuchungen mit einer abschließenden Gefährdungsabschätzung notwendig, um eine aussagekräftige Beurteilung zur Beeinflussung der geplanten Nutzung durch umweltgefährdende Inhaltsstoffe im Boden treffen zu können. Die Notwendigkeit bzw. die konkrete Umsetzung von Überwachungs-, Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen resultiert aus den Ergebnissen der Gefährdungsabschätzung.

3.4 Beurteilung der Bodenluft

Bei der Beprobung am 9. und 10. Dezember 1996 wurden bei einer Temperatur von + 1 °C, einem Luftdruck von 1.020 hPa und einer Luftfeuchte von 74 % die auf Anlage 3.5 im Detail angegebenen Gehalte in der Bodenluft ermittelt.

Die festgestellten Gehalte an Schwefelwasserstoff liegen an allen Untersuchungspunkten unterhalb der Nachweisgrenze von 2,0 ppm.

Die Sauerstoffgehalte der Bodenluft liegen mit 19,5 bis 20,5 Vol.-% an allen Untersuchungspunkten in der Größenordnung des Normalgehaltes der Außenluft. Das Ansaugen von Außenluft im Bohrloch wird bei der Beprobung durch ein Packersystem verhindert.

Die Kohlendioxidgehalte liegen mit < 0,5 Vol.-% in allen Proben unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Methangehalte zeigten Werte von 3,6 bis 6,1 Vol.-%. Bei Methangehalten von 5 - 15 Vol.-% besteht bei Anwesenheit von Sauerstoff Explosionsgefahr. Die festgestellten Gehalt an Methan deuten auf Umsetzungsprozesse (z. B. anaerobe Gärung) im Boden, die scheinbar flächig auf der gesamten ehemals bebauten Fläche stattfinden. Zur Überprüfung der Verteilung an Methan in der Bodenluft sollten in einem zweiten Untersuchungsschritt das Beprobungsraster verdichtet und die vorhandenen Beprobungspunkte erneut beprobt werden. Danach wird zu entscheiden sein, ob und ggf. welche Maßnahmen, wie z. B. Einbau einer Gasdrainage, notwendig sind, um die Gefahr einer Diffusion der Gase in Kellerräume der geplanten Wohnbebauung auszuschließen.

Auf die chemische Analyse von leichtflüchtigen, halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) in der Bodenluft kann nach den bisherigen Erkenntnissen und Untersuchungsergebnissen und unter der Voraussetzung, daß keine organoleptisch auffällige Bereiche entdeckt werden, verzichtet werden.

4. Zusammenfassung

Es ist geplant, das derzeit noch unbebaute Grundstück des ehemaligen Schlachthofes mit Wohnhäusern neu zu bebauen.

Als Untergrund steht Auffülle über Sand an. Grundwasser wurde in dem bestehenden ehemaligen Schlachthofbrunnen in etwa 43 m Tiefe angetroffen.

An den recherchierten, aus der betrieblichen Tätigkeit stammenden, potentiellen Quellen für Kontaminationen auf dem Grundstück wurden Bohrungen zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme von Proben für die chemischen Analysen ausgeführt.

Die aus dem alten Schlachthofbrunnen entnommene Grundwasserschöpfprobe ergab keine Hinweise auf Belastungsquellen auf dem Grundstück.

Bei den Schwermetallen liegen die Gehalte für Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, Blei, Cadmium, Quecksilber und Arsen in der Auffülle in der Mehrzahl der untersuchten Proben in einem unauffälligen Bereich. In den Bohrungen B 4, B 5 und B 11 liegen einige Schwermetallgehalte erhöht vor, überschreiten den Z2-Wert nach LAGA Liste jedoch nicht. Die festgestellten Gehalte an extrahierbaren, organisch gebundenen Halogenen (EOX) und Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) liegen für sämtliche untersuchten Proben in einem unauffälligen Bereich. Die Untersuchung auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zeigt eine unregelmäßige Verteilung auf dem Grundstück und weist z. T. erhebliche Belastungen auf.

Eluatuntersuchungen zeigen eine Wasserlöslichkeit für Blei in den Proben der Bohrungen B 4 und B 11 sowie einen erhöhten Arsengehalt in der untersuchten Probe von Bohrung B 4.

Die ausgeführten Bodenluftuntersuchungen zeigen einen Methangehalt von 3,6 bis 6,1 Vol.-%.

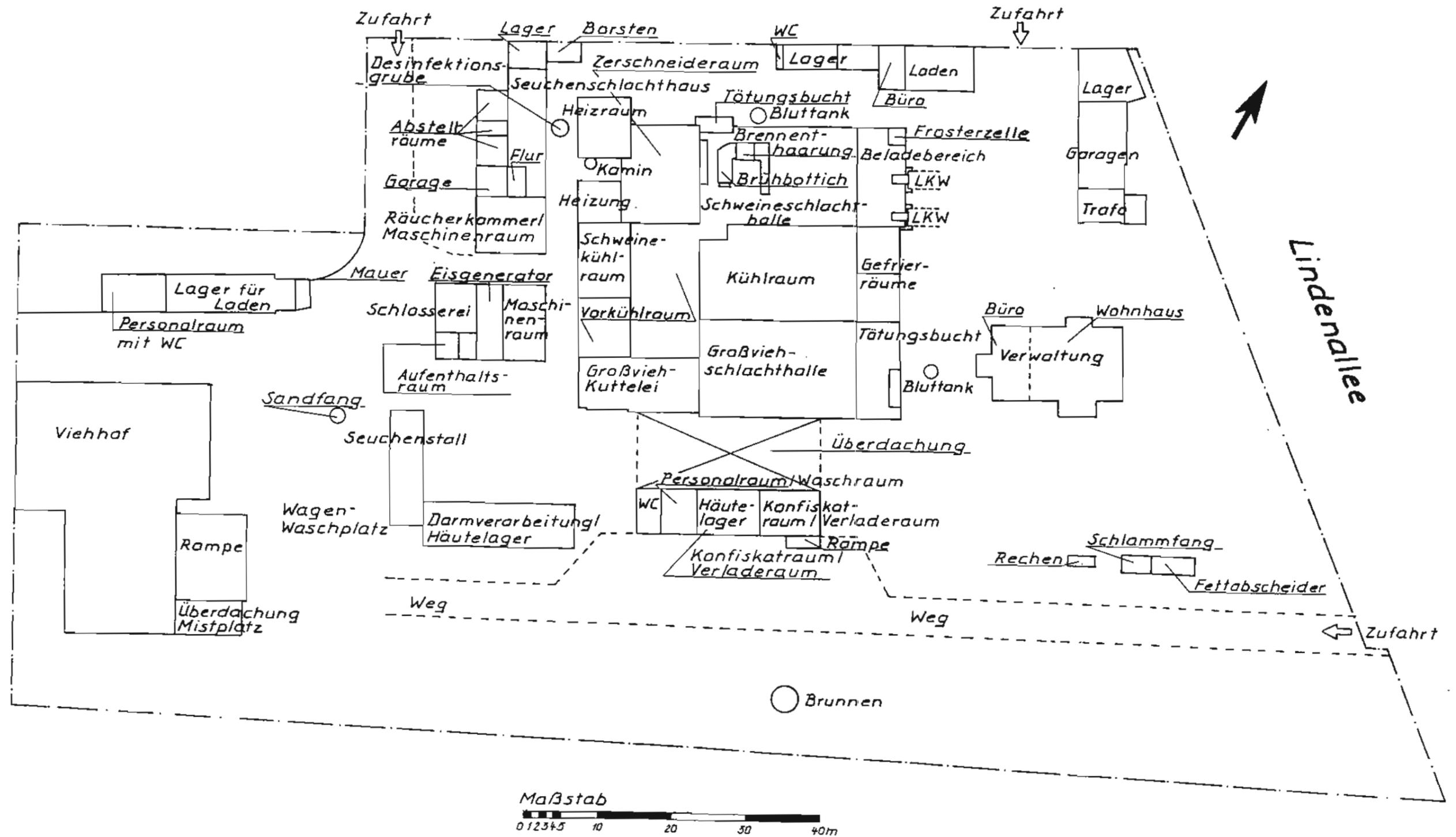
Die festgestellte Kontamination läßt nach den bisher vorliegenden Untersuchungen in ihrer Auswirkung und dem Risiko eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Nutzung des Grundstückes für eine Wohnbebauung erwarten. Es ist anzuraten, zur weiteren Begrenzung des Risikos die vorgesehene zweite Stufe der orientierenden Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

Verteiler :
Stadt Kleve:



3 x

Stadionstraße



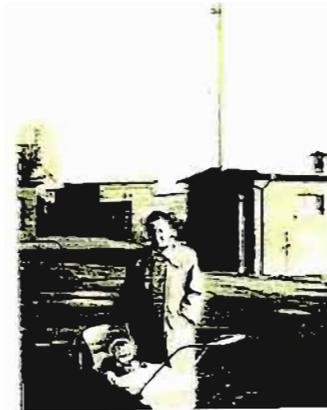
DR.-ING. HORST G. GIESE ERDBAULABORATORIUM HANNOVER <small>Nordfelder Reihe 23 - 30159 Hannover - Tel.: 0511 - 1612871 Fax: 1612875</small>		
Kleve Lindenallee, Schlachthof		
Ehem. Nutzungen		
Lageplan	ra	Anl. 0.1

23.3.1988

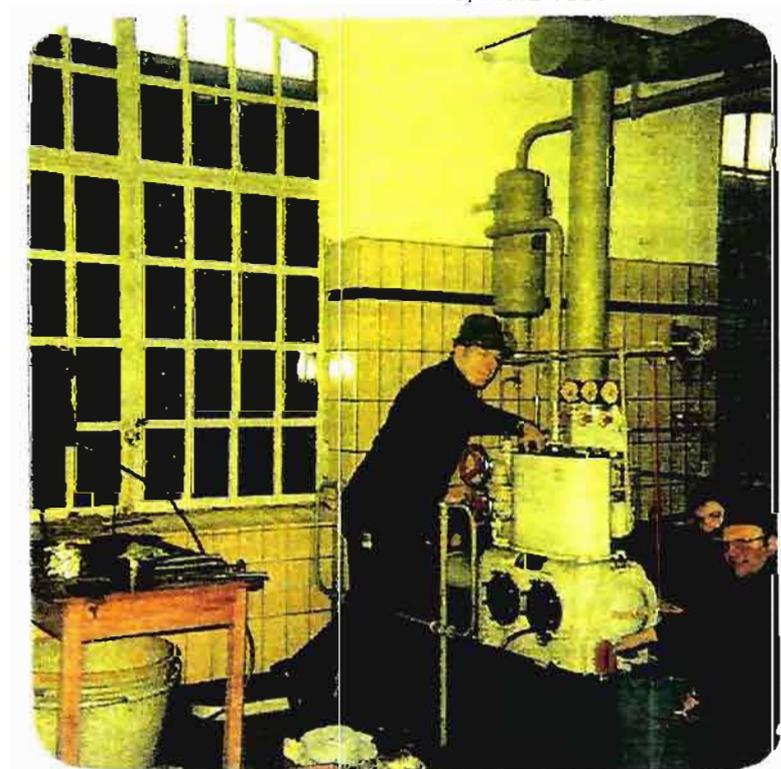
Verzeichnis Schlachthof (+Heizölkostenzuschuß 1979)

Nr.	Aktentitel	Laufzeit
1	Schlachtier- und Fleischuntersuchung; Anerkennung als Europäischer Gemeinschafts (EG)- Schlachthof	1970-1975
2	Schlachthofstrukturgutachten; Anerkennung als Europäischer Gemeinschafts (EG)-Schlachthof	(1968), 1974- 1979
3	Vertrag mit der Firma Welbers; Verfahren Stadtdirektor Kleve gegen Staatl. Gewerbe- aufsichtsamt Krefeld	(1889), (1955) 1977-1984
4	Schlachthofneubau; Verfahren Stadtdirektor Kle- ve gegen Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Krefeld; Störungen durch den Schlachthof	1979-1987
5	Schlachthofneubau; Verfahren Stadtdirektor Kleve gegen Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Kre- feld; Ammoniak-Schaden am Schlachthof	1984-1987
6	Änderungsantrag nach dem Bundes-Immissions- schutzgesetz (BIM SCHG) §15	1979-1984
7	Ordnungsverfügung des Staatl. Gewerbeaufsichts- amtes Krefeld	1983-1984
8	Verfahren Stadtdirektor Kleve gegen Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Krefeld; Ordnungsverfügung des Staatl. Gewerbeaufsichtsamtes Krefeld	1984-1986
9	Schlachthofneubau	1984
10	Erweiterung des Schlachthofes; Lärm- und Geruchsbelästigung	(1889), 1954- 1955, 1966-1983
11	Erweiterung des Schlachthofes	1981-1984
12	Lärm- und Geruchsbelästigung; Ordnungsver- fügung des Staatl. Gewerbeaufsichtsamtes Kre- feld	1983-1988
13	Niederschrift über die 195. Sitzung des Haupt- ausschusses der Stadt Kleve	26.2.1986
14	Gutachten betreffend Schlachthof-Gesellschaft	1985
15	Heizölkostenzuschuß	1979

*ist im Nachtrag beider
Heizölkostenzuschußprotokollen*



1 ← Im Vordergrund Seuchenstall,
dahinter Häutelager, ca. 1951
2 → Im Vordergrund Seuchenstall
und davor Rohre für 1. Brunnen ge-
genüber Schlosserei, ca. 1951
3 → **Maschinenhaus**, Kältemaschi-
ne, März 1980



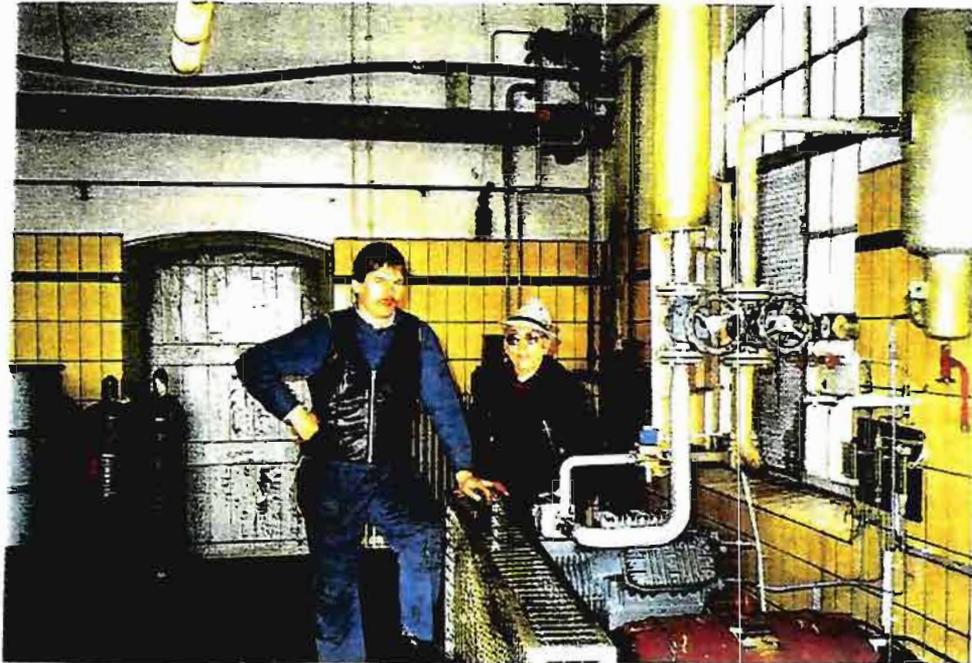
Maschinenhaus



4 ← Im Hintergrund Kältemaschine
mit Ammoniak-Leitungen zu den
Kühlhäusern, November 1982
5 → Kältemaschine, März 1987



Maschinenhaus



6 ← große Kälteanlage, März 1987
7 → Schalttafel, vermutl. Sept. 1987



Maschinenhaus



8 → Standort Kältemaschine, im Hintergrund Darmverarbeitung, vermutl. Sept. 1987

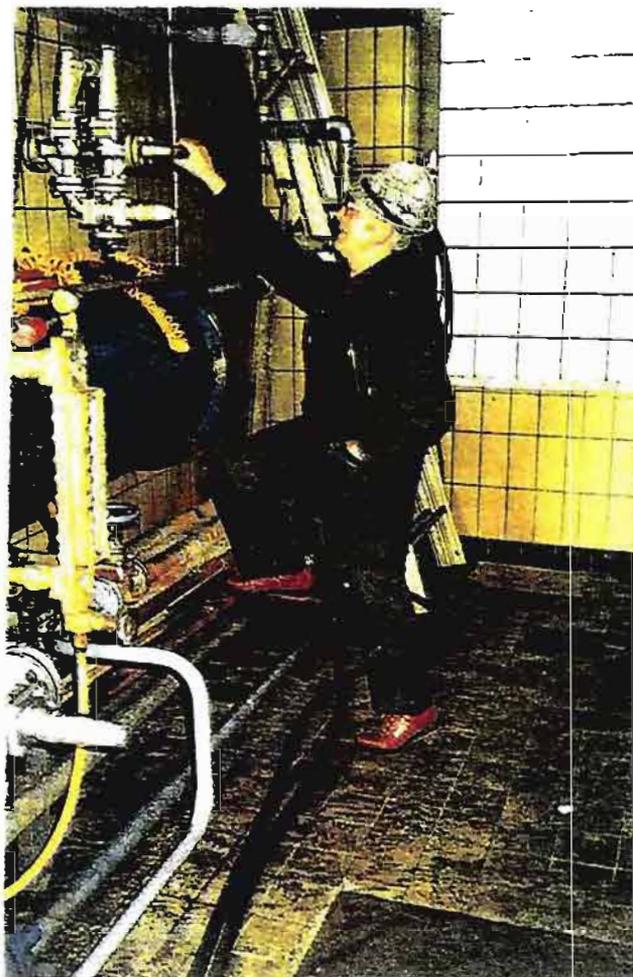


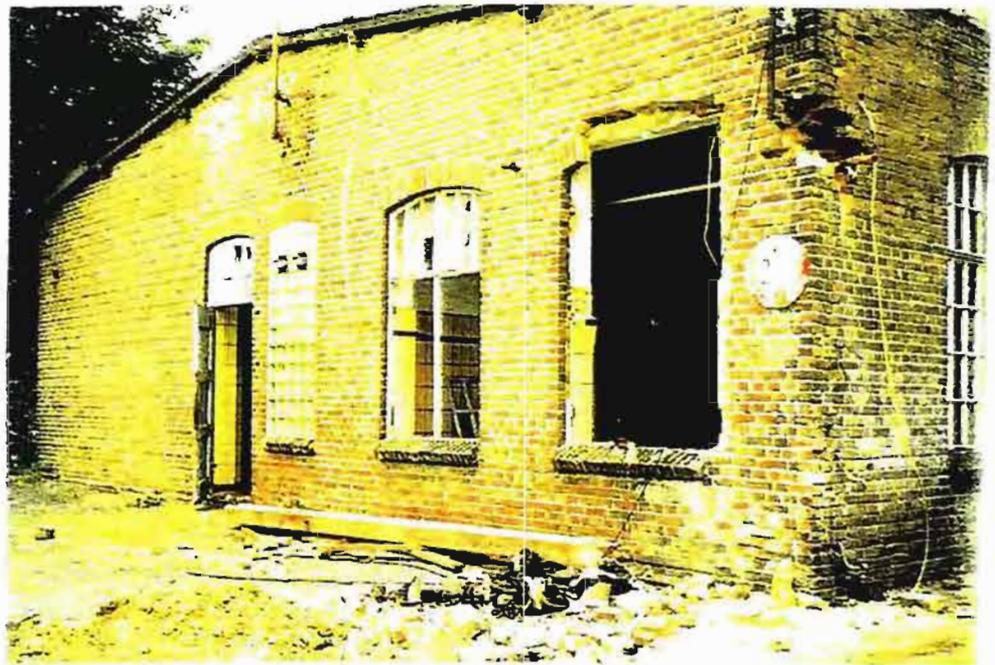
9 ← Standort Kälteanlage, oben Ammoniak-Leitungen, vermutl. Sept. 1987

Maschinenhaus

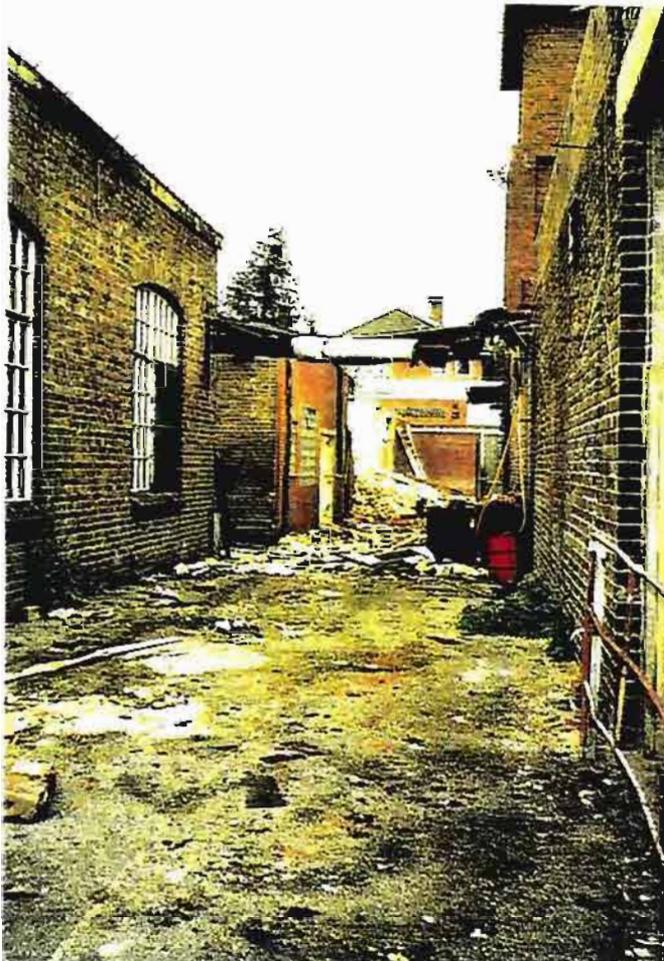


10 → Ammoniak-Sammler, Kondensator, Eisgenerator, März 1987
11 ← Kälteanlage, März 1987

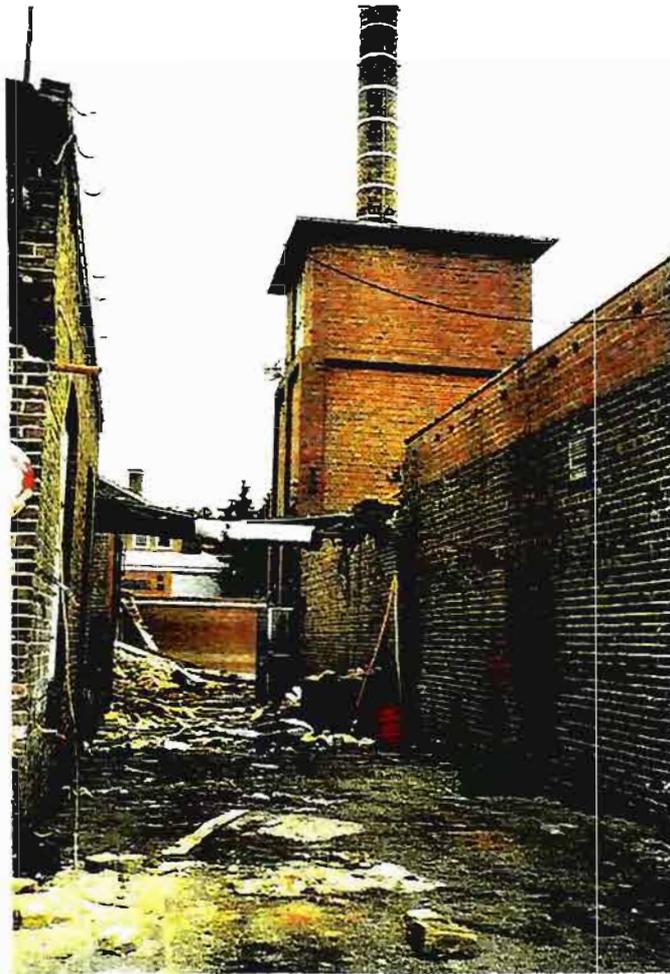




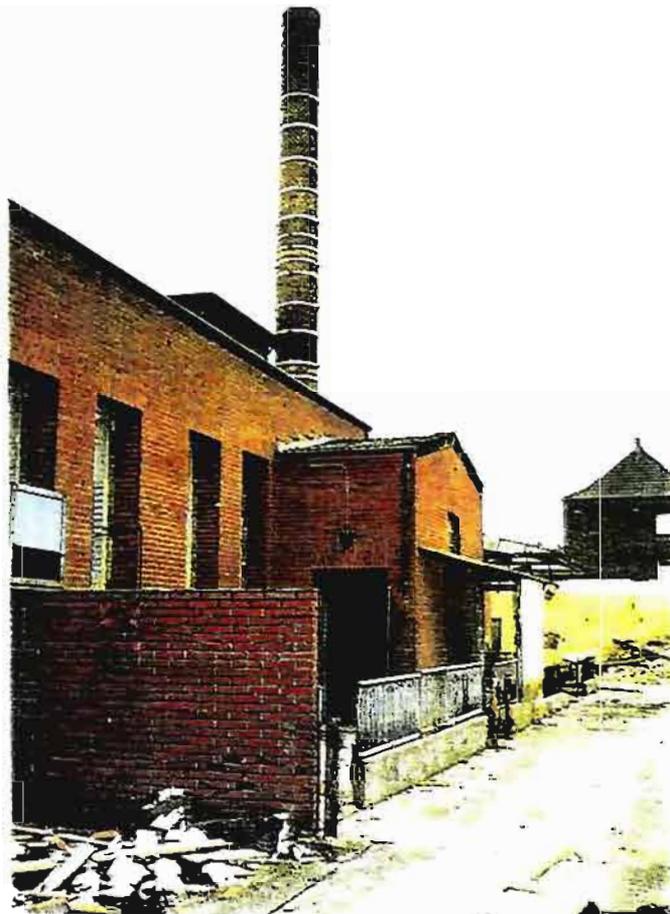
12 → Maschinenhaus, hinter Glas-
bausteinen ehem. Eisgenerator, ver-
mutl. Sept. 1987



13 ← Vorn links: Maschinenhaus,
rechts: Kesselhaus, im Hintergrund:
Notschlachtung und Ammoniak-Lei-
tungen, vermutl. Sept. 1987



14 ← Bildmitte: Ammoniak-Leitungen, rechts: Kesselhaus und Schornstein, Pöckelraum, links: Maschinenhaus, vermutl Sept. 1987



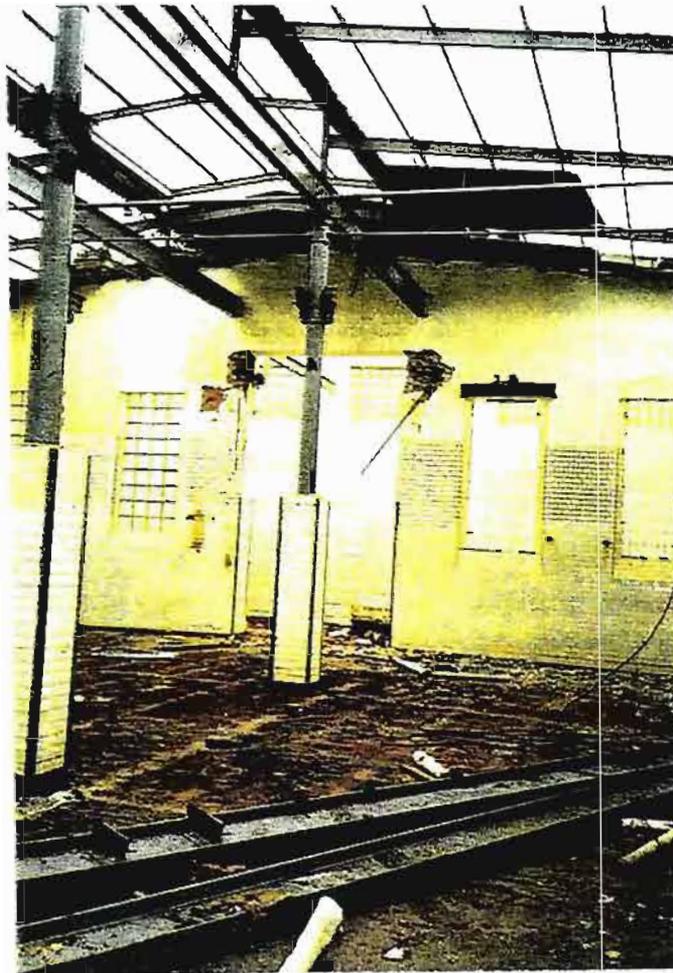
15 ← Links: Schweinehalle, im Hintergrund: Schornstein des Heizraumes, Kesselhaus und Wohnhaus Stadionstraße, im Vordergrund: Tötebucht und Elevator

Schweinehalle

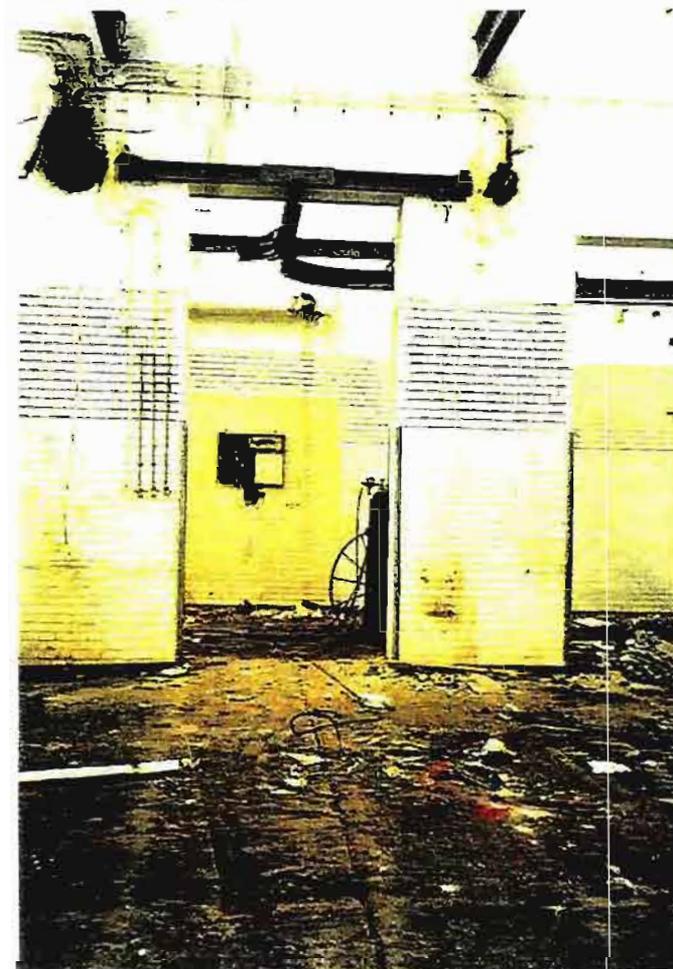


16 ← Links: Elevator, Betäubungsanlage, rechts: Standort Brühanlage, vermutl. Sept. 1987
17 → Übersicht, vermutl. Sept. 1987





Großviehhalle

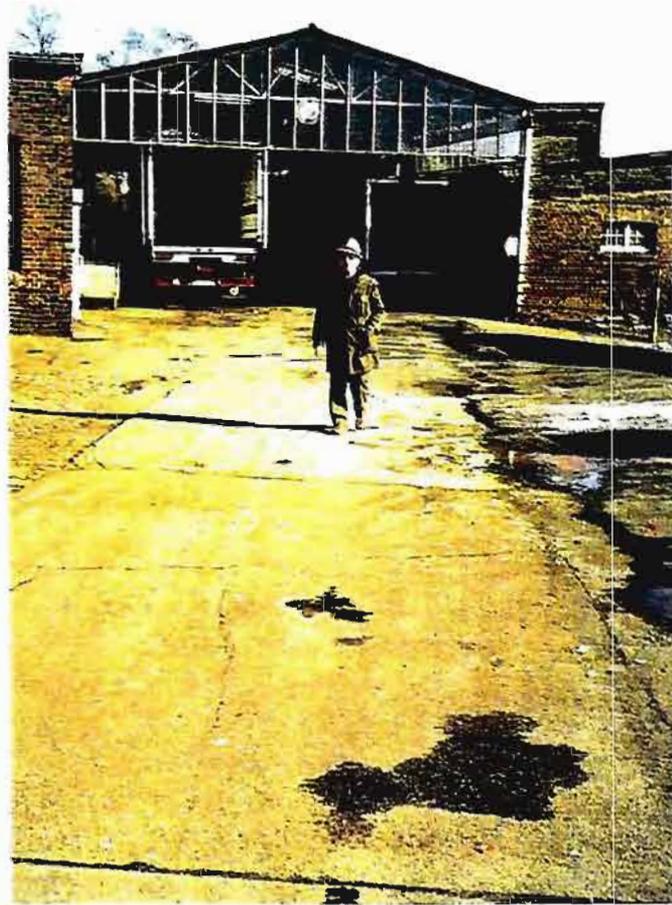


18 ← Übersicht, vermutl. Sept. 1987
19 ← Oben: Bahnen zum Kühlhaus,
vermutl. Sept. 1987



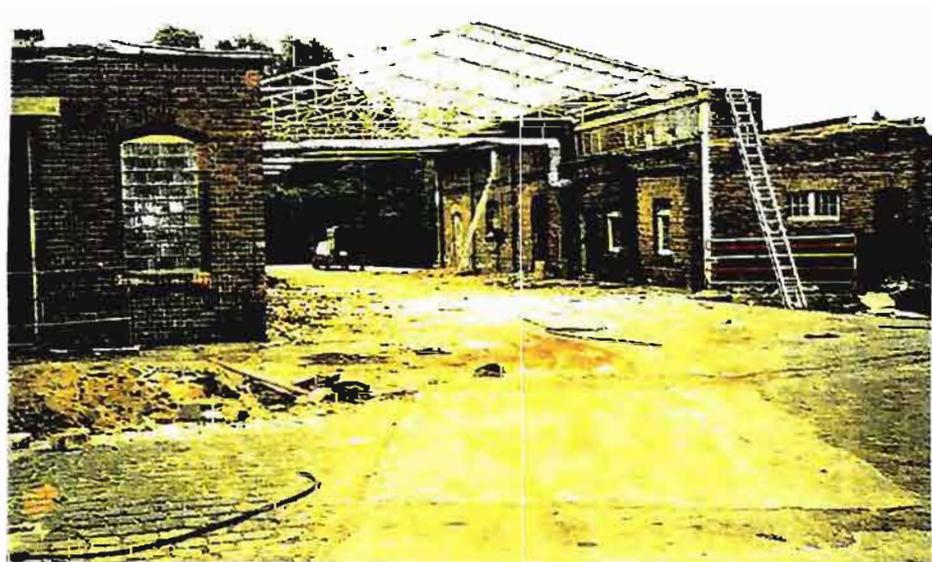
20 ← Großviehhalle, Tötebucht, Blut-
auffangbecken, vermutl. Sept. 1987
21 → Im Hintergrund links: Seuchen-
stall, Überdachung, rechts: Eingang
zur Tötebucht Großviehhalle, vermutl.
Sept. 1987

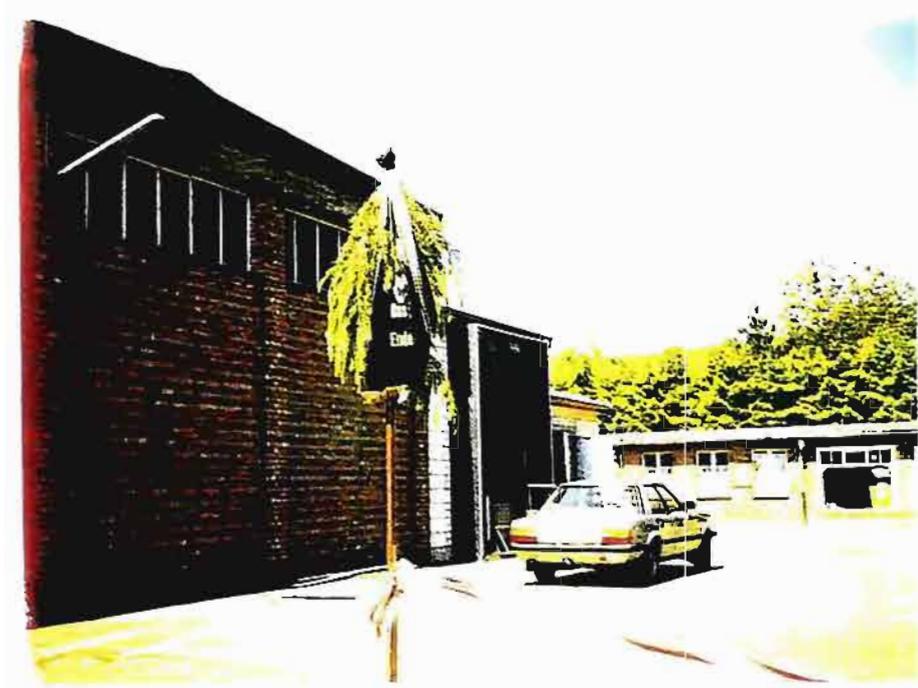




22 ← Links: Großviehhalle, rechts:
Häutelager, März 1987

23 → Rechts: Häutelager, Personal-
raum und Duschaum, links: Kuttelei,
Rest der Überdachung, vermutl. Sept.
1987





24 ← Links: Gefrierraum, Rampe, hinten: Laden an Stadionstraße, vermutl. März 1987

25 → Rechts: Laden und Lager an Stadionstraße, links: Brühkessel ausgebaut, vermutl. Sept. 1987

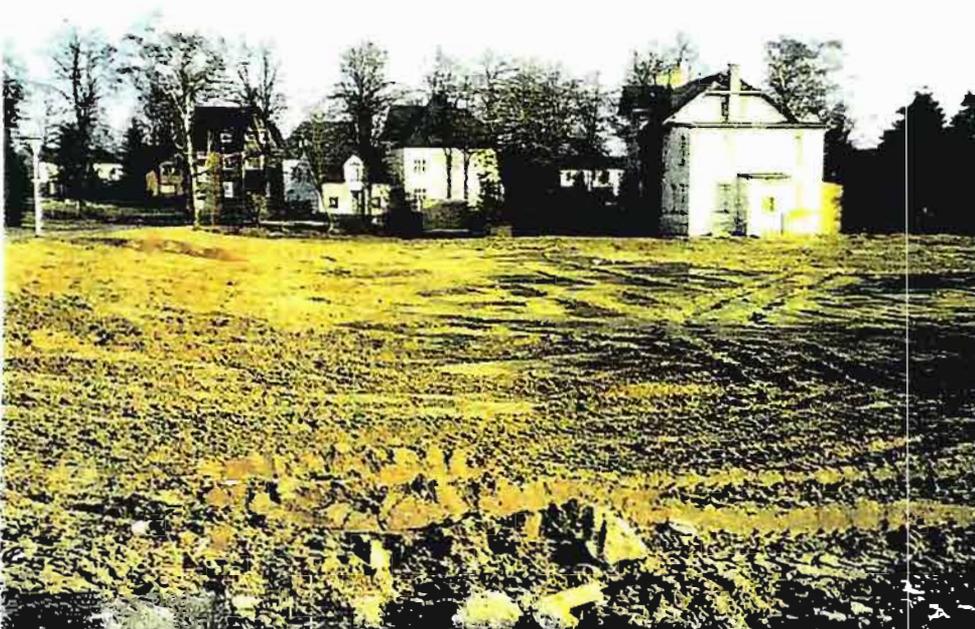




26
Links: Metzger-Genossenschaft,
rechts: Einfahrt von Stadionstraße,
Oktober 1987



27
Schweinehalle, Mauer zur Stadion-
straße, im Hintergrund: Laden der In-
nung, Oktober 1987



28
Links: Stadionstraße / Ecke Lindenal-
lee, rechts: Büro und Wohnhaus,
nach Oktober 1987



29
Lager für Laden, vermutl.
Sept. 1987



30
Lager für Laden und Per-
sonalraum, vermutl.
Sept. 1987



31
Vieh Hof (überdacht)
vermutl. Sept. 1987



32 ← Blick von der alten Zufahrt Stationstraße, ehem. Standort: Schlosserei, Oktober 1987

33 → Blick von der alten Zufahrt Stationstraße, nach Oktober 1987





34
Verwaltung, Büro, vermutl.
Sept. 1987



35
Verwaltung, ehemalige
Wohnung Dr. Quernhorst,
Oktober 1987



36
Verwaltung, Wohnung Dr.
Quernhorst, im Vorder-
grund vermutl. Schlamm-
fang, Oktober 1987



37
Im Hintergrund (Bildmitte): alter Brunnen in Garten- und Rasenfläche, Oktober 1987



38
Im Hintergrund (Bildmitte): Brunnen im Garten (siehe Entlüftungsröhre) Oktober 1987



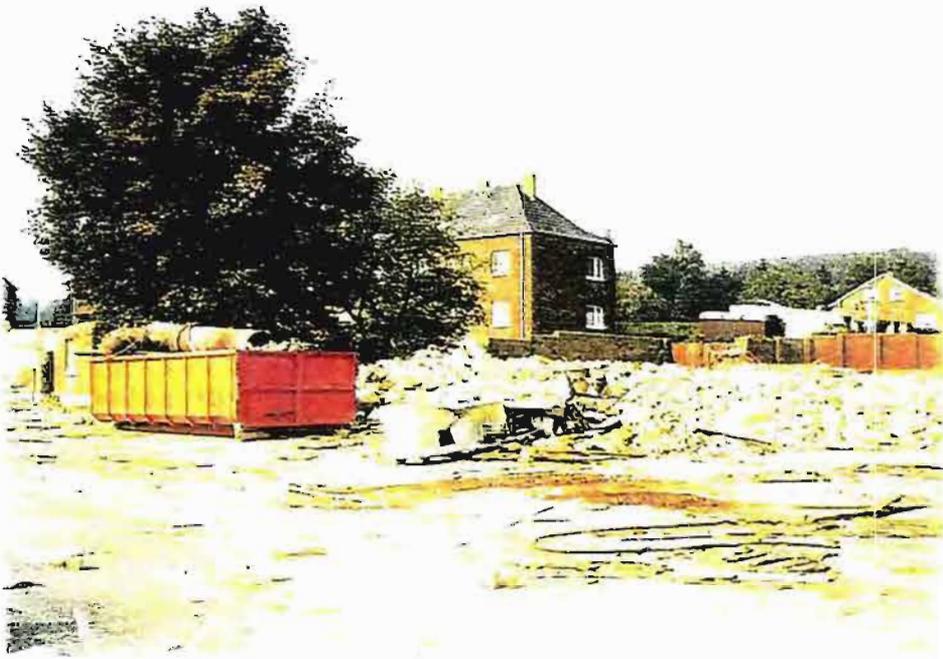
39
Gesamtansicht des ehemaligen Schacht- und Viehhofes, Oktober 1987



4 0
Standort Maschinenhaus,
Oktober 1987



4 1
Standort Kesselhaus,
Schlosserei und Schweine-
halle, Oktober 1987



4 2
Standort Häutelager und
Darmreinigung, Oktober
1987



4 3
Linke Bildhälfte: Standort Viehhof,
Oktober 1987



4 4
Abzug vom Kesselhaus (im Contain-
ner), hinten: Verwaltung und altes
Wohnhaus Dr. Quernhorst, Oktober
1987



4 5
Hochbehälter (Kesselhaus), Kessel,
Brühkessel (Notschlachtung) Oktober
1987



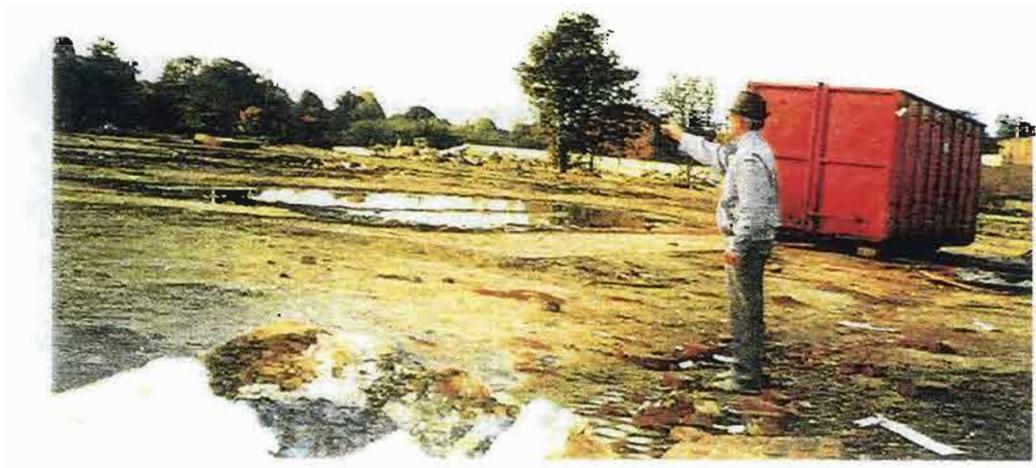
46 ← Zufahrt von Lindenallee, Oktober 1987
47 → Großviehhalle, hinten: Verwaltungsgebäude, Oktober 1987





48 ← Ehemalige Standorte: Schweinehalle - Großviehhalle, im Hintergrund Kesselhaus, Verschneiderraum "Welbers" und Räucheranlage "Welbers", Blick auf Stadionstraße, Oktober 1987

49 → Ehemalige Standorte: Schweinehalle, Großviehhalle, Kesselhaus und Schlosserei, Oktober 1987



A b s c h r i f t

B. A. II. 2760

An
den Königlichen Landrath
(tet pl.)

zu
P.d.S. Cleve
frei

Düsseldorf, den 19. August 1889

Auf den Randbericht vom 10. d. Mts.
(JM 244 A) genehmigen wir hiermit in
Gemäßheit des § 131 Absatz 1 des Zu-
ständigkeits-Gesetzes vom 1. August 1883
den von den dortigen Stadtverordneten
Versammlung unter'm 29. Juli ds. Js.
auf Grund des Gesetzes, betreffend die
Errichtung öffentlicher, ausschließlich
zu benutzender Schlachthäuser vom
18. März 1868 bzw. vom 9. März 1881
gefaßten Gemeindebeschluß.
Der gn. Beschluß bleibt noch dahin ab-
zuändern, daß zu 4 und 7 desselben
statt "Bürgermeisterei-Bezirk" der ge-
setzliche Ausdruck "Gemeinde-Bezirk"
zu setzen ist.

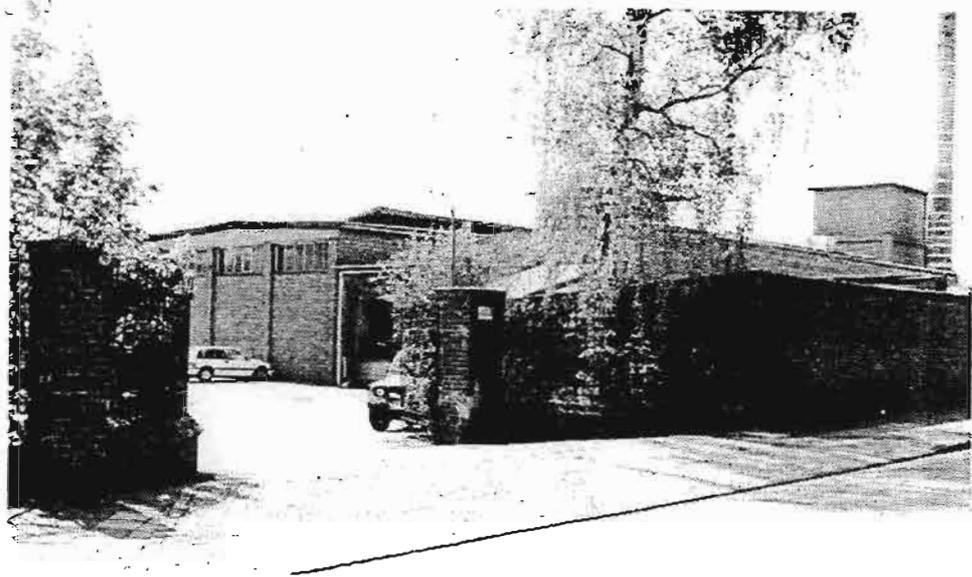
Die Berichtsanlagen mit Ausnahme eines
Exemplares des gn. Beschlusses folgen
enbei zurück.

Registratur!

nach dem Abgange zur nächsten
Sitzung des Collegiums
vorzulegen.

Namens der Bezirks-Aussch.,
Zweite Abthl.
Der Vors.

i. V.
gez. Unterschrift



Bald „Aus“ für Schlachthof-Betrieb

KLEVE (UK). Gezählt sind die Tage der alten Klever Schlachthofhallen, die nach Auflösung des städtischen Schlachtbetriebs in Kürze dem Abbruchhammer zum Opfer fallen sollen. Heute werden dort durch Auktionator Lucassen noch die Schlachteinrichtungen meistbleibend versteigert, eine letzte Amtshandlung in dem alten Gemäuer. Das Verwaltungsgebäude (Herrenhaus) bleibt allerdings erhalten und soll anderweitig genutzt werden. Was es demnächst beherbergen soll, steht allerdings noch nicht fest. Was mit dem Gelände geschieht, auf dem jetzt noch der Schlachtbetrieb steht, wird der Stadtrat in den nächsten Wochen entscheiden. Die Stadtverwaltung hat vorgeschlagen, das Grundstück als Baugelände auszuweisen. Dafür müßten aber u.a. Bodenuntersuchungen vorgenommen werden. NN-Foto: Kersting

Zeitungsartikel (Quelle ?, 20. Mai 1987)

Zeitungsartikel (Neue
Ruhr-Zeitung, 29. November
1986)

VERSTEIGERUNG

Am Mittwoch, dem 20. Mai 1987, werden wir im Auftrage der Stadt Kleve die gesamte Einrichtung und Inventar des städt. Schlachthofes, Lindenallee 115, wg. Stilllegung öffentlich, freiwillig, meistbietend gegen sofortige Bezahlung versteigern.

Beginn der Versteigerung 13.00 Uhr.

Besichtigungsmöglichkeit am 19. 5. und am 20. 5. vor der Versteigerung. Ein Verzeichnis der zu versteigernden Sachen ist bei uns erhältlich.

Richard Lukassen sen. **Richard Lukassen jun.**
öffentl. bestellter und Auktionator
vereidigter Auktionator
4190 Kleve, Ringsstraße 19, Tel. 02821/25684
4180 Goch, Brückenstraße 24, Tel. 02823/29396

Zeitungsanzeige (Niederrhein Nachrichten,
13. Mai 1987)

Schlachthof wird bald abgerissen

ki. Kleve. Der Betrieb im Klever Schlachthof läuft im März nächsten Jahres aus. Dann soll die Anlage umgehend abgerissen und ein Bauplan für das Gelände an der Lindenallee aufgestellt werden, kündigte Stadtkämmerer Karl Rübo im Bauausschuß an. Das durfte vor allem die Anlieger des Schlachthofes freuen, die sich in den letzten Jahren vehement gegen Umweltbelastigungen gewehrt hatten und sogar vor Gericht gezogen waren.

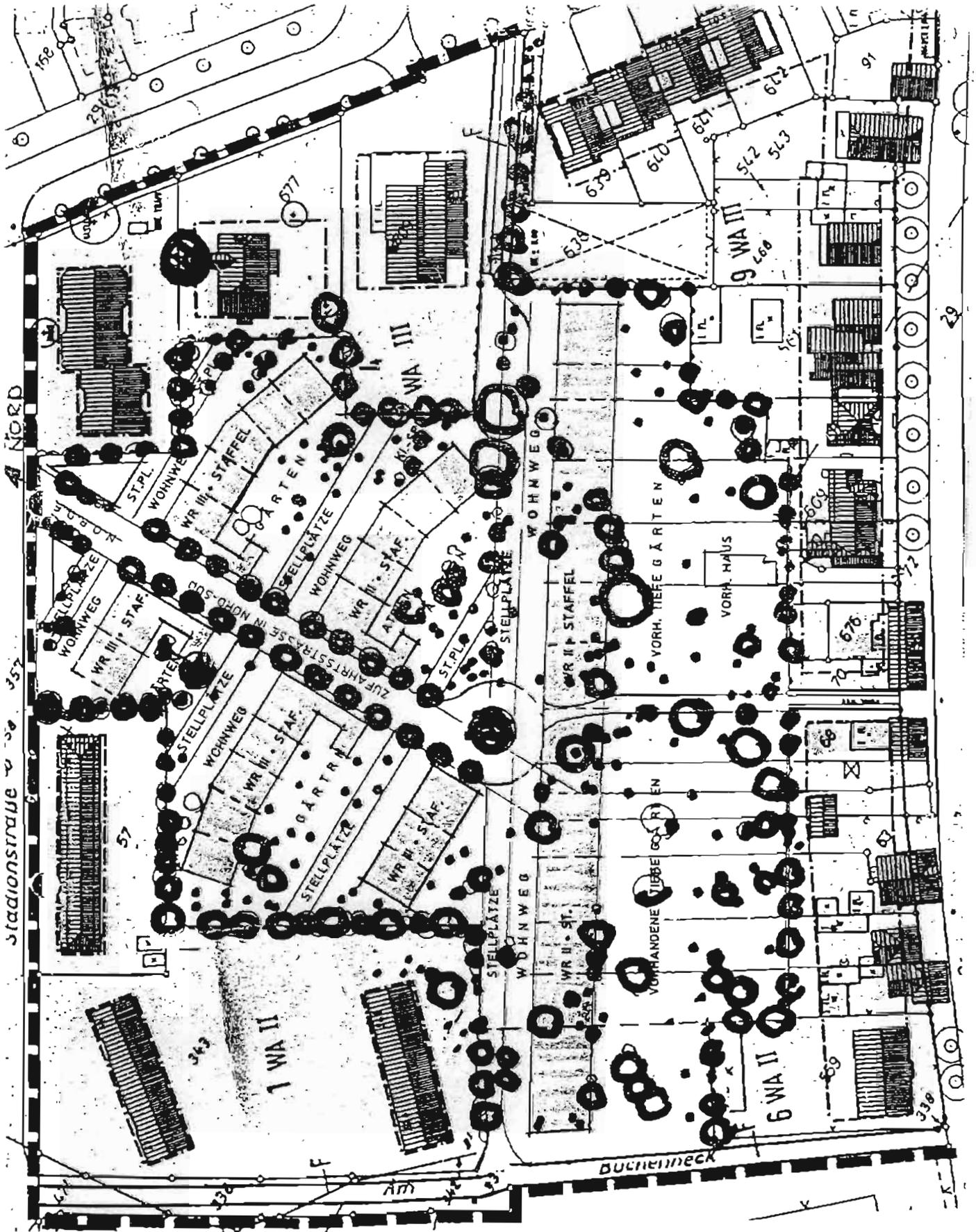
Weitere Mittel für den Schlachthof stehen im Etat, sollen aber - so Rübo - nicht für Reparaturmaßnahmen verwendet werden.

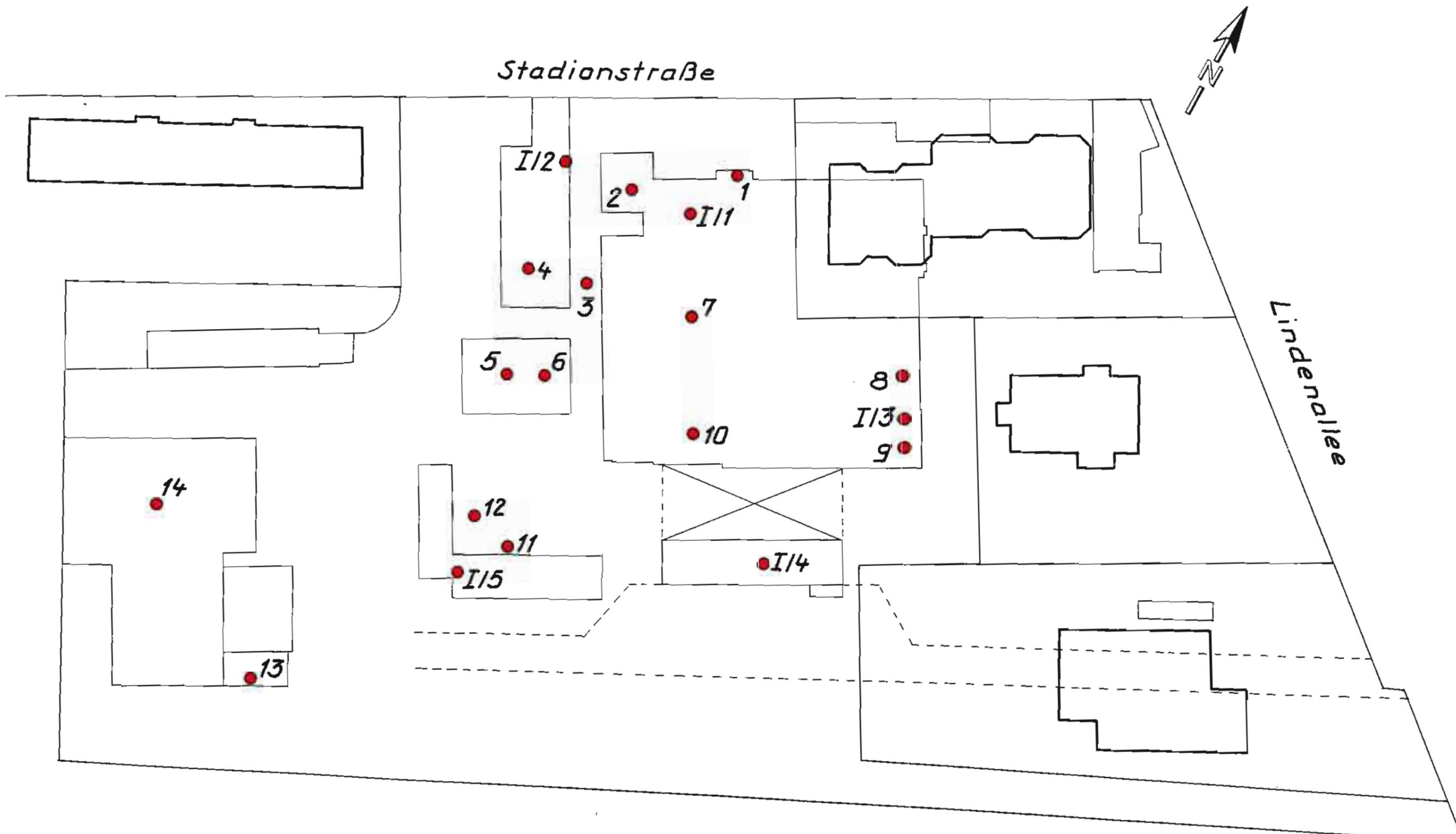


SCHLACHTHOF KLEVE
Übersicht der Entwässerungsanl.

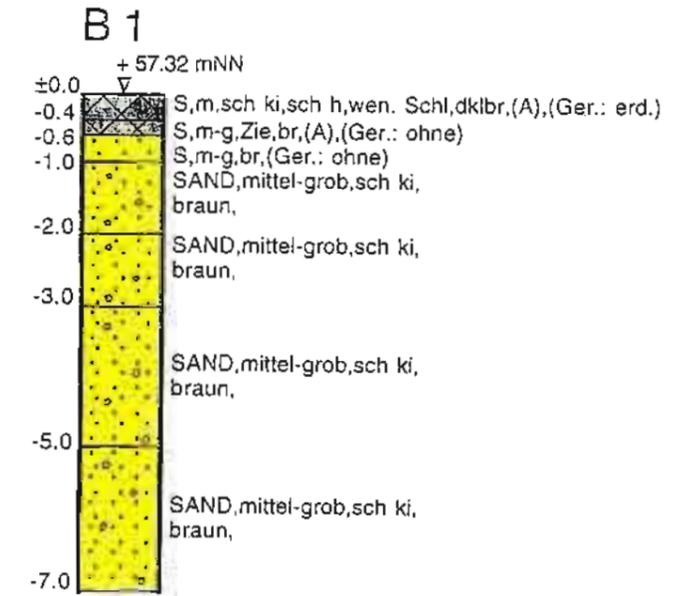
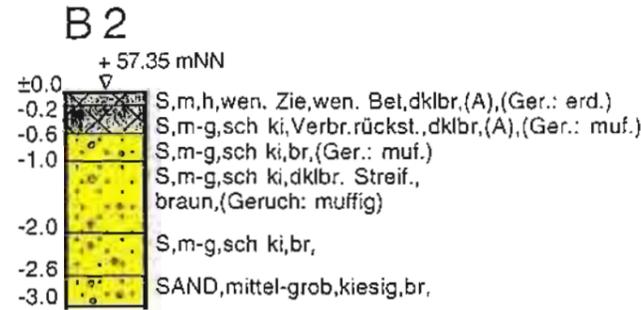
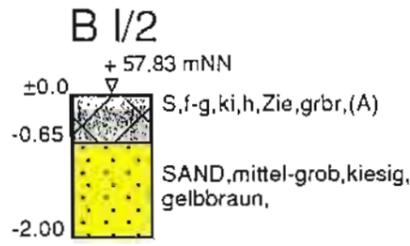
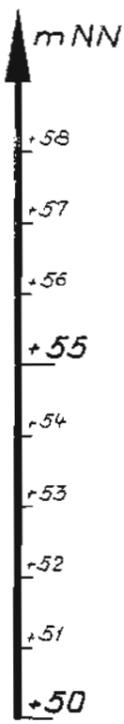
- KS → SCHMUTZKANAL
 - RS → REGENKANAL
 - ① SCHLAMMFANG u. FETTA
 - ② RECHEN
 - ③ BLUTTANK (10m³)
 - ④ SANDFANG
 - ⑤ DESINFIZIERUNGSGRUBE
- 1978 erstellt!

2508/5739

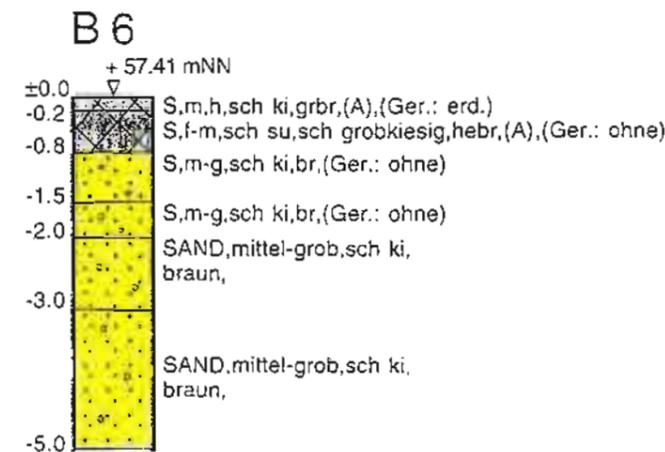
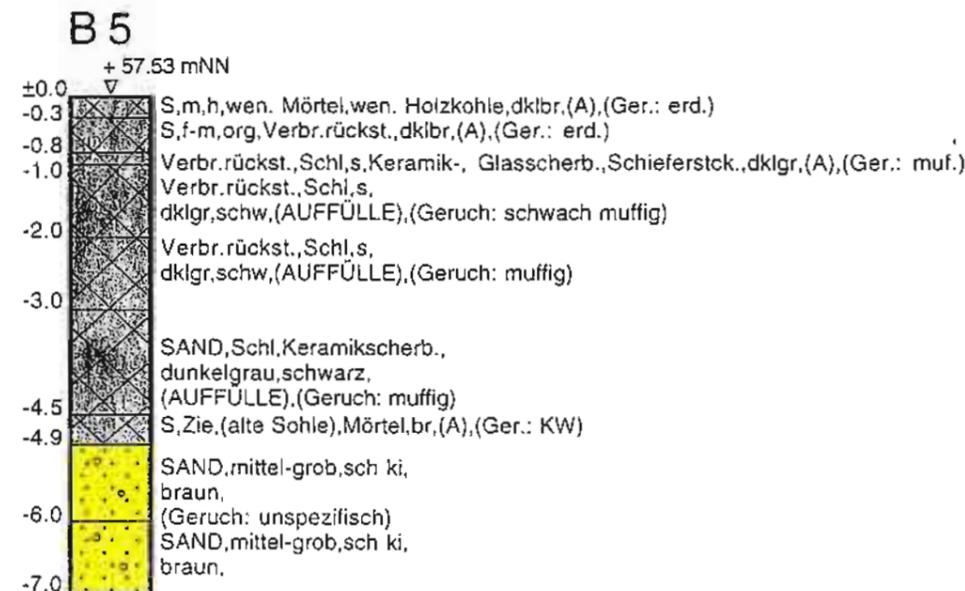
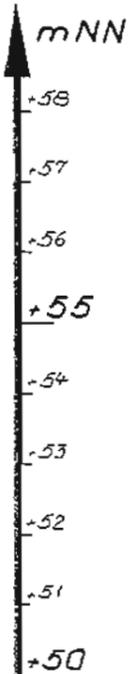
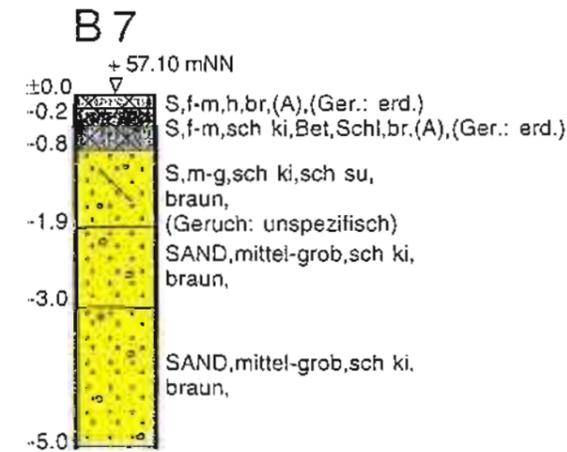
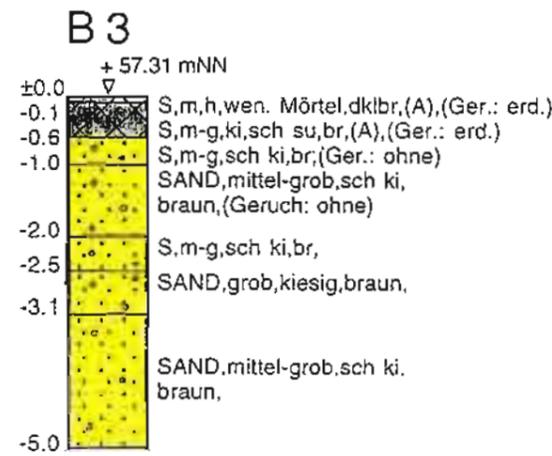
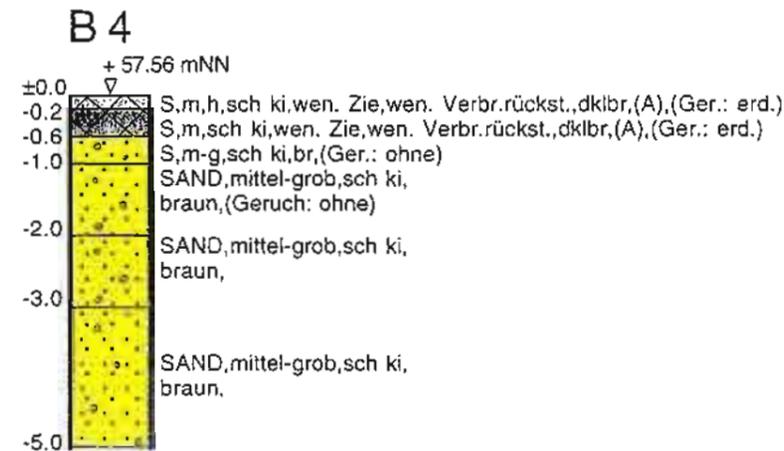
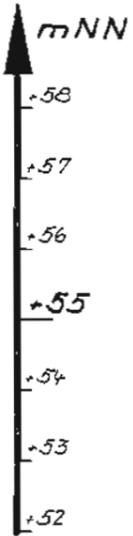




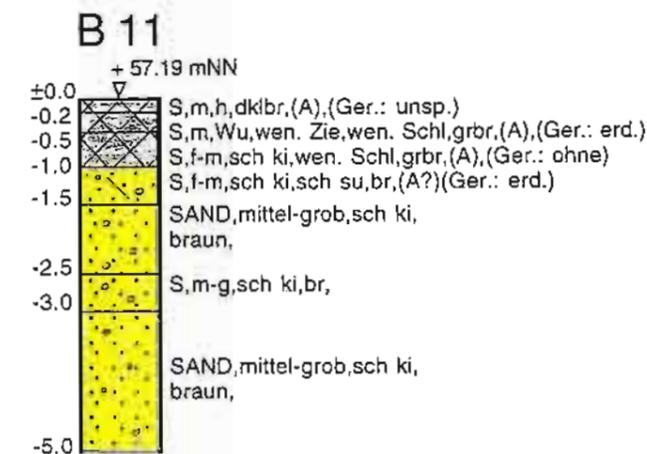
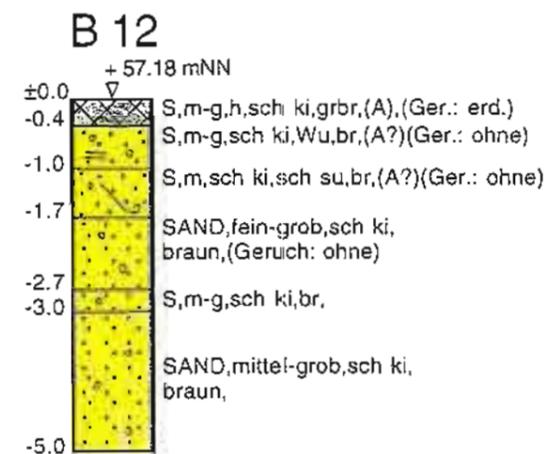
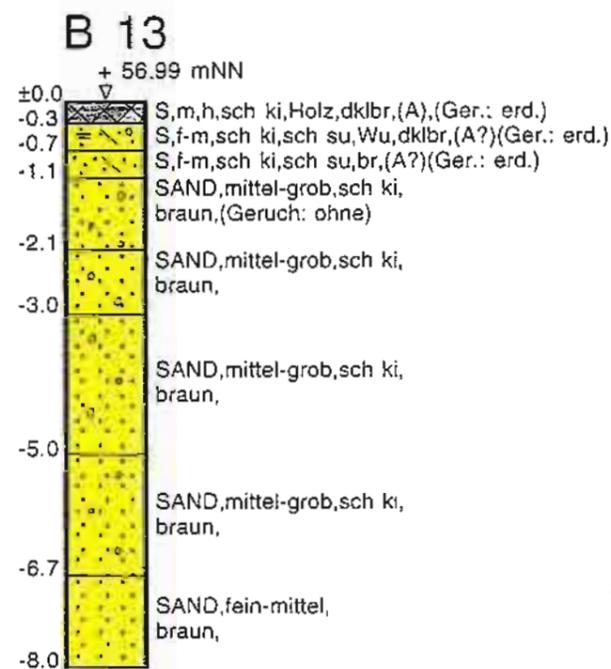
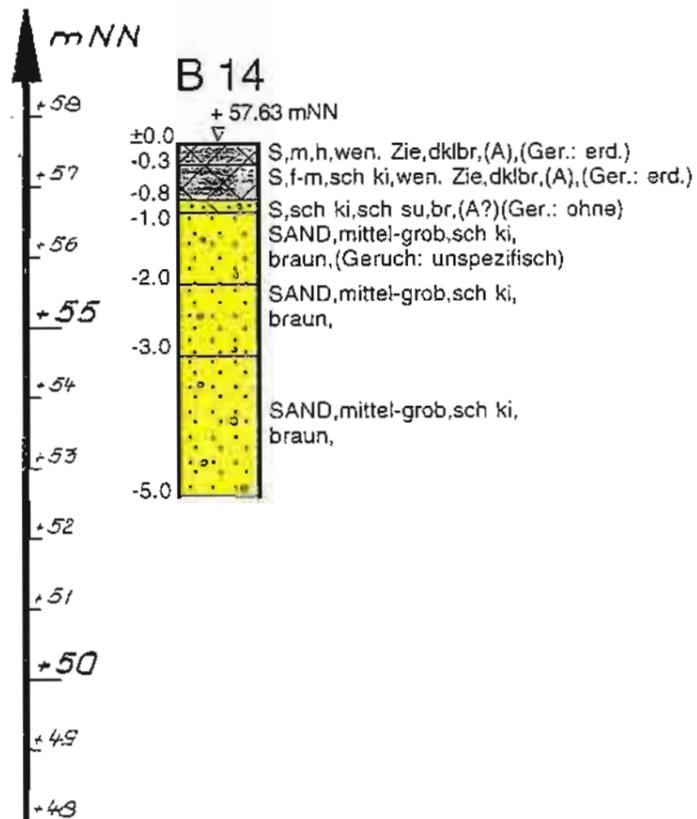
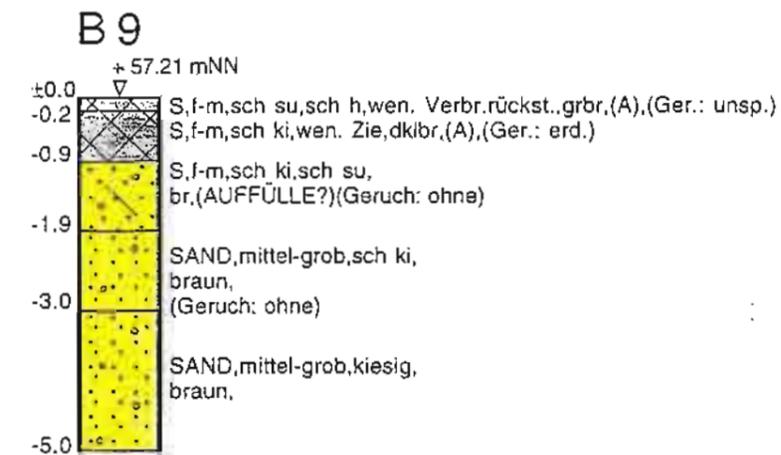
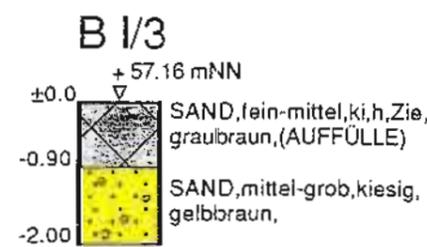
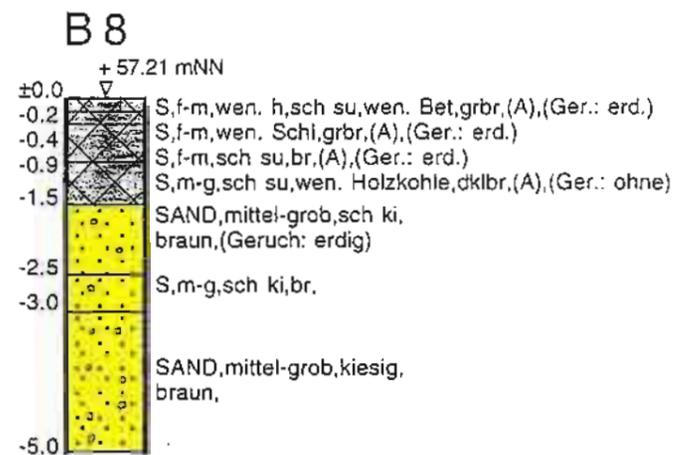
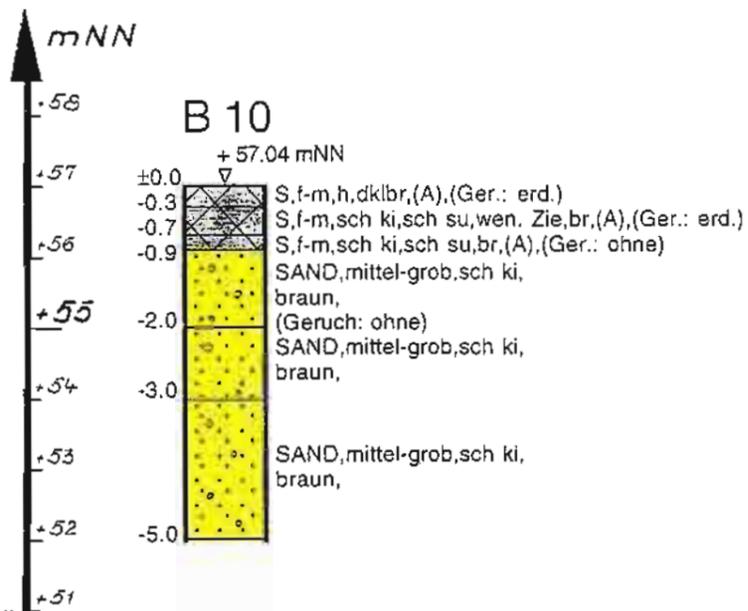
DR.-ING. HORST G. GIESE ERDBAULABORATORIUM HANNOVER <small>Nordfelder Reihe 23 · 30159 Hannover · Tel.: 0511 - 1612871 Fax: 1612875</small>		
Kleve Lindenallee, Schlachthof		
Bodenerkundungen		
Lageplan	ra	Anl. 1.1.0



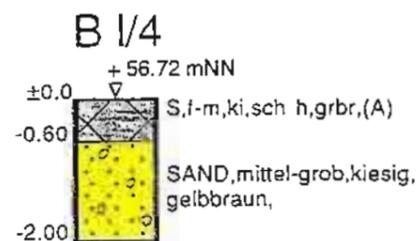
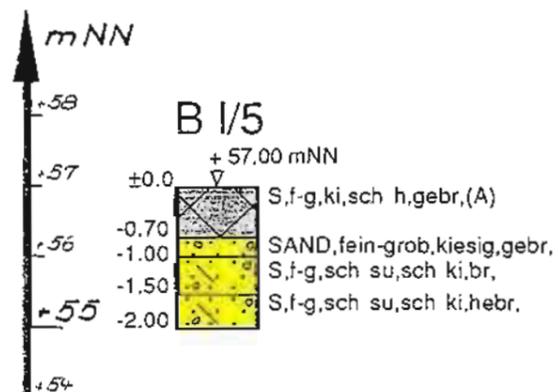
Rammkernbohrungen
Dr. Giese, Hannover
B I 1 - B I 5 01.08.96
B 1 - 14 22. - 23.10.96



DR.-ING. HORST G. GIESE		
ERDBAULABORATORIUM HANNOVER		
<small>Nordfelder Reihe 23 - 30159 Hannover - Tel.: 0511 - 1612871 Fax: 1612875</small>		
Kleve		
Lindenallee, Schlachthof		
Bodenerkundungen		
Profile	ra	Anl. 1.1.1



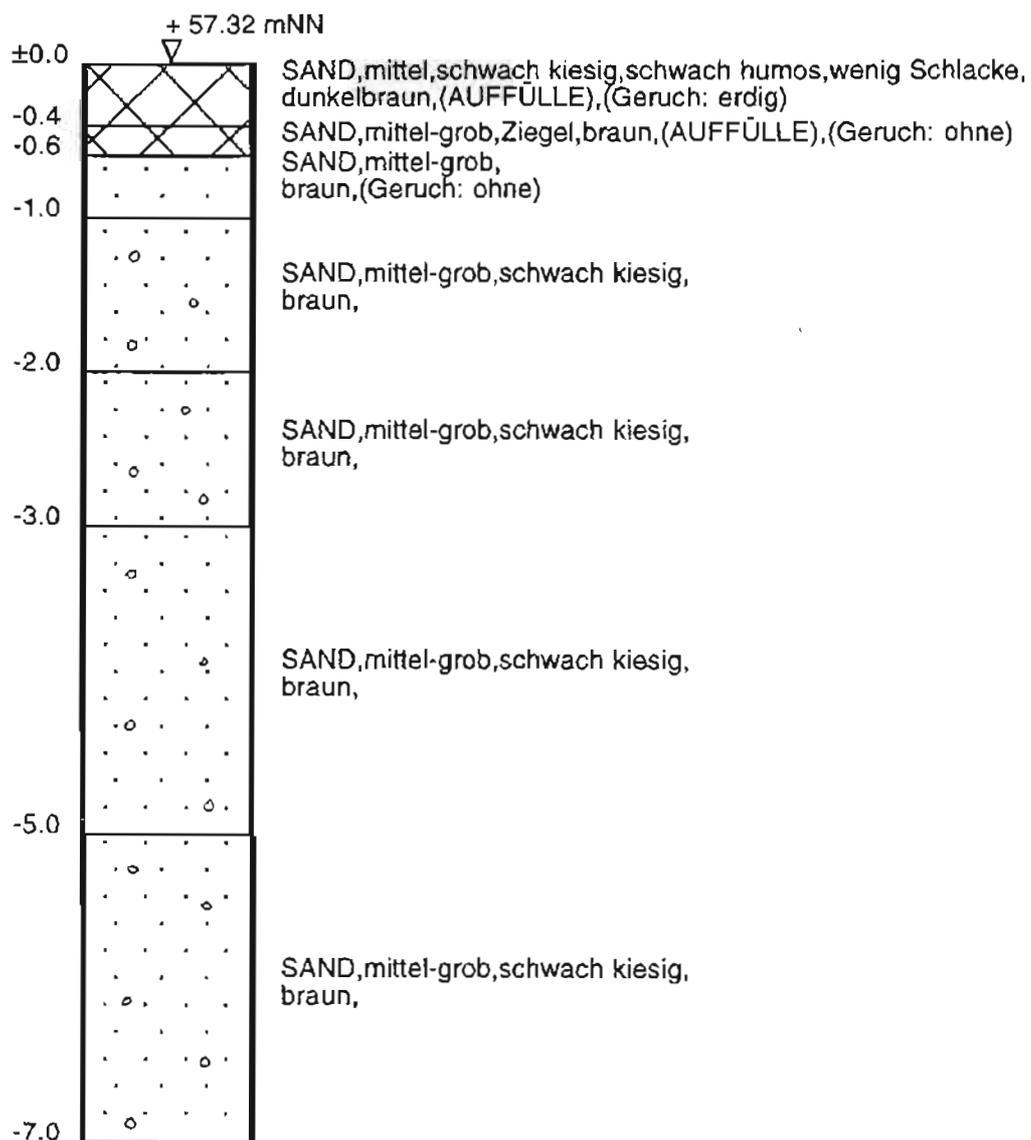
Rammkernbohrungen
Dr. Giese, Hannover
BI11 - BI15 01.08.96
B1 - 14 22. - 23.10.96



DR.-ING. HORST G. GIESE		
ERDBAULABORATORIUM HANNOVER		
Nordfelder Reihe 23 · 30159 Hannover · Tel.: 0511 · 1612871 Fax: 1612875		
Kleve		
Lindenallee, Schlachthof		
Bodenerkundungen		
Profile	ra	Ant. 1.1.2

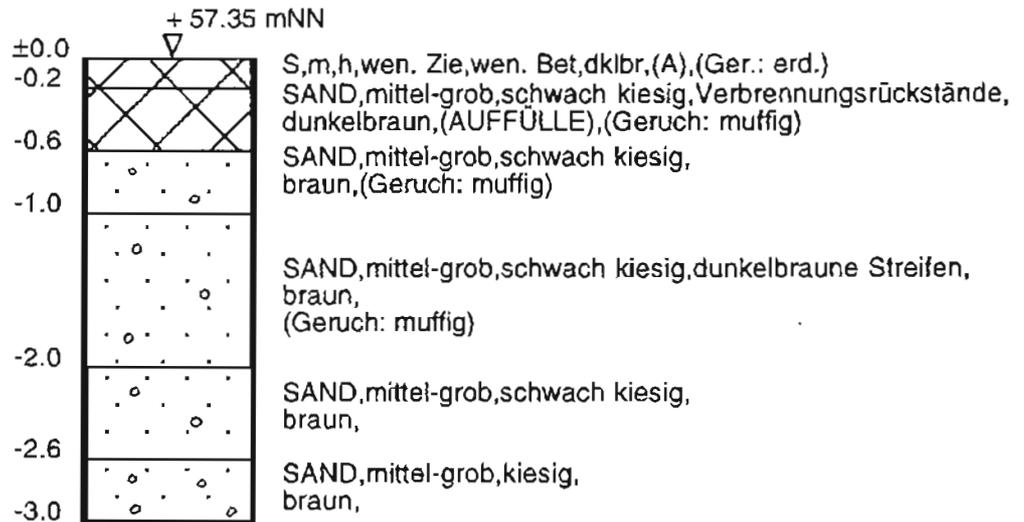
B 1 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



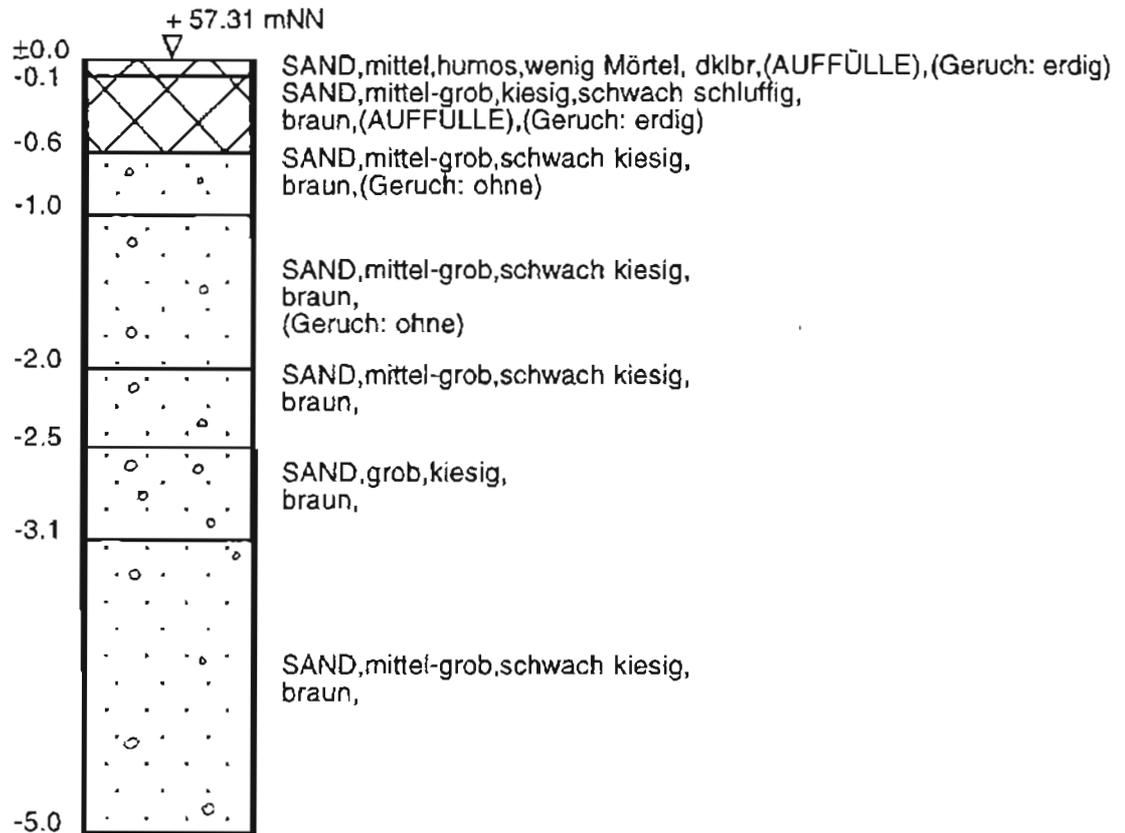
B 2 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



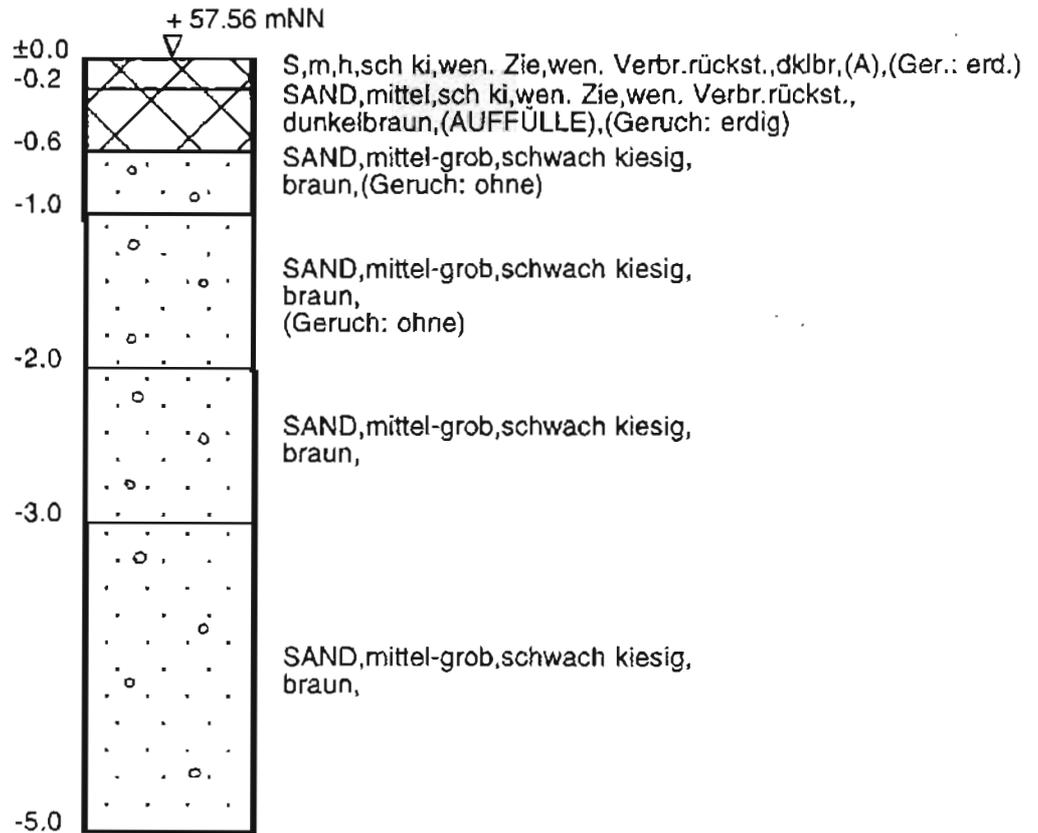
B 3 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



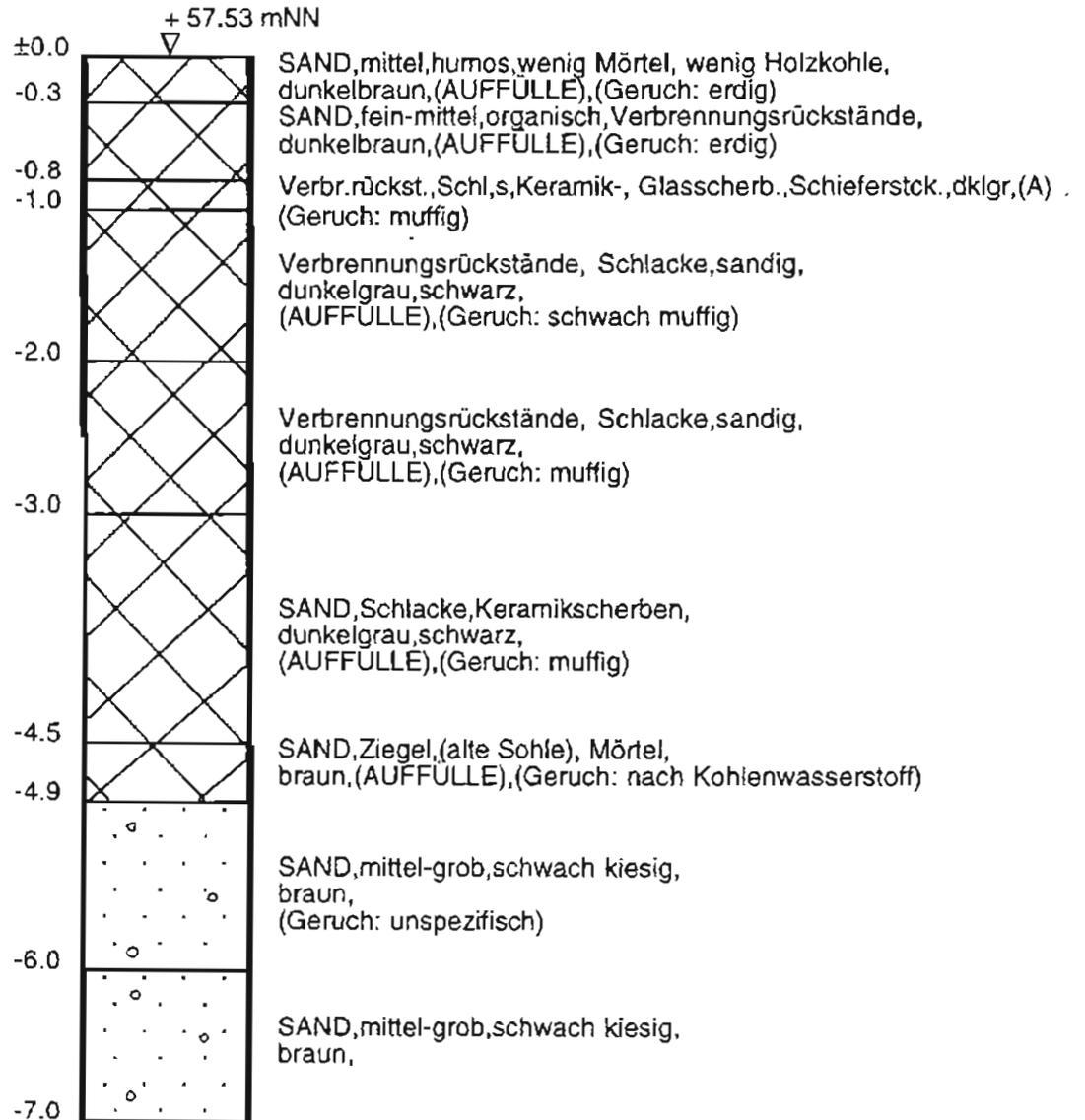
B 4 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



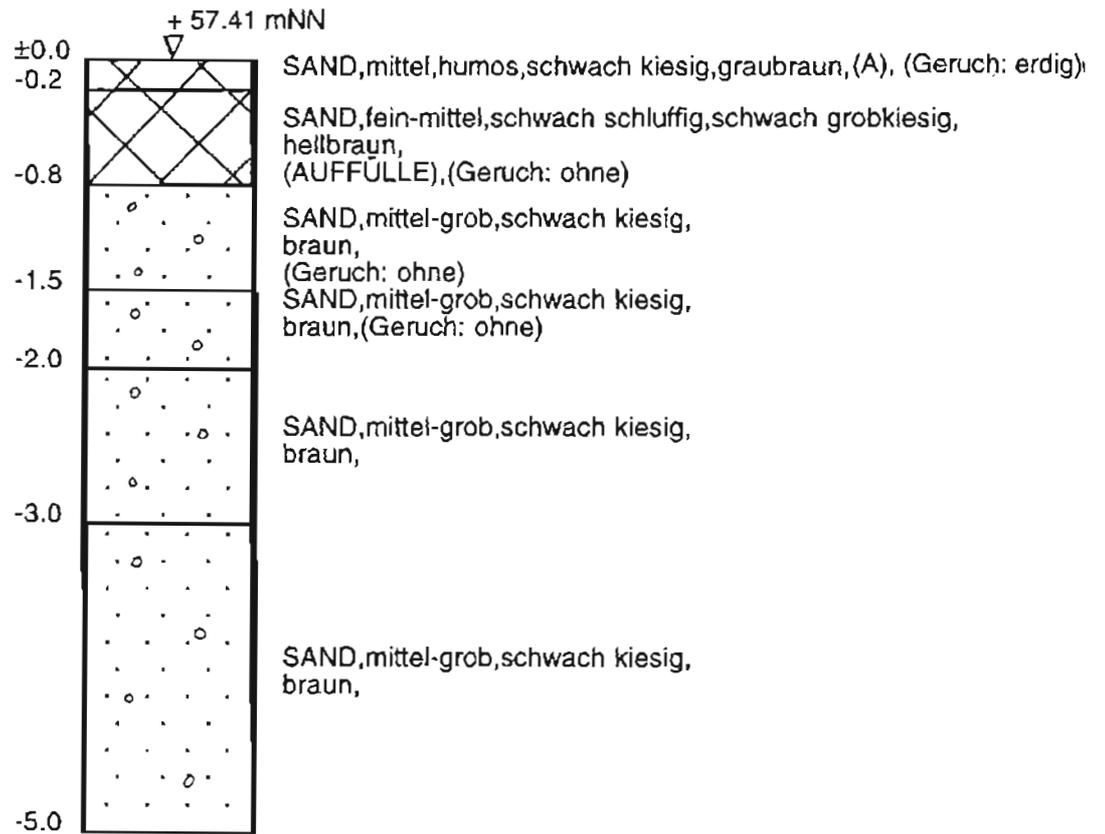
B 5 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



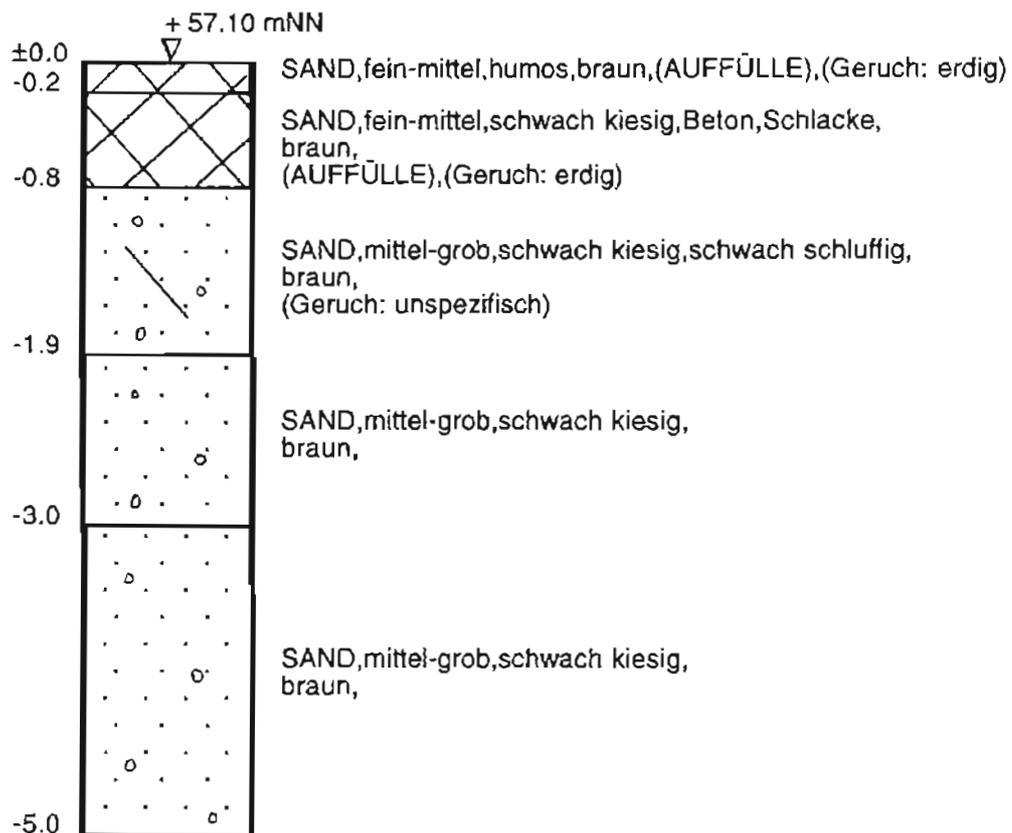
B 6 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



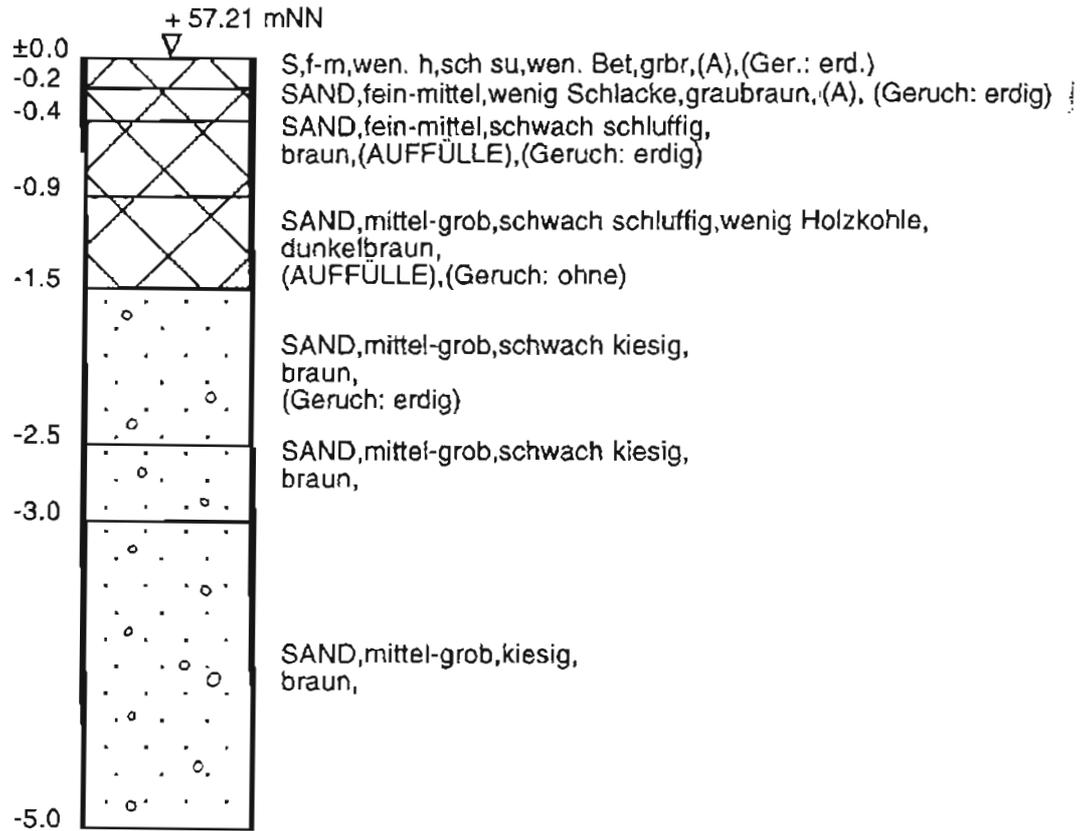
B 7 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



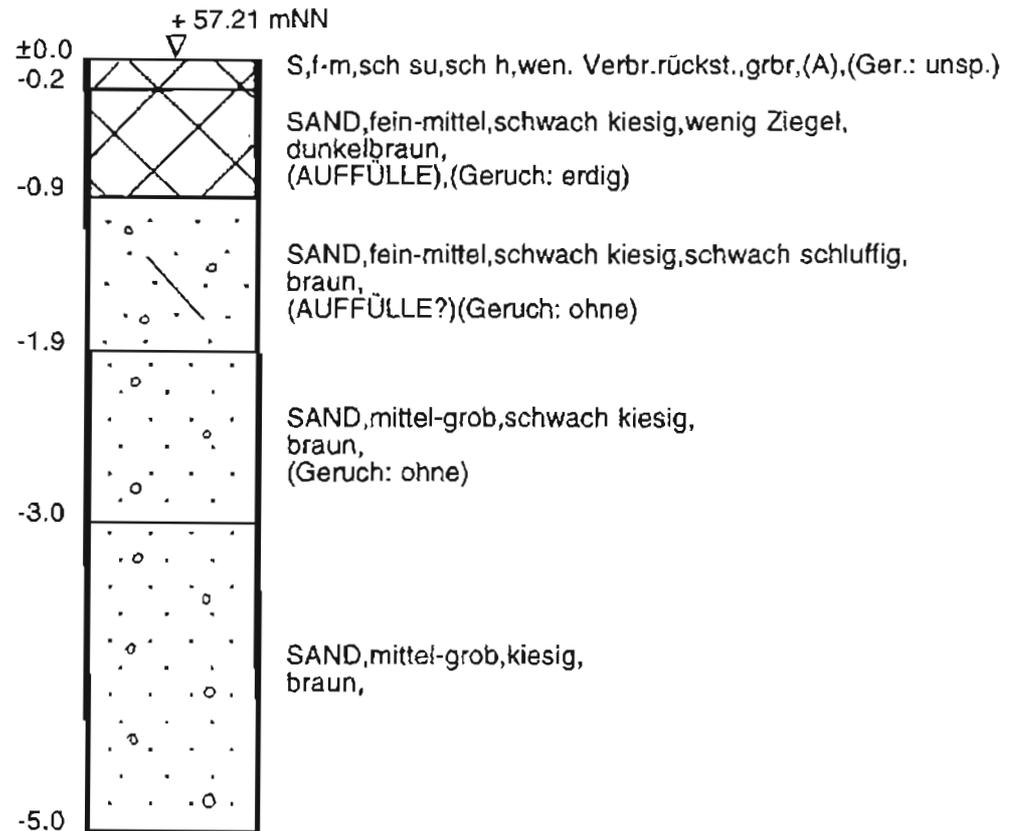
B 8 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 22.10.1996



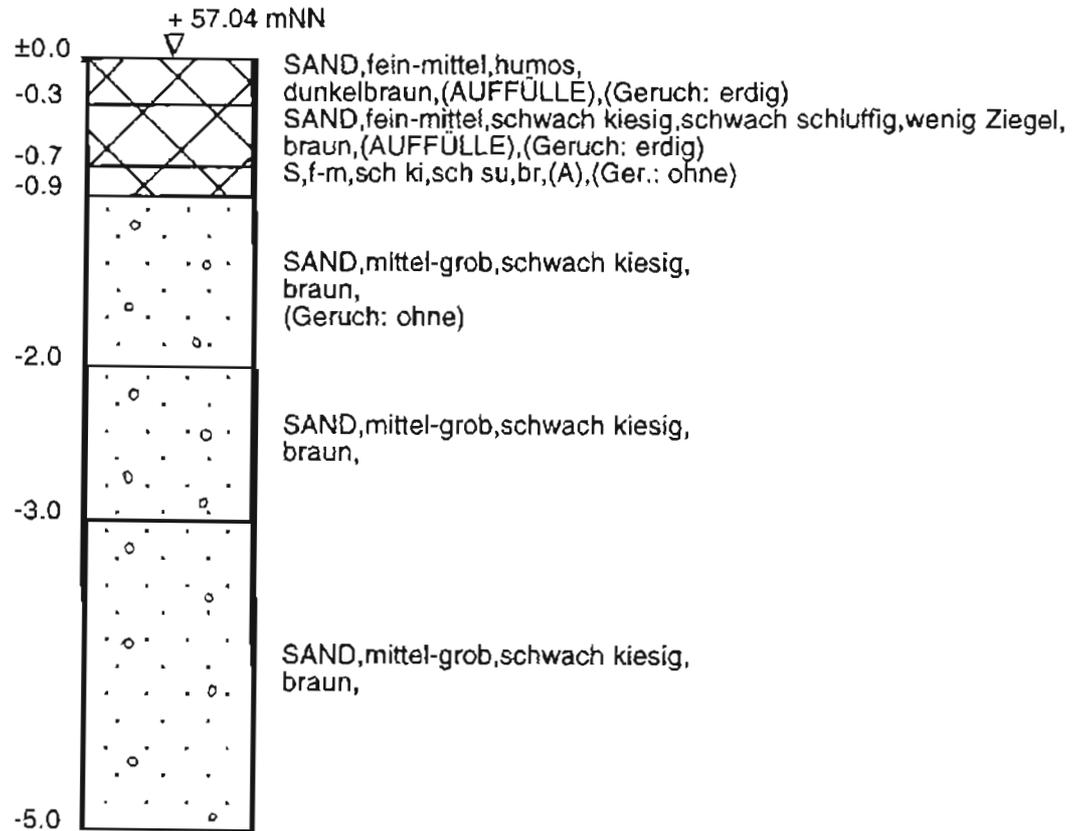
B 9 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



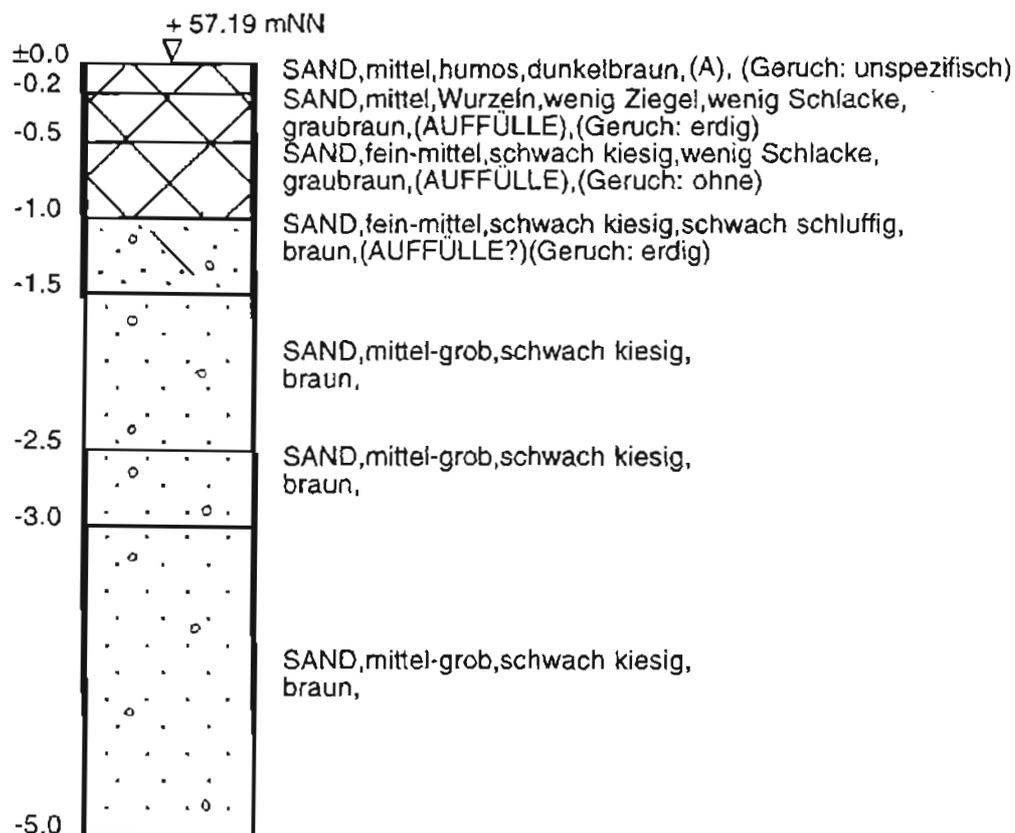
B 10 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



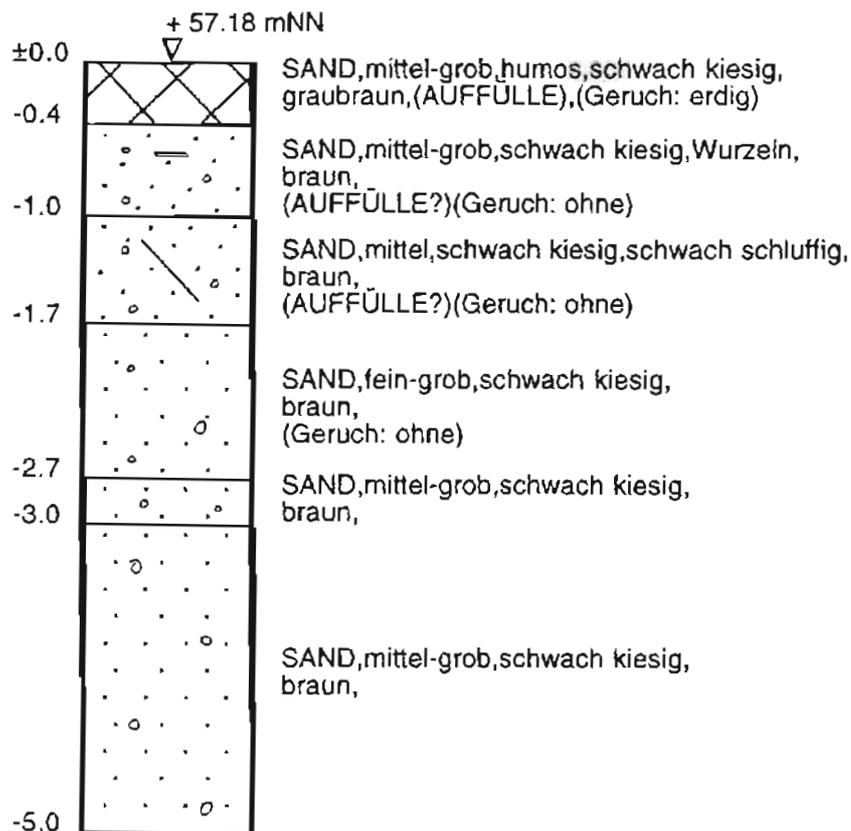
B 11 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



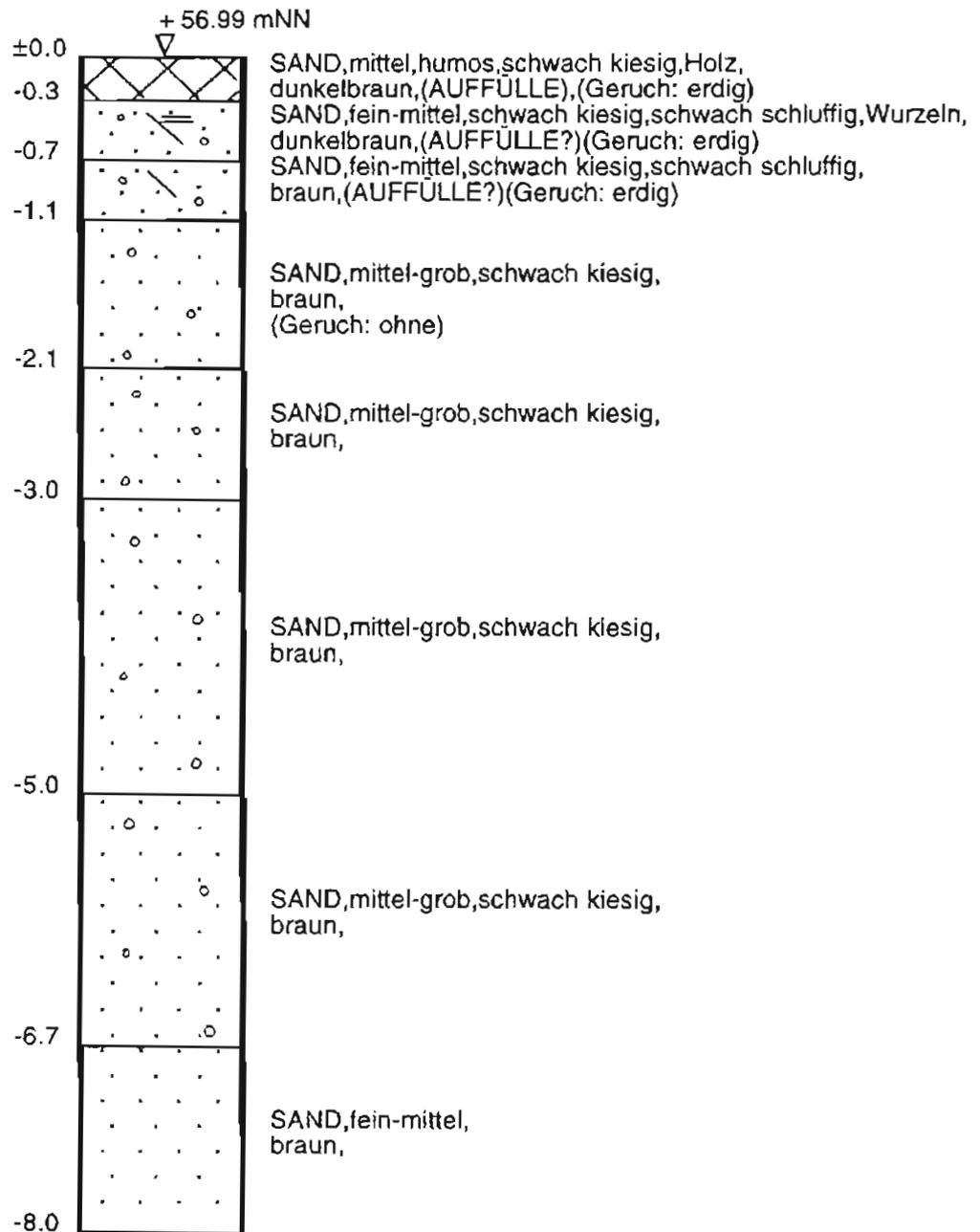
B 12 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



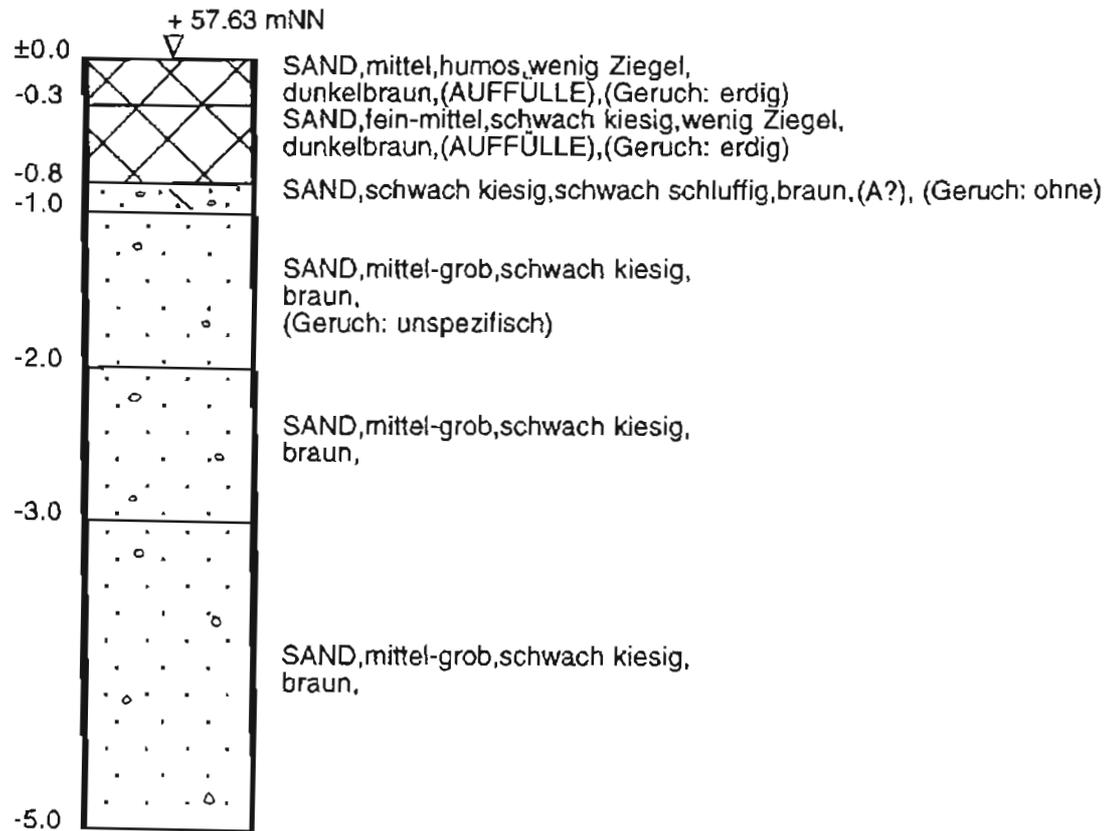
B 13 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



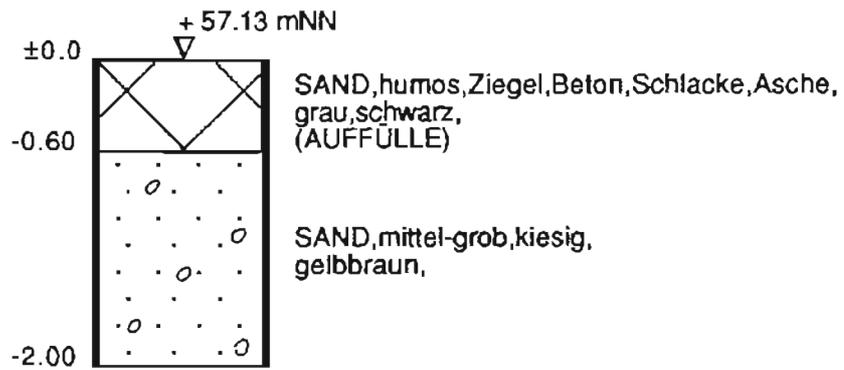
B 14 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 23.10.1996



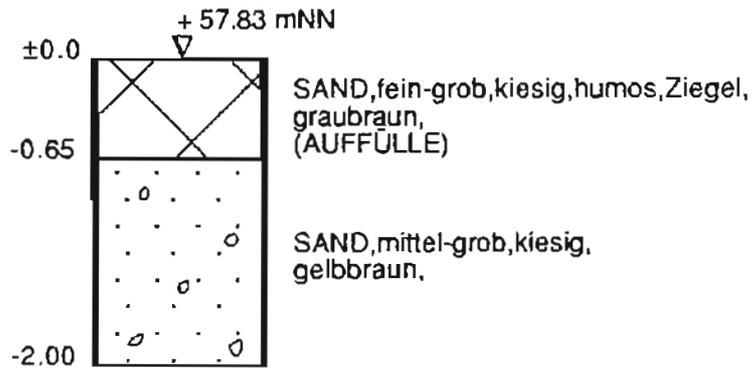
B I/1 - Schichtenprofil Maßstab 1:50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 01.08.1996



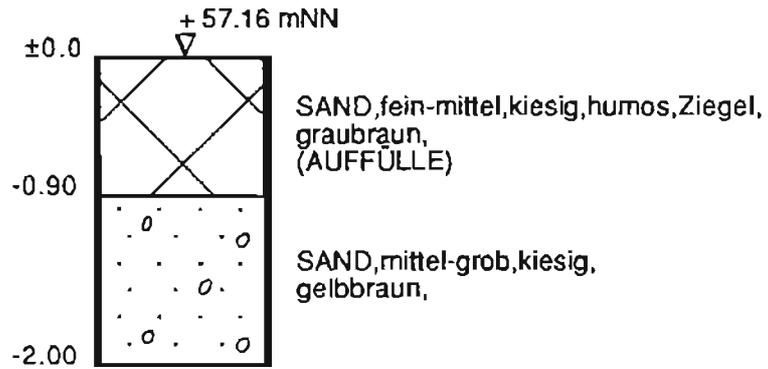
B I/2 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 01.08.1996



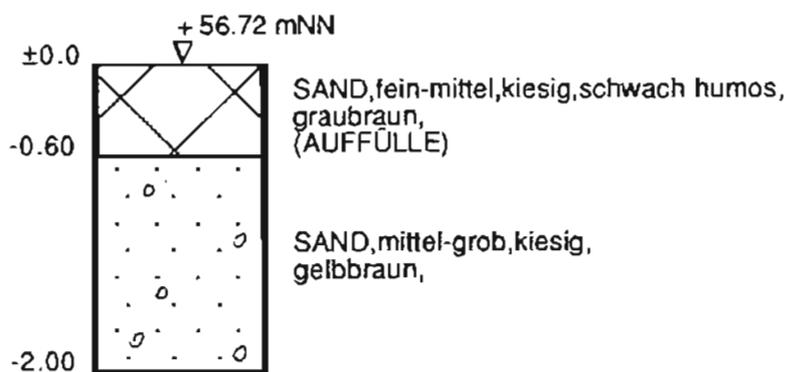
B I/3 - Schichtenprofil Maßstab 1:50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 01.08.1996



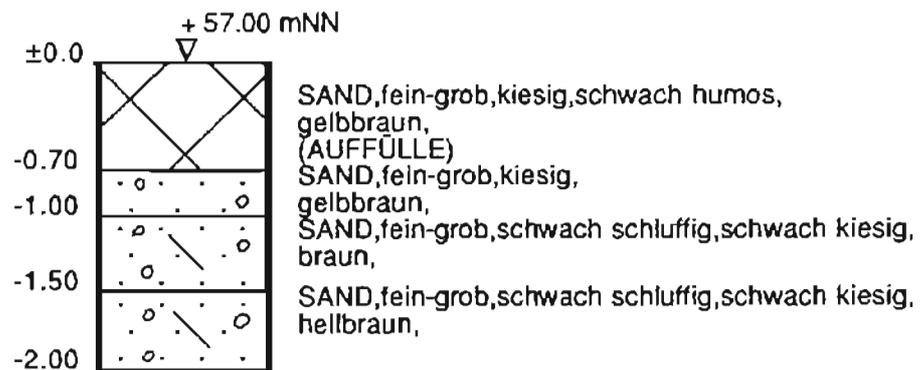
B I/4 - Schichtenprofil Maßstab 1: 50 -

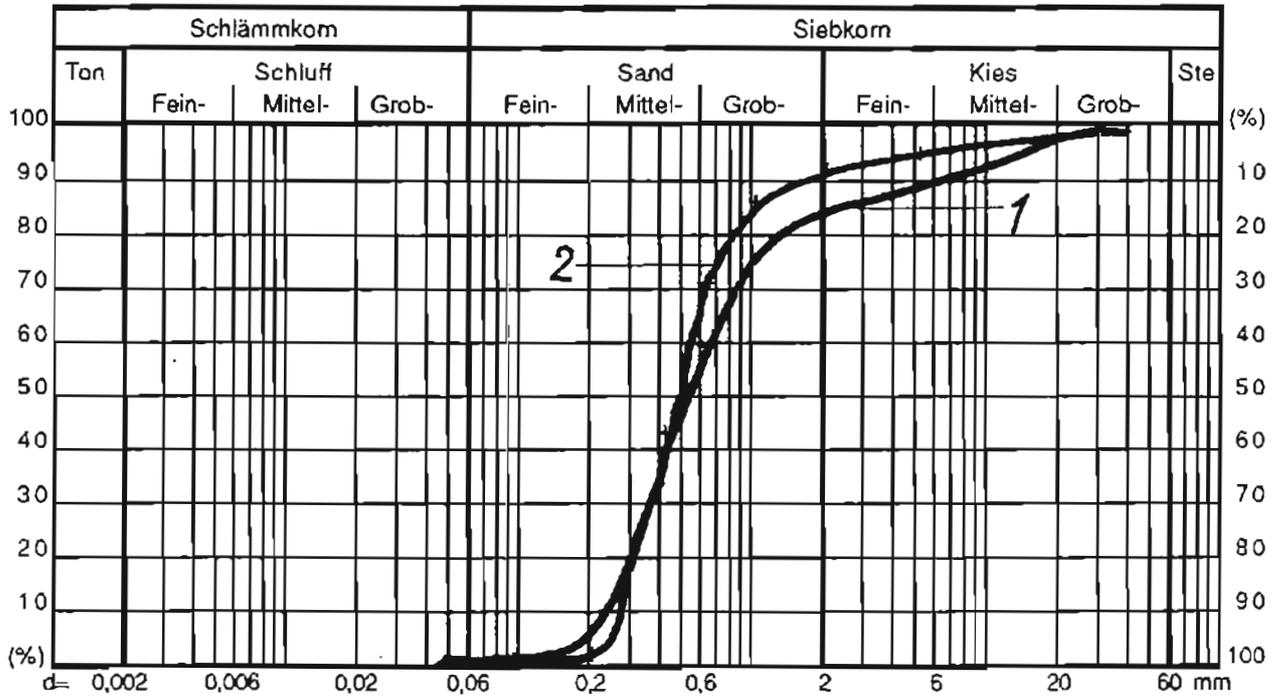
Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 01.08.1996



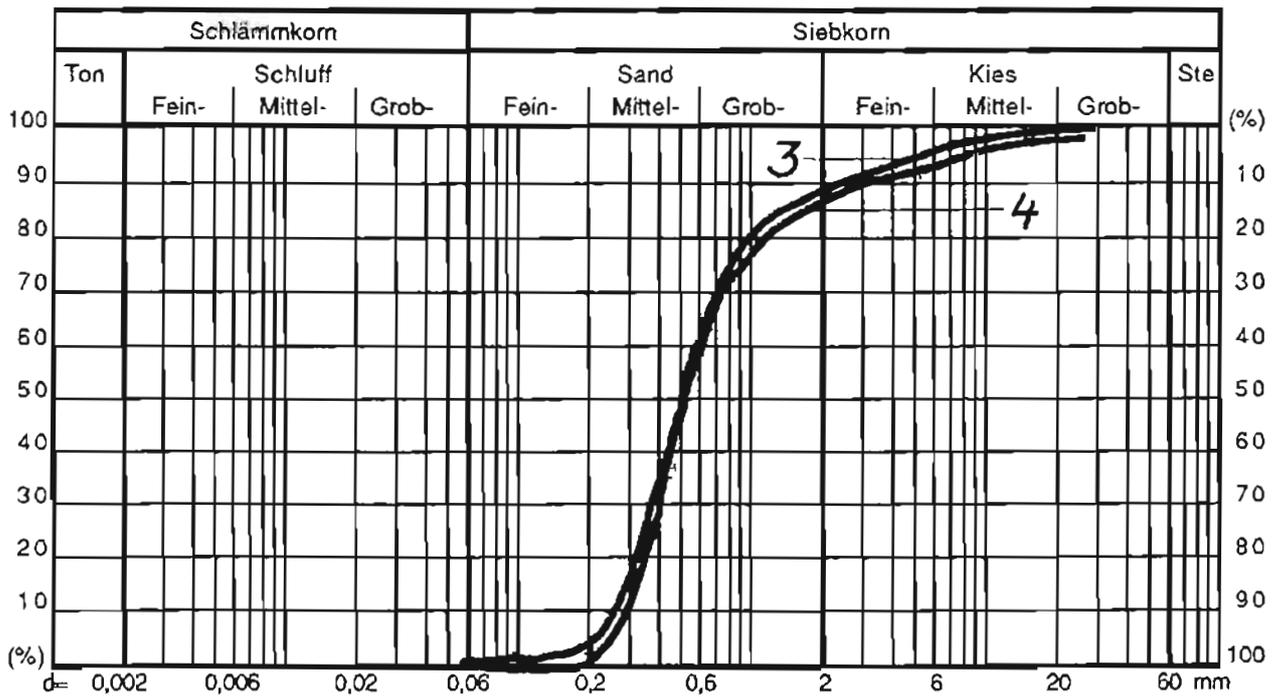
B I/5 - Schichtenprofil Maßstab 1:50 -

Ausführung : Büro Dr. Giese, Hannover - 01.08.1996

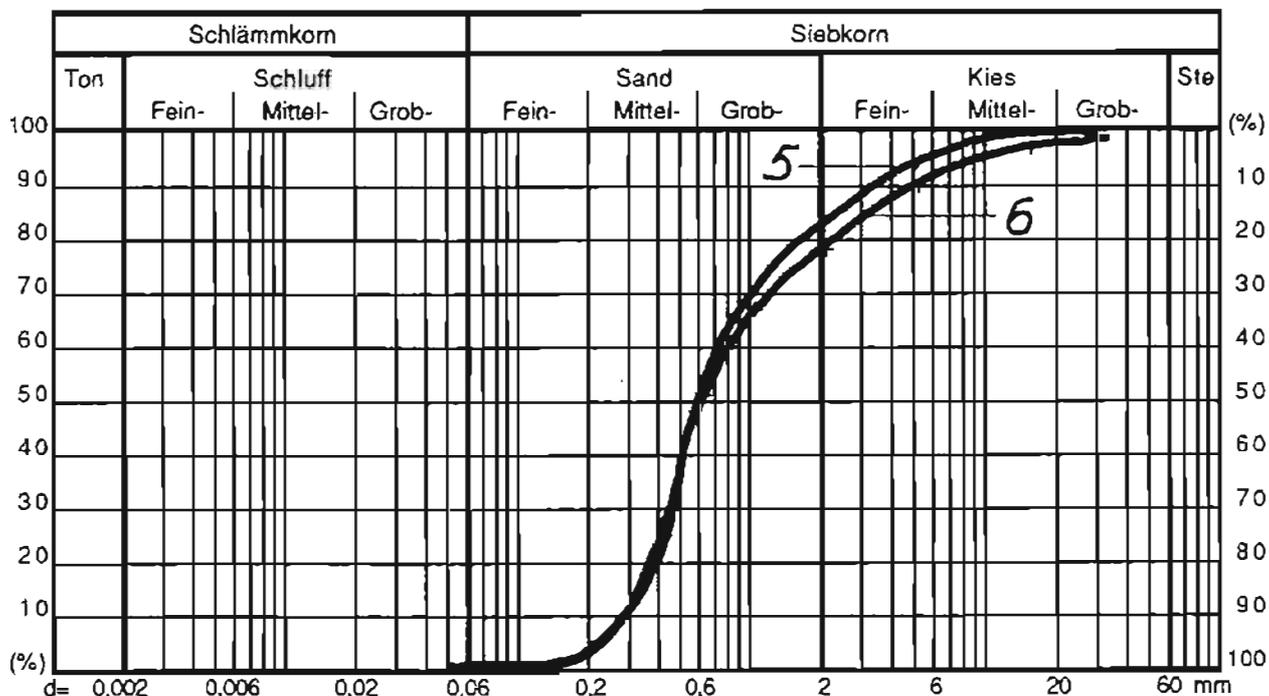




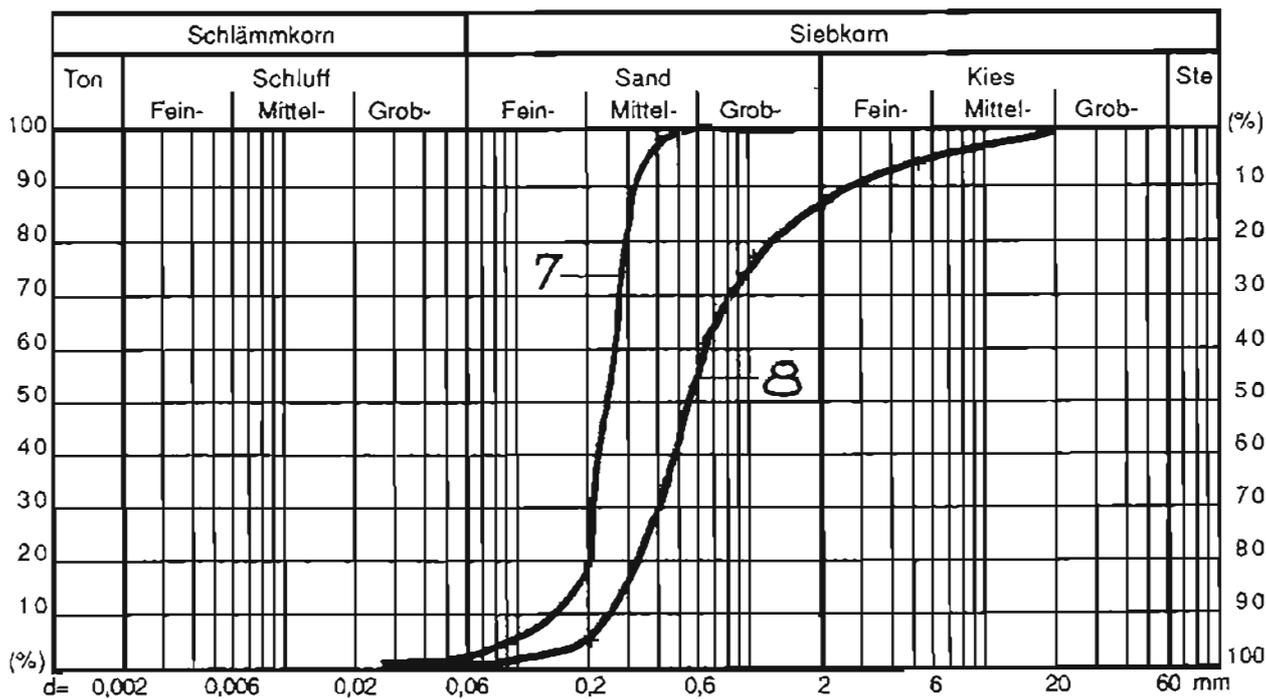
Nr	Bohrung	Tiefe	Bodenbezeichnung	Wassergehalt (%)
• 1	B 1	3.0 - 5.0	Sand, mittel-grob, kiesig, schwach feinsandig	
+ 2	B 2	2.0 - 2.6	Sand, mittel, grobs., schw. feins., schw. kiesig	



Nr	Bohrung	Tiefe	Bodenbezeichnung	Wassergehalt (%)
• 3	B 6	2.0 - 3.0	Sand, mittel, grobsandig, schwach kiesig	
+ 4	B 7	1.9 - 3.0	Sand, mittel, grobsandig, schwach kiesig	



Nr	Bohrung	Tiefe	Bodenbezeichnung	Wassergehalt (%)
• 5	B 10	3.0 - 5.0	Sand, mittel-grob, kiesig, schw. feinsandig	
+ 6	B 13	5.0 - 6.7	Sand, mittel-grob, kiesig, schw. feinsandig	



Nr	Bohrung	Tiefe	Bodenbezeichnung	Wassergehalt (%)
• 7	B 13	6.7 - 8.0	Sand, mittel, feinsandig	
+ 8	B 14	2.0 - 3.0	Sand, mittel-grob, schw. kiesig, schw. feinsandig	

Schöpfprobe	1	LAWA-Empfehlungen	Trinkwasserverordnung TVO
Bohrung	GW-Bru. 45	Stand: Jan. 1994	Stand: 5.12.1990
Entnahmehöhe [m u. GOK]	10.10.1996	Prüfwert für Basisparameter	Grenzwert
Entnahmedatum	farblos	Verfärbung	-
Farbe	Schwebeteilchen	Eintrübung	-
Trübung	kein	-	-
Bodensatz	ohne	deutlicher Fremdgeruch	-
Geruch	10,6	deutliche Änderung	25
Entnahmetemperatur ¹⁾ [°C]	6,27	Mindeständerung ± 0,3 bis 1,0	6,5 - 9,5
pH-Wert ¹⁾	330	Mindeständerung + 200	2.000
Leitfähigkeit ¹⁾ [µS/cm]			
Angaben in [mg/l]			
DOC (DIN 38409/3)	1,5	Mindeständerung + 4,0	-
AOX (DIN 38409/14)	0,03	Mindeständerung + 0,02	-
Ammonium (DIN 38406/5-1)	0,36	Mindeständerung + 0,3	0,5
Nitrat (DIN 38405/19)	3,6	Mindeständerung ± 10	50
Nitrit (DIN 38405/10)	0,15	Mindeständerung + 0,3	0,1
Phosphat-Phosphor (DIN 38405/11-3)	0,012	Mindeständerung + 0,2 [*]	6,7 [*]
Chlorid (DIN 38405/19)	51	Mindeständerung + 30	250
Sulfat (DIN 38405/19)	56	Mindeständerung ± 30	240

¹⁾ = Parameter wurde vor Ort mit digitalem Meßgerät bestimmt

^{*} = Wert bezogen auf Phosphat



CHEMISCHES LABOR
DR. WIRTS + PARTNER
SACHVERSTÄNDIGEN GMBH

Dr. Wirts + Partner GmbH - Rutenbergstr. 59 - D-30559 Hannover

Herrn
Dr.-Ing. Horst G. Giese
Herrn Rohmann
Nordfelder Reihe 23

30159 Hannover

Gutachten, Beratung, Analytik

Bearbeitung von Schadenfällen im
Sachschaden- u. Haftpflichtbereich
an Betriebseinrichtungen, Gebäu-
den und Produkten

Umwelt- und Schadstoffanalytik
Boden, Wasser, Luft, Abfall,
Altlasten, Gefahrstoffe

Lebensmittel, Bedarfsgegenstände
Arzneimittel, Futtermittel

Unsere Zeichen
la-to

Ihr Zeichen

Datum
27.11.1996

Untersuchung auf Milzbrandsporen Projekt Kleve, Schlachthof, Lindenallee/Stadtionsstraße
Untersuchung von Bodenproben

Sehr geehrter Herr Rohmann,

der Einfachheit halber übersende ich Ihnen das Gutachten zur Prüfung auf Milzbranderreger in Fotokopie.
Folgende Angaben fehlen im Gutachten: Unsere Auftrags-Nr.: 6 1564-P1L, Probeneingang 05.08.1996 und
die Probenkennzeichnung:

- 1.) Probe B 1 0-0,6 m 1. August 1996
- 2.) Probe B 2 0-0,65 m 1. August 1996
- 3.) Probe B 3 0-0,9 m 1. August 1996
- 4.) Probe B 4 0-0,7 m 1. August 1996
- 5.) Probe B 5 0-0,6 m 1. August 1996.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

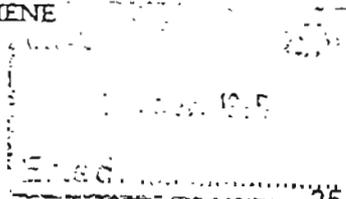
INSTITUT FÜR UMWELT- UND TIERHYGIENE
SOWIE TIERMEDIZIN MIT TIERKLINIK



Universität Hohenheim (460), D-70593 Stuttgart

An das
Chemische Labor
Dr. Wirts + Partner
Rutenbergstraße 59

30559 Hannover



25. November 1996 - bö/st

**Untersuchung von Bodenproben auf Sporen von *Bacillus anthracis*
- Auftrag vom 20.8.1996**

Gutachterlicher Befund

Die obengenannte Probe, die als Mischprobe eingesandt wurde, wurde mit folgenden Methoden auf das Vorkommen von Milzbrandsporen untersucht:

- Mit der Polymerase Kettenreaktion (PCR) nach zwei Anreicherungsschritten auf das Vorkommen von Sequenzen des Plasmids pXO1 (Toxinplasmid) und PXO2 (Kapselplasmid), die die zwei Virulenzfaktoren von *Bacillus anthracis* codieren. Die Nachweisgrenze dieses Verfahrens liegt bei 4 - 40 Sporen/10 g Probe.
- Durch Ausspätelung von 1 ml einer Probenaufschwemmung aus 10 g auf dem PLET-Selektivagar nach KINISELY zur kulturellen Absicherung positiver PCR-Ergebnisse mit einer Nachweisgrenze von 10^2 - 10^3 Sporen/g Probe.

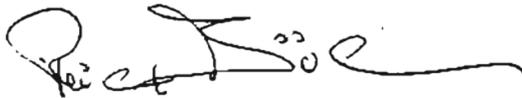
Aus Abbildung 1 (oberer Teil) ist zu entnehmen, daß in der Probe „Hannover“ (Bahn 2) und in der mit 4 Sporen gespikten Probe (Hannover + Sporen) die Sequenzen für das Toxinplasmid (Positivkontrolle A68 Bahn 6) nachzuweisen sind. Ein Nachweis von Zielsequenzen des „Kapselplasmids“ war nicht möglich (unterer Teil). Die Doppelbande

2

genauer analysiert, die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Abbildung 2 dargestellt. Es zeigt sich, daß die dargestellte Doppelbande (Spur 3 und 4) nicht mit dem erwarteten Amplifikat (Spur 6) übereinstimmt.

Da nach den vorliegenden Befunden davon auszugehen war, daß der Nachweis der Zielsequenzen des Kapselplasmids gestört war, wurde der kulturelle Nachweis versucht. Es gelang nicht *Bacillus anthracis* aus der Probe anzuzüchten.

Somit ist davon auszugehen, daß bei einer Nachweisgrenze von $10^2 - 10^3$ Sporen in der Probe keine Milzbrandsporen nachzuweisen sind, das Vorhandensein geringer Mengen von Sporen möglicherweise eines avirulenten Stammes kann nicht ausgeschlossen werden, der Befund der PCR zum Nachweis von Zielsequenzen, die das Toxin betreffen, weist darauf hin.



Prof. Dr. Reinhard Böhm

Anlagen

n-PCR Bodenprobe Hannover

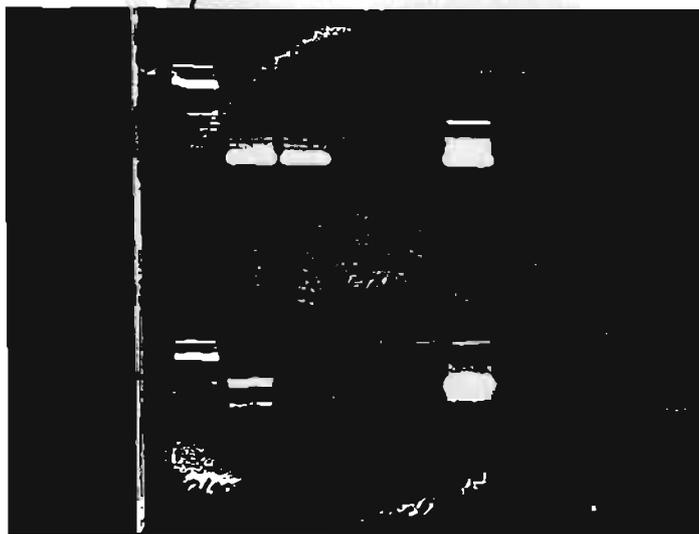


Abb. 1: Darstellung der Ergebnisse der PCR
Obere Hälfte: Nachweis von Sequenzen des pXO1-Plasmids
Untere Hälfte: Nachweis von Sequenzen des pXO2-Plasmids

Capsel n-PCR- Hannover Probe

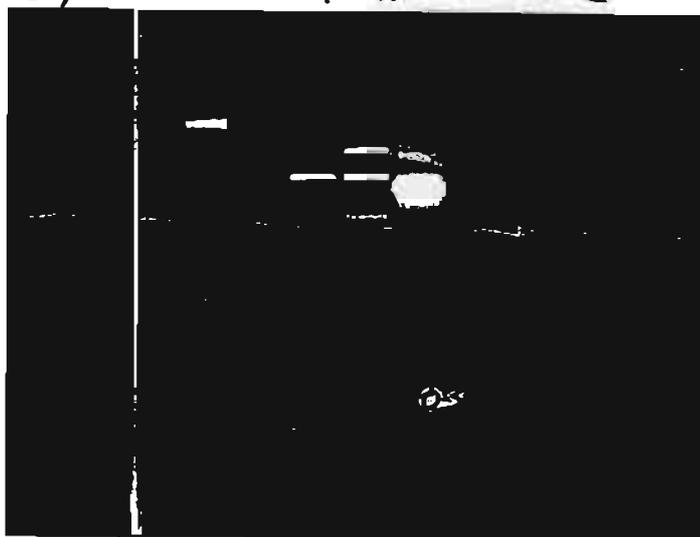


Abb. 2: Darstellung der elektrophoresischen Analyse der Doppelbande beim Nachweis von Kapselsequenzen

Bodenprobe	1		2		3		4	
	B1	B2	B2	B2	B4	B5	B5	B5
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0,3 - 4,9	0,3 - 4,9	0,3 - 4,9
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996
Bodenansprache	Sand, m-g, schw. kiesig, schw. humos, wen. Schlacke, Ziegel	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel / Beton, Verbrennungsr.	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.
Farbe	braun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	schwarz
Geruch	erdig	muffig	muffig	erdig	erdig	muffig	muffig	muffig
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	8,6	10	10	14,8	14,8	14,3	14,3	14,3
LAGA-Anforderungen (Stand: September 1995)								
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Angaben in [mg/kgTS]								
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	16	12	12	22	22	19	200	600
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14	22	22	110	110	94	200	600
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	12	9	9	46	46	81	200	600
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	35	42	42	210	210	320	500	1.500
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	30	100	100	140	140	330	300	1.000
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	0,6	0,5	0,5	1,8	1,8	1,9	3	10
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	3	10
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	< 5	< 5	30	30	29	50	150
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10	90	90	20	20	40	500	1.000
Summe PAK³⁾ (US-EPA-610)	19,78	16,47	16,47	3,29	3,29	373,4	5¹⁰⁾	20

2) - bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7

3) - Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

10) = Einzelwert von Naphthalin u. Benz(e)pyren jeweils < 0,5 [mg/kg TS]

11) = Einzelwert von Naphthalin und Benz(a)pyren jeweils < 1,0 [mg/kg TS]

Bodenprobe	5		6		7		8	
	B7	B8	B8	B8	B9	B9	B11	B11
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8	0 - 1,5	0 - 1,5	0 - 0,9	0 - 0,9	0 - 1,0	0 - 1,0	0 - 1,0
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, Beton, Schlacke	Sand, f-m, schw. schluffig, wen. Beton, wen. Schlacke, wen. Holzkohle	Sand, f-m, schw. schluffig, wen. Beton, wen. Schlacke, wen. Holzkohle	Sand, f-m, schw. schluffig, schw. humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrü.	Sand, f-m, schw. schluffig, schw. humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrü.	Sand, f-m, S, f-m, Wurzeln, wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos	Sand, f-m, S, f-m, Wurzeln, wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos	Sand, f-m, S, f-m, Wurzeln, wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos
Farbe	braun	graubraun	graubraun	dunkelbraun	dunkelbraun	erdig	erdig	erdig
Geruch	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	7,8	11,5	11,5	8,7	8,7	12,6	12,6	12,6
LAGA-Anforderungen (Stand: September 1995)								
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z1.2	Z1.2	Z1.2	Z1.2	Z2
Angaben in [mg/kgTS]								
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	9	21	21	12	12	11	11	600
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	12	14	14	32	32	23	23	600
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	9	19	19	9	9	12	12	600
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	25	37	37	28	28	60	60	1.500
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	30	30	30	50	50	270	270	1.000
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5	0,6	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	10
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	150
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15
Mineralölkohlenwasserstoffe ²⁾ (DIN 38409/18)	30	< 10	< 10	< 10	< 10	10	10	1.000
Summe PAK³⁾ (US-EPA-610)	43,8	0,68	0,68	0,98	0,98	4,87	4,87	20

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

1) = Einzelwert von Naphthalin und Benz(a)pyren jeweils < 1,0 [mg/kg TS]

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluss gem. DIN 38414, DEV S7

10) = Einzelwert von Naphthalin u. Benz(a)pyren jeweils < 0,5 [mg/kg TS]

L. A. = In Anlehnung an

Bodenprobe	9		
Bohrung	B 14		
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8		
Entnahmedatum	22.10.1996		
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, schw. schluffig, wen. Ziegel		
Farbe	dunkelbraun		
Geruch	erdig		
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	9,2		
		LAGA-Anforderungen (Stand: September 1995)	
		Z0	Z1.1 Z1.2 Z2
Angaben in [mg/kg TS]			
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	10	50	100 200 600
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14	40	100 200 600
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	10	40	100 200 600
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	27	120	300 500 1.500
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	50	100	200 300 1.000
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5	0,6	1 3 10
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,2	0,3	1 3 10
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	20	30 50 150
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	1	3 10 15
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10	100	300 500 1.000
Summe PAK³⁾ (US-EPA-610)	0,71	1	5 ¹⁰⁾ 15 ¹¹⁾ 20

2) = bestimmt aus Königswasserauflösung gem. DIN 38414, DEV S7
 10) = Einzelwert von Naphthalin u. Benz(a)pyren jeweils < 0,5 [mg/kg TS]
 11) = Einzelwert von Naphthalin und Benz(a)pyren jeweils < 1,0 [mg/kg TS]
 I. A. = In Anlehnung an

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

Einzelauflistung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) [Angaben in mg/kg Trockensubstanz]												
Bodenprobe	5		6		7		8		LAGA-Anforderungen (Stand: September 1995)			
	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8		0 - 1,5		0 - 0,9		0 - 1,0		-	-	-	-
Einnahmedatum	22.10.1996		22.10.1996		22.10.1996		22.10.1996		-	-	-	-
Naphthalin	0,9	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	0,06	< 0,05	0,06	-	0,5	1	-
Acenaphthylen	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-
Acenaphthen	0,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-	-	-
Fluoren	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-	-	-
Phenanthren	3,4	0,07	0,1	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	-	-	-	-
Anthracen	0,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-	-	-
*Fluoranthren	7,3	0,14	0,28	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	-	-	-	-
Pyren	6,2	0,11	0,18	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	-	-	-	-
Benz(a)anthracen	3,6	0,06	0,08	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	-	-	-	-
Chrysen	4,2	0,07	0,11	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
*Benz(b)fluoranthren	4,2	0,08	0,09	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	-	-	-	-
*Benz(k)fluoranthren	2,3	0,08	0,05	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	-	-	-	-
*Benz(a)pyren	4,4	0,07	0,09	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	-	0,5	1	-
Dibenz(ah)anthracen	0,9	< 0,05	< 0,05	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	-	-	-	-
*Benz(g,h,i)perylene	2,5	< 0,1	< 0,05	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	-	-	-	-
*Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,7	< 0,1	< 0,05	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	-	-	-	-
Summe PAK nach US- EPA	43,8	0,68	0,98	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	1	5	15	20
*Summe PAK nach TVO	23,4	0,37	0,51	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	-	-	-	-

Einzelauflistung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) [Angaben in mg/kg Trockensubstanz]		LAGA-Anforderungen (Stand: September 1995)			
Bodenprobe		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Bohrung	B 14	-	0,5	1	-
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8	-	-	-	-
Entnahmedatum	22.10.1996	-	-	-	-
Naphthalin	< 0,05	-	-	-	-
Acenaphthylen	< 0,5	-	-	-	-
Acenaphthen	< 0,05	-	-	-	-
Fluoren	< 0,05	-	-	-	-
Phenanthren	0,06	-	-	-	-
Anthracen	< 0,05	-	-	-	-
*Fluoranthren	0,18	-	-	-	-
Pyren	0,15	-	-	-	-
Benz(a)anthracen	0,06	-	-	-	-
Chrysen	0,08	-	-	-	-
*Benz(b)fluoranthren	0,09	-	-	-	-
*Benz(k)fluoranthren	< 0,05	-	-	-	-
*Benz(a)pyren	0,09	-	0,5	1	-
Dibenz(ah)anthracen	< 0,05	-	-	-	-
*Benz(g,h,i)perylene	< 0,1	-	-	-	-
*Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,1	-	-	-	-
Summe PAK nach US- EPA	0,71	1	5	15	20
*Summe PAK nach TVO	0,36	-	-	-	-

Bodenprobe	1 2 3 4				Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)
	B1	B2	B4	B5	
Bohrung					
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0,3 - 4,9	
Entnahmedatum	22.10.1996				22.10.1996
Bodenansprache	Sand, m-g, schw. kiesig, schw. humos, wen. Schlacke, Ziegel	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel / Beton, Ver- brennungsr.	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Ver- brennungsr.	Sand, Ver- brennungsr., Schlacke, Ke- ramik, Ziegel, Mörtel	
Farbe	braun	dunkelbraun	dunkelbraun	schwarz	
Geruch	erdig	muffig	erdig	muffig	
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	8,6	10	14,8	14,3	
Angaben in [mg/kgTS]					
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	16	12	22	19	20 - 90 ³⁴⁾ 100 ⁵⁰⁾ 500 ³⁷⁾ -
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14	22	110	94	10 - 60 ³⁴⁾ 60 ⁵⁰⁾ 44) - 44) -
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	12	9	46	81	15 - 100 ³⁴⁾ 50 ⁵⁰⁾ 100 300
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	35	42	210	320	35 - 150 ³⁴⁾ 150 - 200 ⁴⁵⁾ 44) - 44) -
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	30	100	140	330	25 - 55 ³⁴⁾ 100 ⁵⁰⁾ 100 4.000
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	0,6	0,5	1,8	1,9	0,2 - 1,0 ³⁴⁾ 1 - 1,5 ⁴⁵⁾ 3 60
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	0,2	0,1	0,3	0,05-0,2 ³⁴⁾ 1 ⁵⁰⁾ 2 40
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	< 5	30	29	6 - 17 ³⁴⁾ 20 - 40 ⁴⁵⁾ 20 30 130
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	- - - -
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10	90	20	40	50/100 ⁴⁵⁾ 400 - -
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	19,78	16,47	3,29	373,4	1 ²⁷⁾ 10 ²⁷⁾ 5 ²⁷⁾ 25 ²⁷⁾ 100 ²⁷⁾

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

27) = Summe nach US-EPA ohne Gehalt an Naphthalin 34) = in Abhängigkeit vom Ton-Gehalt bzw. Ausgangsgestein (T1 bis T6) 37) = Einzelfallentscheidung

44) = Einzelfallentscheidung, höhere Werte können wegen ökotoxikologischer Relevanz nicht pauschal zugelassen werden, erst im Gramm-Bereich humanotoxisch wirksam

45) = abhängig vom Ton-Gehalt (T1 bis T6) und vom pH-Wert 46) = bei humosen Oberböden (> 1 % Humus) 50) = pH-Wert z.B.

Bodenprobe	5		6		7		8	
	B7	B8	B8	B8	B9	B9	B11	B11
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8		0 - 1,5		0 - 0,9		0 - 1,0	
Entnahmedatum	22.10.1996		22.10.1996		22.10.1996		22.10.1996	
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, Beton, Schlacke	Sand, f-m, schw. schluffig, wen. Beton, wen. Schlacke, wen. Holzkohle	Sand, f-m, schw. schluffig, wen. Beton, wen. Schlacke, wen. Holzkohle	Sand, f-m, schw. schluffig, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Ver- brennungsr.	Sand, f-m, schw. schluffig, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Ver- brennungsr.	Sand, f-m, Wurzeln wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos	Sand, f-m, Wurzeln wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos	Sand, f-m, Wurzeln wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kiesig, schw. schluffig, humos
Farbe	braun	graubraun	graubraun	dunkelbraun	dunkelbraun	graubraun	graubraun	graubraun
Geruch	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig	erdig
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	7,8	11,5	11,5	8,7	8,7	12,6	12,6	12,6
Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)								
	H-B-Wert	P-P-Wert	P-M1-Wert	P-M2-Wert	P-M3-Wert			
20 - 90 ³⁴⁾	100 ⁵⁰⁾	100	100	500	500	37)	-	-
10 - 60 ³⁴⁾	60 ⁵⁰⁾	44)	44)	44)	44)	44)	-	-
15 - 100 ³⁴⁾	50 ⁵⁰⁾	100	100	100	100	300	-	-
35 - 150 ³⁴⁾	150 - 200 ⁴⁵⁾	44)	44)	44)	44)	44)	-	-
25 - 55 ³⁴⁾	100 ⁶⁰⁾	100	100	500	500	4.000	-	-
0,2 - 1,0 ³⁴⁾	1 - 1,5 ⁴⁵⁾	3	3	15	15	60	-	-
0,05-0,2 ³⁴⁾	1 ⁵⁰⁾	2	2	10	10	40	-	-
6 - 17 ³⁴⁾	20 - 40 ⁴⁶⁾	20	20	30	30	130	-	-
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	-
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	43,8	0,68	0,98	0,98	4,87	4,87	25 ²⁷⁾	100 ²⁷⁾

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

27) = Summe nach US-EPA ohne Gehalt an Naphthalin 34) = In Abhängigkeit vom Ton-Gehalt bzw. Ausgangsgestein (T1 bis T6)

44) = Einzelteilentscheidung, höhere Werte können wegen ökotoxikologischer Relevanz nicht pauschal zugelassen werden, erst im Gramm-Bereich humanotoxisch wirksam

45) = abhängig vom Ton-Gehalt (T1 bis T6) und vom pH-Wert 46) = bei humosen Oberböden (> 1 % Humus) 50) = pH-Wert \geq 5

37) = Einzelteilentscheidung

Bodenprobe		9			
Bohrung	B 14				
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8				
Entnahmedatum	22.10.1996				
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, schw. schluffig, wen. Ziegel				
Farbe	dunkelbraun				
Geruch	erdig				
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	9,2				
Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)					
	H-B-Wert	P-P-Wert	P-M1-Wert	P-M2-Wert	P-M3-Wert
Angaben in [mg/kgTS]					
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	10	100 ⁵⁰⁾	100	500	37) -
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14	60 ⁵⁰⁾	44) -	44) -	44) -
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	10	50 ⁵⁰⁾	100	100	300
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	27	35 - 150 ³⁴⁾	150 - 200 ⁴⁵⁾	44) -	44) -
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	50	25 - 55 ³⁴⁾	100 ⁵⁰⁾	100	500
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5	0,2 - 1,0 ³⁴⁾	1 - 1,5 ⁴⁵⁾	3	15
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,2	0,05-0,2 ³⁴⁾	1 ⁵⁰⁾	2	10
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	6 - 17 ³⁴⁾	20 - 40 ⁴⁵⁾	20	30
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	-	-	-	-
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10	50/100 ⁴⁶⁾	400	-	-
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	0,71	1 ²⁷⁾	10 ²⁷⁾	5 ²⁷⁾	25 ²⁷⁾

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7 3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

27) = Summe nach US-EPA ohne Gehalt an Naphthalin 34) = in Abhängigkeit vom Ton-Gehalt bzw. Ausgangsgestein (T1 bis T8)

37) = Einzelteilentscheidung

44) = Einzelteilentscheidung, höhere Werte können wegen ökotoxikologischer Relevanz nicht pauschal zugelassen werden, erst im Gramm-Bereich humanotoxisch wirksam

45) = abhängig vom Ton-Gehalt (T1 bis T8) und vom pH-Wert 46) = bei humosen Oberböden (> 1 % Humus) 50) = pH-Wert \geq 6

Einzelauflistung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) [Angaben in mg/kg Trockensubstanz]												
Bodenprobe	1		2		3		4		Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)			
	B1	B2	B2	B4	B4	B5	H-B-Wert	P-P-Wert		P-M1-Wert	P-M2-Wert	P-M3-Wert
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0,3 - 4,9						
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996						
Naphthalin	0,39	0,42	0,12	0,12	0,12	10		0,05	37	37	37	37
Acenaphthylen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 3		-	-	-	-	-
Acenaphthen	0,11	0,17	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,9		-	-	-	-	-
Fluoren	0,07	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3,6		-	-	-	-	-
Phenanthren	1,1	1,5	0,28	0,28	0,28	56		-	-	-	-	-
Anthracen	0,27	0,31	< 0,05	< 0,05	< 0,05	4		-	-	-	-	-
*Fluoranthen	2,8	2,4	0,54	0,54	0,54	78		-	-	-	-	-
Pyren	2,2	1,9	0,48	0,48	0,48	54		-	-	-	-	-
Benz(a)anthracen	2	1,3	0,25	0,25	0,25	21		-	-	-	-	-
Chrysen	2,1	1,5	0,33	0,33	0,33	27		-	-	-	-	-
*Benz(b)fluoranthen	2,4	1,9	0,36	0,36	0,36	29		-	-	-	-	-
*Benz(k)fluoranthen	1,1	0,87	0,16	0,16	0,16	14		-	-	-	-	-
*Benz(a)pyren	2,2	1,7	0,34	0,34	0,34	33		-	0,5	2,5	10	10
Dibenz(ah)anthracen	0,44	0,35	0,07	0,07	0,07	3,9		-	-	-	-	-
*Benz(g,h,i)perylene	1,2	0,9	0,16	0,16	0,16	20		-	-	-	-	-
*Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,4	1,1	0,2	0,2	0,2	19		-	-	-	-	-
Summe PAK nach US- EPA	19,39	16,05	3,17	3,17	3,17	363,4		1	10	5	25	100
*Summe PAK nach TVO	11,1	8,87	1,76	1,76	1,76	193		-	-	-	-	-

37) = Einzeltellenscheidung

Einzelauflistung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) [Angaben in mg/kg Trockensubstanz]													
Bodenprobe	5		6		7		8		Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)				
Bohrung	B 7	B 8	B 9	B 10	B 11				H-B-Wert	P-P-Wert	P-M1-Wert	P-M2-Wert	P-M3-Wert
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8	0 - 1,5	0 - 0,9	0 - 1,0	0 - 1,0				37)	37)	37)	37)	37)
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996				0,05	37)	37)	37)	37)
Naphthalin	0,9	< 0,05	< 0,05	0,06	0,06				-	-	-	-	-
Acenaphthylen	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5				-	-	-	-	-
Acenaphthen	0,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				-	-	-	-	-
Fluoren	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				-	-	-	-	-
Phenanthren	3,4	0,07	0,1	0,19	0,19				-	-	-	-	-
Anthracen	0,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				-	-	-	-	-
*Fluoranthen	7,3	0,14	0,28	0,81	0,81				-	-	-	-	-
Pyren	6,2	0,11	0,18	0,68	0,68				-	-	-	-	-
Benz(a)anthracen	3,6	0,06	0,08	0,34	0,34				-	-	-	-	-
Chrysen	4,2	0,07	0,11	0,5	0,5				-	-	-	-	-
*Benz(b)fluoranthen	4,2	0,08	0,09	0,58	0,58				-	-	-	-	-
*Benz(k)fluoranthen	2,3	0,08	0,05	0,29	0,29				-	-	-	-	-
*Benz(a)pyren	4,4	0,07	0,09	0,53	0,53				-	0,5	2,5	10	-
Dibenz(ah)anthracen	0,9	< 0,05	< 0,05	0,09	0,09				-	-	-	-	-
*Benz(g,h,i)perylene	2,5	< 0,1	< 0,05	0,41	0,41				-	-	-	-	-
*Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,7	< 0,1	< 0,05	0,39	0,39				-	-	-	-	-
Summe PAK nach US-EPA ohne Naphthalin	42,9	0,68	0,98	4,86	4,86				1	10	5	25	100
*Summe PAK nach TVO	23,4	0,37	0,51	3,01	3,01				-	-	-	-	-

37) = Einzelfallentscheidung

Einzelauflistung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) [Angaben in mg/kg Trockensubstanz]		Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)				
Bodenprobe		H-B-Wert	P-P-Wert	P-M1-Wert	P-M2-Wert	P-M3-Wert
Bohrung	B 14	0,05				
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8					
Entnahmedatum	22.10.1996					
Naphthalin	< 0,05					
Acenaphthylen	< 0,5					
Acenaphthen	< 0,05					
Fluoren	< 0,05					
Phenanthren	0,06					
Anthracen	< 0,05					
*Fluoranthen	0,18					
Pyren	0,15					
Benz(a)anthracen	0,06					
Chrysen	0,08					
*Benz(b)fluoranthen	0,09					
*Benz(k)fluoranthen	< 0,05					
*Benz(a)pyren	0,09		0,5	2,5	10	
Dibenz(ah)anthracen	< 0,05					
*Benz(g,h,i)perylene	< 0,1					
*Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,1					
Summe PAK nach US-EPA ohne Naphthalin	0,71	1	10	5	25	100
*Summe PAK nach TVO	0,36					

Bodenprobe	1		2																																																																																																																																																									
	B 1	B 2	B 1	B 2																																																																																																																																																								
Bohrung																																																																																																																																																												
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6																																																																																																																																																								
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996																																																																																																																																																								
Bodenansprache	Sand, m-g, schw. kiesig, schw. humos, wen. Schlacke, Ziegel	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel / Beton, Verbrennungst.	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel / Beton, Verbrennungst.	Sand, m-g, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel / Beton, Verbrennungst.																																																																																																																																																								
Farbe	braun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun																																																																																																																																																								
Geruch	erdig	muffig	muffig	muffig																																																																																																																																																								
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	8,6	10	10	10																																																																																																																																																								
Angaben in [mg/kgTS]																																																																																																																																																												
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	16	12	12	12																																																																																																																																																								
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14	22	22	22																																																																																																																																																								
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	12	9	9	9																																																																																																																																																								
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	35	42	42	42																																																																																																																																																								
Blei ²⁾ (DIN 38408/22)	30	100	100	100																																																																																																																																																								
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	0,6	0,5	0,5	0,5																																																																																																																																																								
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	0,2	0,2	0,2																																																																																																																																																								
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	< 5	< 5	< 5																																																																																																																																																								
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5																																																																																																																																																								
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10	90	90	90																																																																																																																																																								
Benz(a)pyren (US-EPA-610)	2,2	1,7	1,7	1,7																																																																																																																																																								
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	19,78	16,47	16,47	16,47																																																																																																																																																								
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="4" style="text-align: center;">EIKMANN-KLOKE¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)</th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Park- und Freizeitanlagen</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Landwirtschaftliche Nutzflächen</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">Kinderspielfläche</th> <th style="text-align: center;">Park- und Freizeitanlagen</th> <th style="text-align: center;">Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</th> <th style="text-align: center;">Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</th> <th style="text-align: center;">Landwirtschaftliche Nutzflächen</th> <th style="text-align: center;">Landwirtschaftliche Nutzflächen</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">BW II⁶⁾</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">BW III⁶⁾</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">BW I⁶⁾</th> <th style="text-align: center;">BW II⁶⁾</th> <th style="text-align: center;">BW III⁶⁾</th> <th style="text-align: center;">BW II⁶⁾</th> <th style="text-align: center;">BW III⁶⁾</th> <th style="text-align: center;">BW III⁶⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifunkt. Nutzung</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">800</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">3.000</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">3.000</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>							EIKMANN-KLOKE¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)								Park- und Freizeitanlagen		Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen		Landwirtschaftliche Nutzflächen				Kinderspielfläche	Park- und Freizeitanlagen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	Landwirtschaftliche Nutzflächen	Landwirtschaftliche Nutzflächen			BW II ⁶⁾			BW III ⁶⁾			BW I ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	Multifunkt. Nutzung	50	50	150	600	200	800	500		50	50	200	600	500	2.000	200		40	40	100	250	200	500	100		150	300	1.000	3.000	1.000	3.000	300		100	200	1.000	2.000	1.000	2.000	500		1	2	4	15	10	20	2		0,5	0,5	10	15	10	50	10		20	20	40	80	50	200	40		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-		1	1	3	6	5	10	-		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-										
		EIKMANN-KLOKE¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)																																																																																																																																																										
		Park- und Freizeitanlagen		Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen		Landwirtschaftliche Nutzflächen																																																																																																																																																						
		Kinderspielfläche	Park- und Freizeitanlagen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	Landwirtschaftliche Nutzflächen	Landwirtschaftliche Nutzflächen																																																																																																																																																					
		BW II ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW II ⁶⁾																																																																																																																																																					
		BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾																																																																																																																																																					
		BW I ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾																																																																																																																																																					
Multifunkt. Nutzung	50	50	150	600	200	800	500																																																																																																																																																					
	50	50	200	600	500	2.000	200																																																																																																																																																					
	40	40	100	250	200	500	100																																																																																																																																																					
	150	300	1.000	3.000	1.000	3.000	300																																																																																																																																																					
	100	200	1.000	2.000	1.000	2.000	500																																																																																																																																																					
	1	2	4	15	10	20	2																																																																																																																																																					
	0,5	0,5	10	15	10	50	10																																																																																																																																																					
	20	20	40	80	50	200	40																																																																																																																																																					
	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																					
	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																					
	1	1	3	6	5	10	-																																																																																																																																																					
	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																					
	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																					

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7
 3) = Werte bezogen auf die Originalsubstanz
 6) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Menech
 9) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.
 15) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Menech

Bodenprobe	3		4	
	B 4	B 5	B 4	B 5
Bohrung	0 - 0,6			
Tiefe [m u. GOK]	0,3 - 4,9			
Einahmedatum	22.10.1996			
Bodenansprache	Sand, m, humos, schw. kiesig, wen. Ziegel, wen. Verbrennungsr.	Sand, Verbrennungsr. Schlacke, Keramik, Ziegel, Mörtel		
Farbe	dunkelbraun	schwarz		
Geruch	erdig	muffig		
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	14,8	14,3		
Angaben in [mg/kgTS]				
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	22	19		
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	110	94		
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	46	81		
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	210	320		
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	140	330		
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	1,8	1,9		
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	0,3		
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	30	29		
EOX ²⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5		
Mineralölkohlenwasserstoffe ²⁾ (DIN 38409/18)	20	40		
Benz(a)pyren (US-EPA-610)	0,34	33		
Summe PAK ²⁾ (US-EPA-610)	3,29	373,4		

Multifunkt. Nutzung	EIKMANN-KLOKE ¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)		Landwirtschaftliche Nutzflächen					
	Park- und Freizeitanlagen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen						
BW I ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾			
50	50	250	150	600	200	800	200	500
50	50	250	200	600	500	2.000	50	200
40	40	200	100	250	200	500	100	200
150	300	2.000	1.000	3.000	1.000	3.000	300	600
100	200	1.000	500	2.000	1.000	2.000	500	1.000
1	2	10	4	15	10	20	2	5
0,5	0,5	10	5	15	10	50	10	50
20	20	50	40	80	50	200	40	50
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	5	3	6	5	10	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.
6) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Mensch

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7
6) = Werte bezogen auf die Originalsubstanz

Bodenprobe	5		6	
	Bohrung	B7	B8	B8
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8		0 - 1,5	
Entnahmedatum	22.10.1996		22.10.1996	
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, Beton, Schlacke		Sand, f-m, schw. schluffig, wen. Beton, wen. Schlacke, wen. Holzkohle	
Farbe	braun	graubraun		
Geruch	erdig	erdig		
Wassergehalt [%] [DIN 38414/2]	7,8		11,5	
Angaben in [mg/kgTS]				
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	9	21		
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	12	14		
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	9	19		
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	25	37		
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	30	30		
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5	0,6		
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,1	< 0,1		
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5	< 5		
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5	< 0,5		
Mineralibkohlwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	30	< 10		
Benz(a)pyren (US-EPA-610)	4,4	0,07		
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	43,8	0,68		

Multifunkt. Nutzung	EIKMANN-KLOKE ¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)						Landwirtschaftliche Nutzflächen
	Kinderspielfläche	Park- und Freizeitanlagen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW III ⁶⁾	
50	50	150	200	600	200	800	500
50	50	200	500	600	500	2.000	200
40	40	100	200	250	200	500	200
150	300	1.000	1.000	3.000	1.000	3.000	600
100	200	1.000	500	2.000	1.000	2.000	1.000
1	2	10	4	15	10	20	5
0,5	0,5	10	5	15	10	50	50
20	20	50	40	80	50	200	50

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.
 15) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Mensch

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7
 6) = Werte bezogen auf die Originalsubstanz

Bodenprobe	7		8		EIKMANN-KLOKE ¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)									
	Bohrung	B 9	B 11	B 11	Multifunkt. Nutzung	Kinderspielfläche	Park- und Freizeitanlagen	Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	Landwirtschaftliche Nutzflächen	BW I ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,9		0 - 1,0											
Entnahmedatum	22.10.1996		22.10.1996											
Bodenansprache	Sand, f-m, schw. schluffig, schw. humos, schw. kieslig, wen. Ziegel, wen. Verbrü.		S, f-m, Wurzeln, wen. Ziegel, wen. Schlacke, schw. kieslig, schw. schluffig, humos											
Farbe	dunkelbraun		graubraun											
Geruch	erdig		erdig											
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	8,7		12,6											
Angaben in [mg/kgTS]														
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	12		11											
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	32		23											
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	9		12											
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	28		60											
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	50		270											
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5		< 0,5											
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,3		0,2											
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5		< 5											
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5		< 0,5											
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10		10											
Benz(a)pyren (US-EPA-610)	0,09		0,53											
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	0,98		4,87											

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.

15) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Mensch

2) = bestimmt aus Königswasseraufschluß gem. DIN 38414, DEV S7

6) = Werte bezogen auf die Originalsubstanz

Bodenprobe		9	
Bohrung	B 14		
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,8		
Entnahmedatum	22.10.1996		
Bodenansprache	Sand, f-m, humos, schw. kiesig, schw. schluffig, wen. Ziegel		
Farbe	dunkelbraun		
Geruch	erdig		
Wassergehalt [%] (DIN 38414/2)	9,2		
Angaben in [mg/kgTS]			
Chrom ges. ²⁾ (DIN 38406/22)	10		
Kupfer ²⁾ (DIN 38406/22)	14		
Nickel ²⁾ (DIN 38406/22)	10		
Zink ²⁾ (DIN 38406/22)	27		
Blei ²⁾ (DIN 38406/22)	50		
Cadmium ²⁾ (DIN 38406/22)	< 0,5		
Quecksilber ²⁾ (DIN 38406/12-1)	0,2		
Arsen ²⁾ (DIN 38406/22)	< 5		
EOX ³⁾ (DIN 38409/8)	< 0,5		
Mineralölkohlenwasserstoffe ³⁾ (DIN 38409/18)	< 10		
Benz(a)pyren (US-EPA-610)	0,09		
Summe PAK ³⁾ (US-EPA-610)	0,71		
2) = bestimmt aus Königswasserleischluß gem. DIN 38414, DEV S7			
3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.			
6) = Werte bezogen auf die Originalsubstanz			

EIKMANN-KLOKE ¹⁵⁾ (Stand: Sommer 1993)									
Multifunkt. Nutzung	Kinderspielfläche		Park- und Freizeitanlagen		Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen		Landwirtschaftliche Nutzflächen		Landwirtschaftliche Nutzflächen
	BW I ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	BW III ⁶⁾	BW II ⁶⁾	
50	50	250	150	600	200	800	200	200	500
50	50	250	200	600	500	2.000	50	200	200
40	40	200	100	250	200	500	100	200	200
150	300	2.000	1.000	3.000	1.000	3.000	300	600	600
100	200	1.000	500	2.000	1.000	2.000	500	1.000	1.000
1	2	10	4	15	10	20	2	5	5
0,5	0,5	10	5	15	10	50	10	50	50
20	20	50	40	80	50	200	40	50	50

3) = Die Untersuchung erfolgte in der Originalsubstanz. Das Ergebnis wurde auf die Trockensubstanz umgerechnet.
15) = Werte bezogen auf das "Schutzgut" Mensch

Bodenprobe	3		4		8		LAGA-Anforderungen (Stand: September 1994)				TA-Siedlungsabfall (Stand: Juni 1993)						
	B 4	B 5	B 4	B 5	B 11	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 3	Z 4	Z 0	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	
Bohrung																	
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0,3 - 4,9	0 - 1,0														
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	23.10.1996														
pH-Wert (DIN 38404/5)	8,3	8	8,1														
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$] (DIN 38404/8)	59	1.160	33														
Angaben in $\mu\text{g}/\text{l}$																	
Kupfer (DIN 38406/22)	10	< 10	-														
Nickel (DIN 38406/22)	< 30	< 30	-														
Zink (DIN 38406/22)	< 20	< 20	-														
Blei (AAS-Graphitrohr)	36	< 3	33														
Cadmium (DIN 38406/19)	< 0,5	< 0,5	-														
Arsen (AAS-Graphitrohr)	66	6	-														

39) = Niedrigere pH-Werte stellen kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitung Ursache prüfen

Bodenprobe	3		4		8		Orientierungswerte Baden-Württemberg (Stand: 12. August 1993)		
	B 4	B 11	B 5	B 11	0 - 1,0	23.10.1996	H-W-Wert	P-W-Wert	P _{max} -W-Wert
Bohrung	0 - 0,6	0,3 - 4,9	0,3 - 4,9	0 - 1,0	0 - 1,0	23.10.1996	-	-	-
Tiefe [m u. GOK]	0 - 0,6	0,3 - 4,9	0,3 - 4,9	0 - 1,0	0 - 1,0	23.10.1996	-	-	-
Entnahmedatum	22.10.1996	22.10.1996	22.10.1996	23.10.1996	23.10.1996	23.10.1996	-	-	-
pH-Wert (DIN 38404/5)	8,3	8	8	8,1	8,1	8,1	-	-	-
Leitfähigkeit [µS/cm] (DIN 38404/8)	59	1.160	1.160	33	33	33	-	-	-
Angaben in [µg/l]									
Kupfer (DIN 38406/22)	10	< 10	< 10	-	-	-	5	100	250
Nickel (DIN 38406/22)	< 30	< 30	< 30	-	-	-	3	20	75
Zink (DIN 38406/22)	< 20	< 20	< 20	-	-	-	150	1.500	3.400
Blei (AAS-Graphitrohr)	36	< 3	< 3	33	33	33	4	10	40
Cadmium (DIN 38406/19)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	1	3	8
Arsen (AAS-Graphitrohr)	66	6	6	-	-	-	3	10	25

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8
Bohrung	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B9
Entnahmetiefe [m u. GOK]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Entnahmedatum	10.12.1996	09.12.1996	10.12.1996	09.12.1996	09.12.1996	10.12.1996	09.12.1996	09.12.1996
Entnahmetemperatur ¹⁾ [°C]	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Lufldruck ¹⁾ [hPa]	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Luftfeuchtigkeit ¹⁾ [%]	74	74	74	74	74	74	74	74
Angaben in [Vol.-%] ¹⁾								
Methan (CH ₄)	6,1	4,0	3,7	3,6	3,8	5,7	3,8	3,7
Kohlendioxid (CO ₂)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sauerstoff (O ₂)	19,5	20,5	20,5	20,5	20,3	19,9	20,5	19,8
Angaben in [ppm] ¹⁾								
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

¹⁾ = Parameter wurde vor Ort mit digitalem Meßgerät bestimmt

²⁾ = Messungen erfolgten vor Ort mit der梅花-Sonde