

# PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER UND PARTNER GMBH

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU, BODEN- UND FELSMECHANIK, DAMMBAU, TUNNELBAU, SPEZIALTIEFBAU, DEPONIE-GRUNDBAU, UNTERGRUND- UND SCHADSTOFFHYDRAULIK, UNTERGRUND- UND OBERFLÄCHENABDICHTUNGEN, SONDERVERFAHREN, GUTACHTEN, STUDIEN, ERKUNDUNGSKONZEPTE, PLANUNG, ENTWICKLUNGEN, FACHBAULEITUNGEN

Eingegangen	
An EM	Z.d.A. - 6. JUL. 1998
ohne Antwort Dat./Hdz.	Beantwortet Dat./Hdz.

PARTNER:

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
DR.-ING. JÖRG PRAGER  
DIPL.-ING. REINHARD WICHNER

KURFÜRSTENDAMM 200 10719 BERLIN  
TELEFON (030) 881 2031/32 TELEFAX (030) 881 8624  
883 21 50

CLAUS GmbH  
Herrn Riehle  
Holzhauser Straße 16 / 18  
13509 Berlin

Geführt im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau (DIN 1054)

IHR ZEICHEN      IHRE NACHRICHT      UNSER ZEICHEN

Berlin, 03. Juli 1998

Pa./la.

**BV: Mühlenbeck, Schönfließer Straße 9**  
Errichtung von 47 Reihenhäusern  
- Untergrunderkundungen, Boden- und Gründungsgutachten, Altlasten-  
Verdachtsuntersuchung -  
Projekt-Nr.: 98 04 15

*Verteiler*  
*IKR, VWI,*  
*3dJ, GWT*

Sehr geehrter Herr Riehle,

in der Anlage erhalten Sie zu obigem Bauvorhaben das Bodengutachten in 6facher Ausfertigung.

Da das Höhenbezugssystem des amtlichen Lageplanes auf m HN basiert, wurden auch die Ansatzordinaten unserer Baugrundaufschlüsse auf m HN einnivelliert. In unserer Vorab einschätzung der Baugrundverhältnisse vom 18.06.1998 wurden die Ordinaten fälschlicherweise statt m HN mit m NN bezeichnet. Wir bitten daher, unsere Vorab einschätzung gegen das Baugrundgutachten zu ersetzen.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. *Palm*  
Dipl.-Ing. Palm

Anlagen

Die Postsendung besteht aus 3 Briefen

Eingang 06.07.98

Verteiler  
IKR, BZ,  
WI, GWT

B E B  
Berliner Eigenheimbau GmbH  
Postfach 270 162  
13471 Berlin

über

CLAUS GmbH  
Holzhauser Straße 16 / 18  
13509 Berlin

## BAUGRUNDGUTACHTEN

Mühlenbeck  
Schönfließer Straße 9

Projekt-Nr.: 98 04 15

01. Juli 1998

# PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER UND PARTNER GMBH

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU, BODEN- UND FELSMECHANIK, DAMMBAU, TUNNELBAU, SPEZIALTIEFBAU, DEPONIE-GRUNDBAU, UNTERGRUND- UND SCHADSTOFFHYDRAULIK, UNTERGRUND- UND OBERFLÄCHENABDICHTUNGEN, SONDERVERFAHREN, GUTACHTEN, STUDIEN, ERKUNDUNGSKONZEPTE, PLANUNG, ENTWICKLUNGEN, FACHBAULEITUNGEN

BEB  
Berliner Eigenheimbau GmbH  
Postfach 270 16

13471 Berlin

über

CLAUS GmbH  
Holzhauser Straße 16 / 18

13509 Berlin

PARTNER:  
PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
DR.-ING. JÖRG PRAGER  
DIPL.-ING. REINHARD WICHNER

KURFÜRSTENDAMM 200 10719 BERLIN  
TELEFON(030) 881 2031/32 TELEFAX(030)881 8624  
883 21 50

Geführt im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau (DIN 1054)

IHR ZEICHEN

IHRE NACHRICHT

UNSER ZEICHEN

Pa./la.

Berlin, 01. Juli 1998

## **BV: Mühlenbeck, Schönfließer Straße 9**

Errichtung von 47 Reihenhäusern

- Untergrunderkundungen, Boden- und Gründungsgutachten, Altlasten-  
Verdachtsuntersuchung -

Projekt-Nr.: 98 04 15

### **1. Veranlassung**

Auf dem Grundstück Schönfließer Straße 9 in Mühlenbeck ist der Neubau von 47 Reihenhäuser geplant.

Für dieses Bauvorhaben erhielten wir mit Schreiben vom 08.05.1998 den Auftrag, Untergrunderkundungen durchzuführen, ein Boden- und Gründungsgutachten zu erstellen sowie eine Altlasten-Verdachtsuntersuchung durchzuführen.

## 2. Unterlagen

Für die Erarbeitung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1 Bodengutachten vom 10.08.1992 für den Neubau einer Halle auf dem Grundstück Schönfließer Straße 9

2.2 Zur Verfügung gestellte Unterlagen des Auftraggebers

### 2.2.1 Altunterlagen:

a) Lageplan, VEB Havelland Beelitz, Maßstab 1 : 500,  
Datum 08/85

b) Lageplan, Abrißgenehmigung, Blatt-Nr.: 002, Maßstab 1 : 200  
E. Schütze GmbH, Datum 30.04.1992

c) Prüfbericht, Standortidentifikation von IKB, 24.04.1992

### 2.2.2 Unterlagen zur geplanten Bebauung

a) Amtlicher Lageplan, Zeichnungs-Nr.: 96 01 61 01  
Dipl.-Ing. Horst Obermann, Maßstab 1 : 500, Stand 29.10.1996

b) Lageplan, Vorentwurf 1, Maßstab 1 : 200  
CLAUS GmbH, Technische Abteilung, Stand 16.03.1998

c) Grundriß und Schnittdarstellung der Reihenhaustypen A und B,  
Maßstab 1 : 100

2.3 Geologische Karte von Preußen, Blatt Schönerlinde,  
Maßstab 1 : 25.000

2.4 Ergebnisse von 15 Sonderbohrungen

2.5 Ergebnisse von 7 leichten Rammsondierungen (DPL-5)

2.6 Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche

2.7 Ergebnisse der Altlasten-Verdachtsuntersuchungen,  
Prüfbericht IKB, 16.06.1998

2.8 Ergebnisse der Grundwasseranalyse,  
Prüfbericht IKB, 12.06.1998

### 3. Erläuterungen zum Baugrundstück und Bauvorhaben

Das künftige Baugrundstück befindet sich etwa 300 m westlich des Tegler Fließes. Die Lage des Grundstückes ist in dem Übersichtsplan (Anlage 1) eingetragen. Wie aus diesem Plan zu erkennen ist, zeichnet sich die nähere Umgebung des zu begutachtenden Baufeldes durch das Vorhandensein mehrerer Grabensystem aus.

Wie aus den Unterlagen (Unterlagen 2.2.1) zur ehemaligen Bebauung bzw. Nutzung des Grundstückes hervorgeht, befand sich früher ein lebensmittelverarbeitender Betrieb auf dem Grundstück.

In der Anlage 2.2 ist die ehemalige Bebauung (entnommen aus den Unterlagen 2.2.1 a und b) in den aktuellen Lageplan übertragen worden.

Danach befanden sich neben diversen Schuppen, einer Lagerhalle und einem Wirtschafts- / Sozialgebäude mehrere Klär- und Abfallgruben auf dem Grundstück.

Zur Zeit ist das Grundstück weitestgehend geräumt, die Fundamentkörper der ehemaligen Bebauung wurden nach Auskunft von Herrn Riehle vollständig aus dem Boden herausgenommen. Der nördliche Grundstücksbereich ist bedingt durch die Abbrucharbeiten unbewachsen und von einem Bauschutt / Sand-Gemisch bedeckt.

Der südliche Grundstücksteil ist mit Gräsern und Sträuchern bewachsen, und es befinden sich noch vereinzelte Bäume auf dem Grundstück. Auf diesem Bereich des Grundstückes sind an der Oberfläche verschiedene Plastikrohre sichtbar, die u.U. ein Hinweis auf die im Lageplan (Anlage 2.1) eingetragenen Dränagen sein können. Die Funktion dieser vorhandenen Dränagen ist uns nicht bekannt.

Es ist vorgesehen, auf dem Grundstück 47 Reihenhäuser zu errichten, die nicht unterkellert werden sollen. Ein exemplarischer Grundriß sowie eine Schnittdarstellung ist als Anlage 2.3 beigelegt. Die Anordnung der Reihenhäuser ist aus der Anlage 2.2 ersichtlich.

## **4. Bodenverhältnisse**

### **4.1 Geologische Vorkenntnisse**

Das zu begutachtende Grundstück befindet sich auf der Barnim-Hochfläche. Nach Darstellung auf der Geologischen Karte von Preußen, Blatt Schönerlinde, ist im östlichen Bereich mit lehmigen Sanden auf schwer durchlässigem Geschiebemergel zu rechnen, wohingegen im westlichen Grundstücksbereich überwiegend Sande zu erwarten sind.

### **4.2 Ergebnisse der Sondierbohrungen vom Juni 1998**

Die Lage der im Juni 1998 abgeteufte Sondierbohrungen BS 1 bis BS 15 ist in der Anlage 2.2 eingetragen. Die Sondierbohrungen BS 1 bis BS 12 dienen zur Baugrunderkundung im Bereich der zukünftigen Neubauten, die Endteufen betragen 4 m. Die Sondierbohrungen BS 13 bis BS 15, die im Bereich der ehemaligen Klärgruben liegen, reichen bis 5,0 m unter Gelände und wurden hauptsächlich zur Entnahme von Umweltproben abgeteuft.

Als Ausgangsordinate für das höhenmäßige Einnivellieren der Ansatzpunkte diente der in Anlage 2.1 gekennzeichnete Schachtdeckel mit einer Höhe von + 50,87 m HN.

Nach sorgfältiger Bodenansprache der gewonnenen Bodenproben gem. DIN 4022 sind die einzelnen Bodenschichten auf der Grundlage der Schichtenverzeichnisse als Bohrprofile aufgetragen (Anlagen 3.1 bis 3.3).

Die Anlage 3a (Auszug aus der DIN 4023) enthält Erläuterungen zu den verwendeten Symbolen und Zeichen der Bohrprofile.

Der durch die Sondierbohrungen festgestellte Bodenaufbau entspricht in etwa den unter Punkt 4.1 ausgeführten geologischen Verhältnissen. Danach wurde im östlichen Bereich (BS 5, BS 7 bis BS 15) des Grundstückes unterhalb einer Auffüllungs- und Sandschicht Geschiebemergel festgestellt, wohingegen im westlichen Teil des Grundstückes (BS 1 bis BS 4 und BS 6) bis zu den Endteufen Sande erkundet wurden.

Diese Teilung des Grundstückes in einen Bereich in dem relativ oberflächennah Geschiebemergel ansteht und in einen Bereich in dem Sande festgestellt wurden, ist in Anlage 2.2 auf der Grundlage der Untergrundaufschlüsse schematisch eingetragen.

Nachfolgend wird kurz der Bodenaufbau im östlichen und westlichen Grundstücksbereich wiedergegeben:

a) östlicher Grundstücksbereich

Auffüllung:

Die Auffüllung ist zwischen 0,45 m bis 1,5 m mächtig und setzt sich aus schluffigen schwach humosen Feinsanden vermengt mit Ziegel- und Betonresten zusammen.

Sande:

Unterhalb der Auffüllung wurde meist eine unterschiedlich mächtige Sandschicht festgestellt, die von einer Geschiebemergelschicht unterlagert ist. Die Sandschicht ist zwischen 0,4 m und 2,1 m mächtig.

Geschiebemergel: Im Bereich der Sondierbohrungen wurde etwa ab einer Ordinate zwischen 48,3 m HN/- 1,45 m u. GOK und 48,9 m HN/- 1,05 m u. GOK (BS 5, 7, 8, 9, 10, 11) bzw. ab + 46,88/- 2,9 m u. GOK (BS 12) und + 47,04/- 2,8 m u. GOK (BS 14) Geschiebemergel festgestellt.

Der Geschiebemergel weist eine überwiegend steife Konsistenz auf, wobei lediglich an der Schichtoberkante eine zum Teil weiche Konsistenz festgestellt wurde.

b) westlicher Grundstücksbereich

Im westlichen Bereich wurden durch die Sondierbohrungen BS 1, BS 2, BS 3, BS 4 und BS 6 bis -4 m unter Gelände ( $\hat{=}$  ca. 45,2 m HN bis 45,9 m HN) unterhalb einer bis zu 1,05 m mächtigen Auffüllungsschicht überwiegend Fein- bis Mittelsande mit teilweise schwach schluffigen Anteilen festgestellt.

### 4.3 Ergebnisse der Sondierbohrungen von 1992

Die Lage der Untergundaufschlüsse aus dem Jahre 1992, die im Zuge der Erstellung des Bodengutachtens für eine Halle auf diesem Grundstück durchgeführt wurden (Unterlage 2.1), ist ebenfalls in Anlage 2.2 eingetragen. Die Ansatzordinaten wurden damals auf einen örtlichen Höhenfestpunkt, der mit + 100,00 m angenommen wurde, einnivelliert.

Da nach 6 Jahren nicht mehr exakt festgestellt werden kann, inwiefern der damalige willkürliche Höhenpunkt - eine Sechskantschraube - im Mauerwerkspfeiler mit dem derzeit durch eine Stahlplatte markierten örtlichen Höhenpunkt an dem Mauerwerkspfeiler übereinstimmt, erfolgt keine Umrechnung in das Höhensystem m HN.



Tendenziell fügen sich die Ergebnisse der Untergrunderkundungen von 1992 gut in den zum jetzigen Zeitpunkt festgestellten Verlauf der Bodenschichtung ein.

a) östlicher Grundstücksbereich

Im Bereich der Sondierbohrungen BS 1 / 92 bis BS 4 / 92 wurde etwa ab - 1,70 m (BS 3/92) bis - 3,60 m (BS 2/92) unter Gelände Geschiebemergel festgestellt, der bei den Endteufen von 7,0 m unter Gelände nicht durchfahren wurde.

Darüber wurden Mittel- bis Feinsande festgestellt, die wiederum von einer bis zu 1,20 m mächtigen Auffüllungsschicht überlagert sind.

Der Geschiebemergel wies in den Bereichen der Sondierbohrungen von 1992 ebenfalls eine überwiegend steife Konsistenz auf, zum Teil wurde auch eine steife bis halbfest Konsistenz festgestellt.

b) westlicher Grundstücksbereich

Durch die Altbohrungen BS 5/92 bis BS 8/92 wurden ebenfalls jedoch etwa bis 7 m unter der damaligen Geländeoberkante Sande festgestellt. Im Bereich der BS 6/92 wurde bei - 6,9 m unter GOK Ton erbohrt. Der Grobkornanteil der Sande nimmt nach den Ergebnissen der Altsondierungen mit der Tiefe zu, es wurden auch kiesige Anteile festgestellt.

#### 4.4 Sondierbohrungen im Bereich der Klärbecken

Die Sondierbohrungen BS 13 bis BS 15 wurden nach Übertragung aus den Altunterlagen in den aktuellen Lageplan im Bereich der ehemaligen Klärbecken abgeteuft.

Hier wurde eine etwa 3,05 m bis 3,6 m (BS 13 / BS 15) mächtige Auffüllung festgestellt, die aus schluffigen, humosen Feinsanden vermischt mit kleinen Ziegelresten sowie Mergelstücken besteht.

Unter der Auffüllung wurde Geschiebemergel festgestellt.

Bei der BS 14 ist die Auffüllung 1,05 m mächtig, darunter wurden Sande festgestellt, die bis 2,8 m unter Gelände reichen, dann beginnt der Geschiebemergel, der bis zur Endteufe von 5,0 m unter Gelände nicht durchfahren wurde.

### 5. Grundwassersituation

#### 5.1 Wasserstände im Juni 1998

Die bei den Aufschlußarbeiten festgestellten Grundwasserstände sind neben den Bohrprofilen aufgetragen.

Unterschieden wird nachfolgend zwischen zwei Bereichen:

- a) Bereiche mit Sanden bis zu den Aufschlußendteufen  
(westlicher Grundstücksbereich)
- b) Bereich mit Sanden über Geschiebemergel (östlicher Grundstücksbereich)

Wasserstände vom Juni 1998 im Bereich a)		
Aufschluß	Grundwasserstände m HN	
BS 1	47,50	angebohrt
BS 2	47,54	angebohrt
BS 3	47,91	angebohrt
BS 4	47,86	angebohrt
BS 6	47,73	angebohrt

Wasserstände vom Juni 1998 im Bereich b)		
Aufschluß	Grundwasserstände m HN	
BS 5	nicht gemessen	
BS 7	48,49	angebohrt
BS 8	48,53	nach Ende der Bohrung
BS 9	48,14	nach Ende der Bohrung
BS 10	48,14	nach Ende der Bohrung
BS 11	48,60	angebohrt
BS 12	48,11	angebohrt
BS 13	47,66	nach Ende der Bohrung
BS 14	48,13	angebohrt
BS 15	47,39	angebohrt

Bei der Bewertung der vorgenannten Wasserspiegelhöhen ist zu berücksichtigen, daß das zur Anwendung gekommene Sondierbohrverfahren (Rammkernsondierungen) systembedingt keine sehr exakte Einmessung der Wasserspiegel erlaubt, so daß die Werte mit Meßunsicherheiten bis zu ca. 1 dm behaftet sind. Genauere Angaben ließen sich durch Pegelmessungen gewinnen.

In dem auf dem Gelände befindlichen Pegel wurden folgende Wasserstände festgestellt:

Pegelmessung am:	Rohroberkante m HN	Wasserstand m unter ROK	Wasserstand m HN
02.06.1998	+ 50,53	- 2,74	+ 47,79
24.06.1998	+ 50,53	- 2,88	+ 47,65

Die Meßwerte zeigen jedoch deutlich folgende Tendenzen:

- In dem Bereich mit den tieferreichenden Sanden lag der im Juni 1998 gemessene Wasserspiegel zwischen + 47,4 m HN und + 47,9 m HN.
- In dem Bereich der Sande über Mergel lag der gemessene Wasserspiegel (Juni 1998) zwischen + 47,4 m HN und + 48,6 m HN.
- Es kann örtlich bei den angetroffenen Grundwasserstauern zu Stau- und Schichtwasserbildungen kommen, die in Abhängigkeit von der Höhenlage der Wasserstauer sehr hoch liegen können.
- Es zeigt sich von der generellen Tendenz her ein Grundwassergefälle von Nordost nach Südwest in Richtung zu dem westlich des Baugebietes verlaufenden Entwässerungsgraben.

### 5.2 Zu den 1992 festgestellten Grundwasserverhältnissen

Die Ergebnisse aus dem im Juli 1992 durchgeführten Erkundungsprogramm zeigen Grundwasserstände in den Sanden von 1,9 m bis 2,1 m unter Gelände.

Leider ist der direkte Bezug zu den Aufschlüssen von 1998 nur eingeschränkt möglich, weil für die Daten aus dem Jahre 1992 der Höhenbezug auf m HN fehlt. Trotz dieser Einschränkung kann festgestellt werden, daß die Grundwasserstände vom Juni 1998 nicht wesentlich zu denen im Juli 1992 differieren.

### 5.3 Zur hydrologischen Stellungnahme des Landesumweltamtes Brandenburg

Die hydrologische Stellungnahme des Landesumweltamtes Brandenburg (siehe Anlage 6) vom 06.01.1993 basiert auf den Untergrunderkundungen von 1992 und sollte mit den Ergebnissen der Untergrundaufschlüsse von 1998 aktualisiert werden.

Im wesentlichen sind aus diesem Gutachten folgende Schlußfolgerungen zu ziehen:

- Die höchsten, zu erwartenden Grundwasserstände können um 1,5 m höher liegen, als die Grundwasserstände, die 1992 im Zuge der Untergrunderkundungen festgestellt wurden.
- Bezogen auf das Geländeniveau von 1992 bedeutet dies ein höchster bekannter Grundwasserspiegel ca. 30 cm bis 50 cm unter Gelände.

Unser rechnerischen Ansatz des Grundwasserspiegels im Bodengutachten vom 10.08.1992, der zur Ermittlung der zulässigen Bodenpressungen bei ca. 97,25 unter damaligem Festpunkt und somit bei ca. 1,5 m unter Gelände angenommen wurde, ist danach zu korrigieren. Dadurch bedingt sind die zulässigen Bodenpressungen in Kapitel 7 erneut ermittelt worden. Die in unserem Bodengutachten vom 10.08.1992 aufgeführten zulässigen Bodenpressungen (Seite 9 f) behalten somit nicht ihre Gültigkeit.

#### 5.4 Grundwasseranalyse gemäß Brandenburger Liste

In der Anlage 7 ist die Grundwasseranalyse gemäß Brandenburger Liste beigefügt.

Die untersuchten Grundwasserprobe wurde aus dem auf dem Grundstück befindlichen Pegel entnommen (Anlage 2.2). Die festgestellten Zinkwerte überschreiten den Prüfwert der Kategorie II gem. Brandenburger Liste, Teil 1. Vermutlich ist der Einfluß des Pegelmaterials auf den erhöhten Zinkwert nicht unerheblich.

Des weiteren wurden bei der untersuchten Grundwasserprobe bei folgenden Parametern die Prüfwerte der Kategorie II der Brandenburger Liste, Teil 1, überschritten:

Gesamtphosphat

Blei

Kupfer.

Die Nitratkonzentration der Grundwasserprobe wurde oberhalb des Prüfwertes für unkontaminierte / gereinigte Wässer der Brandenburger Liste, Teil 2, bestimmt.

Weitere Einzelheiten können dem beigefügten Prüfbericht entnommen werden.

## 6. Bodenkennwerte

Durch die Sondierbohrungen wurden folgende Bodenarten festgestellt:

Auffüllung

Sande

Geschiebemergel

Für diese Bodenarten werden auf der Grundlage der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie unserer Erfahrungen aus der geotechnischen Praxis nachfolgend aufgeführte Bodenkennwerte angegeben:

### 6.1 Auffüllung

Wie uns bekannt ist, wurden im Zuge der Räumung des Grundstückes auch die Fundamente der damaligen Bebauung entfernt.

Die Auffüllung steht im Bereich der Sondierbohrungen mit einer Mächtigkeit zwischen - 0,45 m und - 1,5 m an, im Bereich der Klärbecken (BS 13 und BS 15) reicht sie bis - 3,05 m bzw. - 3,60 m. Nach den stichprobenhaften Ergebnissen der leichten Rammsondierungen ist die Auffüllung an den Untersuchungspunkten, bis auf den Bereich der RS 4, überwiegend mitteldicht gelagert.

Dennoch kann durch den Aushub der ehemaligen Fundamente nicht gänzlich ausgeschlossen werden, daß bei der Wiederherstellung des Planums der Boden nur unzureichend verdichtet eingebracht wurde. Daher besteht die Möglichkeit, daß in anderen nicht untersuchten Bereichen die Auffüllung u.U. nur locker gelagert ist.

Für die Auffüllung können folgende mittlere Bodenkennwerte angesetzt werden:

Reibungswinkel	cal $\varphi$ =	30°
Kohäsion	cal c =	0
Wichte	cal $\gamma$ =	18,0 kN/m <sup>3</sup>

## 6.2 Sande

Zur Feststellung der Lagerungsdichte der Sande wurden im Zuge des Aufschlußprogrammes vom Juni 1998 insgesamt 7 leichte Rammsondierungen niedergebracht. Im Bereich der Rammsondierungen wurde eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Sande festgestellt. Bereichsweise sind die Sande des oberen Bodenmeters locker gelagert (RS 1 und RS 4).

Die leichten Rammsondierungen, die 1992 niedergebracht wurden, zeigen, daß die Sande oberhalb des Geschiebemergels bereichsweise (hier RS 1/92) locker - mitteldicht gelagert sind. Die Rammsondierungen, die im westlichen Grundstücksbereich (Sande) durchgeführt wurden, geben eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Sande wieder.

Für erdstatische Berechnungen können folgende rechnerische Bodenkennwerte angesetzt werden:

### a) Sande, locker gelagert

Reibungswinkel	cal $\varphi$ =	32,5°
Kohäsion	cal c =	0
Wichte	cal $\gamma$ =	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	10,0 kN/m <sup>3</sup>



b) Sande, mitteldicht gelagert

Reibungswinkel	cal $\varphi =$	35°
Kohäsion	cal $c =$	0
Wichte	cal $\gamma =$	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma' =$	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Steifeziffer mit der Tiefenzunahme	cal $E_s \sim$	30 - 50 MN/m <sup>2</sup>

Für die im westlichen Bereich anstehenden Sande oberhalb des Grundwasserspiegels wurde durch Auswertung der Siebanalysen nach HAZEN der Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt. Danach liegt der Durchlässigkeitsbeiwert bei den untersuchten Bodenproben in einer Größenordnung zwischen  $3,6 \cdot 10^{-4}$  m/s und  $5,6 \cdot 10^{-5}$  m/s. Genauere Angaben zu den Durchlässigkeitsbeiwerten einzelner Sandschichten sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Wir weisen darauf hin, daß gemäß ATV 1988 entwässerungstechnische Versickerung von Regenwasserabflüssen (SIEKER / HARMS) der  $k_f$ -Wert je nach Bestimmungsmethode zu korrigieren ist.

Der Bemessungs- $k_f$ -Wert für Versickerungsanlagen ergibt sich bei der Sieblinienauswertung danach zu  $k_f/5$ .

### 6.3 Geschiebemergel

Angaben zur Konsistenz des Geschiebelehm sind rechts neben den Bohrprofilen eingetragen. Die Erläuterungen zu den verwendeten Signaturen enthält die Anlage 3a. aus dem Geschiebelehm bzw. -mergel stehen keine ungestörten Bodenproben zur Verfügung. Die Festlegung der Konsistenz des bindigen Bodens erfolgte von uns auf der Grundlage der ermittelten Wassergehalte an kleinstückigen Bodenproben. Die ermittelten Wassergehalte lagen überwiegend zwischen 11 % bis 13 %, was einer steifen bzw. steif bis halbfesten Konsistenz entspricht.

Lediglich an der oberen Schichtgrenze des bindigen Bodens wurde bei Wassergehalten bei etwa 16 % eine weiche Konsistenz festgestellt.

Es können für den Geschiebemergel folgende rechnerische Bodenkennwerte angesetzt werden:

a) Geschiebemergel, weiche Konsistenz

Reibungswinkel	cal $\varphi =$	27,5°
Kohäsion	cal $c =$	0
Wichte	cal $\gamma =$	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma' =$	9,0 kN/m <sup>3</sup>
Steifeziffer	cal $E_s =$	10,0 MN/m <sup>2</sup>

b) Geschiebemergel, steife Konsistenz

Reibungswinkel	cal $\varphi =$	27,5°
Kohäsion	cal $c =$	15,0 kN/m <sup>2</sup>
Wichte	cal $\gamma =$	21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma' =$	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Steifeziffer mit Tiefe zunehmend	cal $E_s \sim$	20 - 30 MN/m <sup>2</sup>

## 7. Bauwerksgründung

### 7.1 Allgemeine Hinweise, zu berücksichtigende Randbedingungen

Es ist geplant, die Reihenhäuser nicht zu unterkellern. Die Fundamente sollten daher im Hinblick auf eine frostfreie Gründung mindestens bis 0,80 m unter Geländeoberkante geführt werden.

Bezüglich der Einbindetiefe der Fundamente ist darauf zu achten, daß bei den nichtunterkellerten Neubauten die Grundbruchsicherheit der Außenwände durch spätere Grabungsarbeiten für Leitungen oder Kanäle neben dem Gebäude nicht gefährdet wird. Gegebenenfalls sollten die Fundamente in diesen Bereichen tiefergeführt werden.

Bezüglich der Gründung sind folgende Randbedingungen zu beachten:

a) höchster zu erwartender Grundwasserstand

Es ist - insbesondere nach der hydrologischen Stellungnahme des Umweltamtes Brandenburg - von einem höchsten Grundwasserstand auszugehen, der sich geländenah einstellen kann.

b) relativ hoher aktueller Grundwasserstand

Insbesondere im östlichen Bereich wurde während der Untergrunderkundungsarbeiten ein Grundwasserstand bereichsweise schon zwischen ca. 1,2 m bis 1,6 m unter Gelände festgestellt.

c) Auffüllung und oberflächennah locker gelagerte Sande

Unterhalb der derzeitigen Geländeoberkante wurde überwiegend aufgefülltes Material festgestellt, das bis in eine Tiefe von 0,8 m bzw. - 1,0 m, im Bereich der BS 9 bis - 1,5 m reicht. Die Auffüllung besteht aus einem inhomogen zusammengesetzten Material (Sande / Bauschutt). Erfahrungsgemäß kann nicht ausgeschlossen werden, daß das aufgefüllte Material nur unzureichend bzw. u.U. gar nicht verdichtet eingebracht wurde, so daß mit Lockerzonen innerhalb der Auffüllung zu rechnen ist.

Im Bereich des RS 1 und RS 4 sind im oberen Bodenmeter locker gelagerte Sande festgestellt worden.

d) ehemalige Klärgruben

Für diejenigen Reihenhäuser, die im Einflußbereich der ehemaligen Klärgruben angeordnet werden, sollten weitere Baugrunduntersuchungen im Hinblick auf die Zusammensetzung und Ausdehnung des aufgefüllten

Materials sowie auf die Lagerungsverhältnisse innerhalb der Auffüllung durchgeführt werden.

Nach der Aufschlußbohrung BS 15 ist der Boden innerhalb der Klärgrube bis 3,6 m unter aktuellem Gelände gestört.

Die Untersuchungen sollten dann ausgeführt werden, wenn die Bauwerksumrisse in der Örtlichkeit abgesteckt worden sind.

Erforderlichenfalls sind hier untergrundverbessernde Maßnahmen (z.B. Tiefenverdichtung) bzw. grundungsversteifende Maßnahmen notwendig.

e) vorhandene Drainage

Wie in dem Lageplan (Unterlage 2.2.2a) eingetragen und in der Örtlichkeit bereichsweise erkennbar (Anordnung von Dränrohren), sind im Untergrund Drainageleitungen vorhanden. Soweit diese funktionslos sind, sollten sie vollständig herausgenommen bzw. zugeschlämmt werden.

Anderenfalls ist darauf zu achten, daß die Dränrohre durch die Neubebauung nicht zusätzlich belastet werden.

f) Wurzelreste

Aufgrund der im südlichen Grundstücksbereich vorhandenen Baum- und Strauchbestandes ist darauf zu achten, daß unterhalb der Gründungssohle keine Wurzeln vorhanden sind, die u.U. zu späteren Bauwerksschäden führen könnten (z.B. Bauwerkshebungen).

## 7.2 Gründung der Gebäude im westlichen Bereich

Im westlichen Grundstücksbereich sind den Untergrundaufschlüssen zufolge etwa bis 1,0 m unter Gelände mit dem Anstehen von aufgefülltem Material und bereichsweise locker gelagerten Sanden zu rechnen.

Die Gründung sollte innerhalb der Auffüllung *nicht* ohne weitere Überprüfung der Zusammensetzung und Lagerungsdichte dieses Materials erfolgen. Die Gründung kann nur dann auf den Auffüllungen vorgenommen werden, wenn diese gezielt auf mitteldichte Lagerung nachverdichtet wird und der Verdichtungserfolg engmaschig überprüft wurde. Sollte das aufgefüllte Material aufgrund seiner Beschaffenheit nicht verdichtungsfähig sein (z.B. größere Bauschuttreste, zu hoher Feinkornanteil, zu hohe organische Beimengungen), wird es erforderlich, entweder die Auffüllung auszukoffern und durch ein auf mindestens mitteldichte Lagerung bzw.  $D_{pr} = 98 \%$  verdichtetes Bodenpolster aus rolligem nahezu kohäsionslosem Material zu ersetzen, oder die Fundamente entsprechend tiefer zu führen.

Der Bodenaustausch ist dabei soweit über die Fundamentaßenkanten zu führen, daß eine Lastabstrahlung unter  $45^\circ$  innerhalb des Bodenpolsters gewährleistet wird.

An der Gründungssohle anstehender locker gelagerte Sande sind mittels eines geeigneten Verdichtungsgerätes nachzuverdichten.

Danach kann die Gründung auf mindestens mitteldicht gelagerten Sanden - bzw. nach erfolgter Verbesserung - auf Streifen- und Einzelfundamenten, oder als Plattengründung erfolgen.

### 7.2.1 Gründung auf Streifen- und Einzelfundamenten

Die Ermittlung der zulässigen Bodenpressungen erfolgt nach dem Grundbruchkriterium.

Da der höchste Grundwasserstand, wie unter Punkt 4.3 ausgeführt geländenah auftreten könnte, wurde dieser für die Berechnungen allgemein in Höhe der Unterkante der Erdgeschoßsohle angesetzt.

a) Einbindetiefe  $d = 0,80$  m (UK Fundament bis OK Erdgeschoßsohle)

Breite b [m]		0,50	0,75	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$\sigma_{zul.}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Streifen	240	270	300	325	350	375	400*	400*
	Quadrat	-	-	365	380	400*	400*	400*	400*

b) Einbindetiefe  $d = 0,50$  m (UK Fundament bis OK Erdgeschoßsohle)

Breite b [m]		0,50	0,75	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$\sigma_{zul.}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Streifen	185	215	245	270	295	320	345	370
	Quadrat	-	-	280	295	315	330	350	365

### 7.2.2 Plattengründung

Für die Bemessung einer Plattengründung kann von einer Bettungsziffer in der Größenordnung von

$$k_s \cong 10 \text{ MN/m}^3$$

ausgegangen werden.

### 7.3 Gründung der Gebäude im östlichen Bereich

Der östliche Grundstücksbereich ist durch das Anstehen von Geschiebeböden unterhalb einer Auffüllungs- bzw. Sandschicht gekennzeichnet. Im Bereich der Sondierbohrung BS 7 und BS 11 wurde ein relativ geländenaher Grundwasserstand angetroffen, der bei ca. 1,2 m unter GOK festgestellt wurde. Bei diesen Wasserständen handelt es sich vermutlich um Schichtenwasser, dessen Wasserstand von den Niederschlagsverhältnissen abhängig ist.

\* Mit Rücksicht auf die zu erwartenden Setzungen werden die Bodenpressungen auf zul.  $\sigma = 400 \text{ kN/m}^2$  begrenzt

Die Gründung der geplanten Neubauten sollte wie im westlichen Bereich auf mindestens mitteldicht gelagerten Sanden, einer ausreichend nachverdichteten Auffüllung ( $D_{pr} \geq 98 \%$ ), oder einem entsprechend verdichteten Bodenaustauschpolster erfolgen. Sollte im Gründungsbereich Geschiebeboden anstehen, ist darauf zu achten, daß dieser mindestens eine steife Konsistenz aufweist. Weiche bindige Schichten sollten herausgenommen werden und durch Magerbeton ersetzt werden.

In diesem östlichen Grundstücksbereich ist zu beachten, daß ein zu geringer Abstand zwischen Grundwasser und zu verdichtender Ausschachtohle durch einen sich aufbauenden Porenwasserüberdruck zu einer zeitweisen Verschlechterung (Auflockerung bzw. Aufweichung) des Baugrundes führen kann.

Für diese Maßnahme, wie auch für den zuvor erläuterten Bodenaustausch bzw. ein Tieferführen der Fundamente, können flankierende Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugruben (z.B. Dränagen, Pumpensümpfe, Kleinfilteranlagen) erforderlich werden, die den örtlichen Verhältnissen anzupassen sind.

Danach kann die Gründung prinzipiell ebenfalls auf Streifen- und Einzelfundamenten, oder als Platte erfolgen. Aufgrund der hohen Wasserstände favorisieren wir insbesondere für diesen Bereich eine Plattengründung.

### 7.3.1 Gründung auf Streifen und Einzelfundamenten

Für die Bemessung von Streifen- und Einzelfundamenten können folgende nach dem Grundbruchkriterium ermittelten zulässigen Bodenpressungen angesetzt werden.

a) Einbindetiefe  $d = 0,80$  m (UK Fundament bis OK Erdgeschoßsohle)

HGW in Höhe der UK der Erdgeschoßsohle

Breite b [m]		0,50	0,75	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$\sigma_{zul.}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Streifen	240	270	295	305	310	320	325	335
	Quadrat	-	-	365	380	400*	400*	400*	400*

b) Einbindetiefe  $d = 0,50$  m (UK Fundament bis OK Erdgeschoßsohle)

HGW in Höhe der UK der Erdgeschoßsohle

Breite b [m]		0,50	0,75	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
$\sigma_{zul.}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Streifen	185	215	245	270	290	295	305	310
	Quadrat	-	-	280	295	315	330	350	365

Die vorgenannten und unter Punkt 7.2.1 angegebenen zulässigen Bodenpressungen setzen vorwiegend mittige und vertikale Belastungen voraus. Bei außermittiger Belastung gelten die Werte für eine mittig belastete Ersatzfläche. Bei größerer Horizontalbelastung der Fundamente sind die angegebenen Sohlpressungen gem. DIN 1054, 4.2.1.4, Absatz b, bzw. DIN 4017, Teil 2, 7.1.1, zu reduzieren.

### 7.3.2 Plattengründung

Für die Bemessung einer Plattengründung kann ebenfalls von einer Bettungsziffer in der Größenordnung von

$$k_s \cong 10 \text{ MN/m}^3$$

ausgegangen werden.

Um die geländenah angeordnete Plattengründung vor Frosteinwirkungen zu schützen, ist eine bauwerksumschließende Frostschutzschürze anzulegen.

\* Mit Rücksicht auf die zu erwartenden Setzungen werden die Bodenpressungen auf zul.  $\sigma = 400 \text{ kN/m}^2$  begrenzt



## 8. Hinweise zum Erdbau

Aufgrund der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen kann der anstehende gewachsene Baugrund neben den bodenmechanischen Kennwerten (siehe Abschnitt 6) anhand seiner Eigenschaften wie folgt klassifiziert werden:

Klassifikation nach	Auffüllung	schwach schluffige Sande	Sande	Geschiebelehm/ Geschiebemergel
Beispiel zur Bodenart nach DIN 4022	A, fS, u, h', Ziegelreste A, fS, u', ms', h'', Betonreste	fS, ms', u'	fS + mS fS, ms, mS, fs, gs'	Lg Mg
Korngrößenmassenanteil mit Korndurchmesser ≤ 0,06 mm	15% bis 40% 5% bis 15%	5% bis 15%	< 5%	15% bis 40%
Bodengruppe DIN 18196	A	SU	SE	ST
Bodenklasse DIN 18300	3 bis 5*	3	3	4
Klasse nach ZTVE-StB 94	F 1 - F 3 je nach Schluffgehalt	F 1 - F 2	F 1	F 3

Kompakte Betonteile o.ä., die im Boden vor dem Aushub erst zertrümmert werden, bleiben bei der Bodenklassifikation nach DIN 18300 unberücksichtigt.

Der Geschiebeboden neigt bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu Aufweichungen. Dies ist bei den Ausschachtarbeiten sowie bei einem Nachverdichten der Sande oberhalb des Geschiebebodens zu beachten. In diesen Fällen ist entsprechend vorsichtig zu arbeiten, bzw. es sollte nur mit einem leichten Gerät eine Nachverdichtung durchgeführt, oder die lockeren Sande ausgekoffert und die Fundamente mittels Betonunterfütterung tiefergeführt werden.

\* Bodenklasse 5 bei größeren Mauerwerks- und Fundamentkörpern

## 9. Trockenhaltung des Erdgeschosses

Das zu begutachtende Grundstück befindet sich in einem Gebiet, das durch die Anlage eines Grabensystems gekennzeichnet ist. Dies deutet darauf hin, daß mit geländenahen Grundwasserständen zu rechnen ist. Nach der Grundwasserauskunft des Landesumweltamtes Brandenburg vom Jan. 1993 ist auf der Grundlage der Untergundaufschlüsse von 1992 mit einem höchsten Grundwasserstand bei etwa 30 - 50 cm unter der damaligen Geländeoberkante zu rechnen.

Im Hinblick auf die kapillare Steighöhe von Sanden, insbesondere der Fein- bis Mittelsande, sollte die Erdgeschoßsohle ausreichend abgedichtet werden, um eine Durchfeuchtung zu vermeiden.

Günstig wäre im Hinblick auf die Trockenhaltung des Erdgeschosses, wie unter Punkt 7.3 angesprochen, die Anordnung einer entsprechend ausgebildeten Plattengründung, z.B. in WU-Beton.

### Eine Alternative hierzu ist:

- a) erhöhte Anordnung des Erdgeschosses, z.B. durch Aufschüttung des Geländes  
oder
- b) Anordnung von Dränagen, wobei eine langfristige Funktionstüchtigkeit der Dränagen zu gewährleisten ist, sowie die Frage einer gesicherten Vorflut geklärt sein muß.

## 10. Altlasten-Verdachtsuntersuchung

Aus den Sondierbohrungen BS 1 bis BS 12 wurden aus dem oberen Bodenniveau unter Berücksichtigung der Bodenschichtung je 1 bis 2 Umwelt-Mischproben, im Bereich der Klärgruben (BS 13 - BS 14) 5 Umwelt-Mischproben entnommen und auf folgende Parameter untersucht:

- sensorische Überprüfung
- Mineralölkohlenwasserstoff (MKW)
- Polycyclisch aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- 8 Metalle / Metalloide (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink)

Die jeweiligen Probenentnahmetiefen sind aus dem als Anlage 7 beigefügten Prüfbericht zu entnehmen. Darüber hinaus wurden noch folgende Proben entnommen, die bisher auftragsgemäß nicht untersucht wurden, jedoch erforderlichenfalls für weitere Analysen zur Verfügung stehen:

Sondierbohrung	Tiefe in m unter GOK
BS 2	0,30 - 1,00
BS 8	0,45 - 1,00
BS 13	1,30 - 2,40 2,40 - 3,05 3,05 - 4,00 4,00 - 5,00
BS 14	1,05 - 2,40 2,40 - 2,85 2,85 - 4,00 4,00 - 5,00
BS 15	1,00 - 2,00 2,00 - 3,00 3,00 - 3,60 3,60 - 5,00

Das Ergebnis der stichprobenhaft durchgeführten Altlasten-Verdachtsuntersuchung ist in der Anlage 7 beigefügt.

Die Untersuchungsergebnisse wurden nach Brandenburger Liste ausgewertet, die als Bewertungshilfe für kontaminierte Standorte anzusehen ist.

Danach wurde bis auf die Bereiche BS 1, BS 5, BS 11 und BS 15 bei PAK eine Überschreitung des Prüfwertes Ib für Flächen mit sensibler Nutzung festgestellt. Der Prüfbericht Ib wurde des weiteren an einzelnen Punkten bei den untersuchten Parametern MKW, Blei, Kupfer und Zink überschritten (siehe Anlage 7, Seiten 7/9 und 8/9).

Zu den Flächen mit sensibler Nutzung zählen gem. Brandenburger Liste z.B. Landwirtschafts- und Gartenbauflächen oder Kinderspielplätze. Hier ist im Einzelfall zu überprüfen, wie das Grundstück genutzt wird, und inwiefern dies einer "sensiblen Nutzung" zuzuordnen ist.

Generell wurden die Prüfwerte der Kategorie II der Brandenburger Liste, Teil 1, bei diesem Untersuchungsprogramm an keinem Untersuchungspunkt überschritten.

Die Brandenburger Liste, Teil 2, enthält Prüfwerte für den Einbau von gereinigten Böden. Diese Werte wurden zusammenfassend bei MKW, PAK, Blei, Kupfer und Zink an den Punkten BS 9, BS 10 und BS 12 - BS 15 überschritten (siehe Anlage 7, Seiten 7/9 und 8/9).

In diesen Bereichen dürfte der ausgehobene Boden an anderer Stelle nicht wieder eingebaut werden.

Eine Auswertung der Untersuchungsergebnisse nach LAGA, die das Aushubmaterial verschiedenen Einbauklassen zuordnet, ist noch in Bearbeitung und wird bei Erhalt umgehend nachgereicht.

Die durchgeführte Altlasten-Verdachtsuntersuchung liefert nur punktuelle Ergebnisse, so daß nicht ausgeschlossen werden kann, daß über den Untersuchungsrahmen und über die Untersuchungstiefe hinaus, weitere Schadstoffe vorhanden sein könnten.

## **11. Ergänzende Hinweise und Empfehlungen**

In Ergänzung der vorangegangenen Abschnitte werden folgende Hinweise und Empfehlungen gegeben:

11.1 Da es sich bei den abgeteufte Sondierbohrungen nur um punktförmige Aufschlüsse handelt, besteht die Möglichkeit, daß während der Ausschachtarbeiten gewisse Abweichungen vom oben beschriebenen Schichtenverlauf festgestellt werden. Sollten sich daher die Bodenverhältnisse anders darstellen als bisher erkundet, so bitten wir um Benachrichtigung.

### 11.2 Im Bereich des oberflächennah anstehenden Geschiebemergels:

Wegen der Gefahr des Aufweichens der bindigen Erdstoffe in der Baugrubensohle, die durch ein Befahren mit Baustellenfahrzeugen in Verbindung mit Wasserzutritt noch gefördert werden, sollte, wo bindige Böden in den Gründungssohlen anstehen, auf einen Aushub mittels Radladern verzichtet werden.

Geeignet sind Gleiskettenbagger (Löffel ohne Zähne), die sich "rückwärts" herausarbeiten.

Durch den Baubetrieb aufgeweichter Geschiebemergel an der Baugrubensohle, welcher später Anlaß zu örtlich erhöhten Setzungen sein kann, ist auszuheben und durch Magerbeton wieder aufzufüllen.

11.3 Im Bereich wechselnder Gründungstiefen sind Fundamentabtreppungen unter einem Winkel von  $\alpha < 30^\circ$  zur Horizontalen oder gleichwertige konstruktive Maßnahmen vorzusehen.

11.4 Sofern Versickerungsanlagen angeordnet werden sollen, ist deren Genehmigungsfähigkeit rechtzeitig zu überprüfen.

Der erforderliche Flurabstand zwischen der Versickerungsebene und dem höchsten rechnerischen Grundwasserspiegel sollte abgestimmt werden.

Der östliche Grundstücksbereich ist aufgrund der relativ oberflächennah anstehenden wasserstauenden Geschiebemergelschicht, der unterschiedlich mächtigen Deckschicht aus Sanden und der hohen Grundwasserstände nicht oder nur äußerst eingeschränkt für die Anordnung von Versickerungsanlagen geeignet.

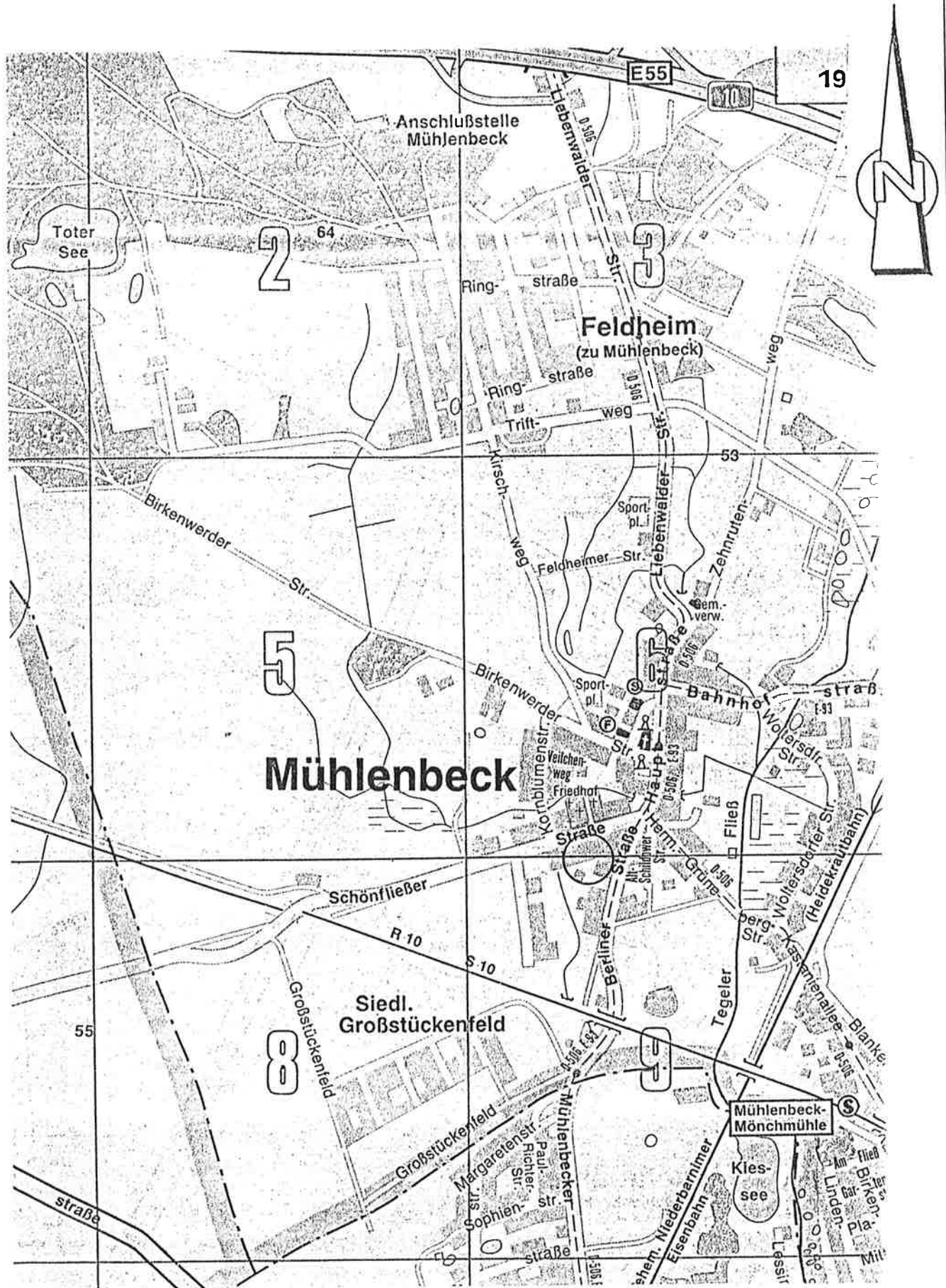
11.5 Die Bodenproben aus den Sondierbohrungen werden von uns 3 Monate aufbewahrt (ab Auslieferung des Gutachtens) und anschließend entsorgt.

Noch offene Fragen können in einer Besprechung geklärt werden.

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER UND PARTNER GMBH

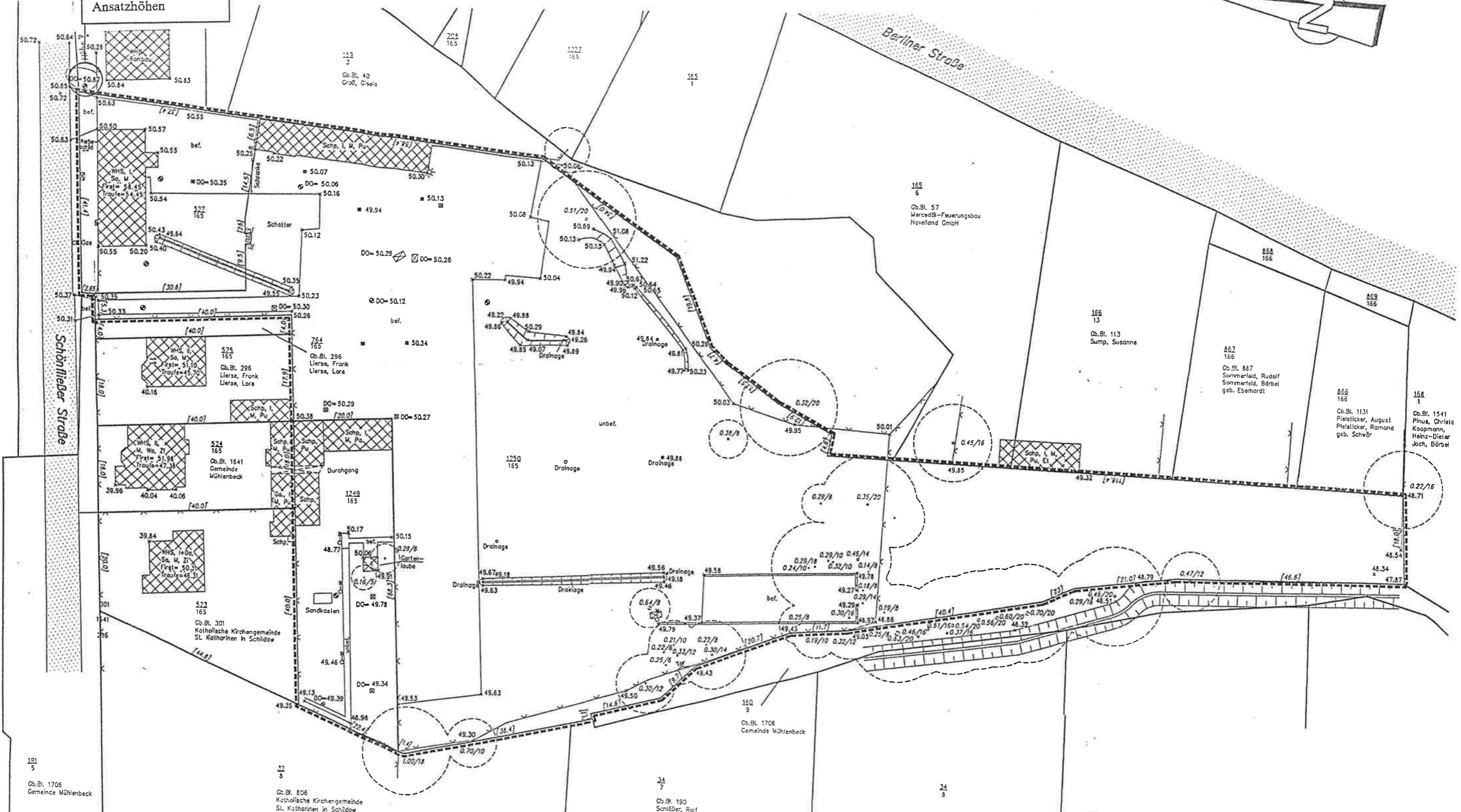
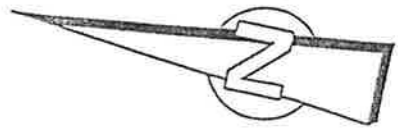
  
.....  
Dr.-Ing. Prager

i. A.   
.....  
Dipl.-Ing. Palm





Ausgangsordinate für  
Nivellement der Un-  
tergrundaufschluß-  
Ansatzhöhen



KATASTERNACHWEIS				
Flur-Nr.	Flur	Ob.-Bl.	Anschr. Fläche	Eigenkürmer
127/165	04	1565	3348 qm	C. Schilke GmbH
1249/165	04	1648	1281 qm	Gemeinde Mühlenbeck
1250/165	04	1648	12921 qm	C. Schilke GmbH

**Amtlicher Lageplan**  
Gemarkung: Mühlenbeck Flur: 04

**BEMERKUNG:**  
1. Geht auf Grund einer örtlichen Aufnahme und amtlicher Unterlagen vor.  
2. Der Plan wurde letztendlich fertiggestellt.  
3. Lagebezug örtlich Höhenbezug NN

Datum: 29.10.1996 Z.-Nr.: 95016101  
Bearbeiter: Burmann Maßstab: 1:500

**Dipl.-Ing. Horst Obermann**  
Öffentlich bestellter  
Vermessungsingenieur  
Gewerbepark Unter den Eichen  
Postfach 1131  
10585 Berlin  
Tel. 030 33 33 70 38 83  
Fax 030 33 33 70 38 84




**PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030/881 20 31, Fax. 030/881 86 24

<b>Mühlenbeck Schönfließer Straße 9</b>	Maßstab: <b>1 : 800</b>
<b>verkleinerter amtlicher Lageplan</b>	Anlage: <b>2.1</b>

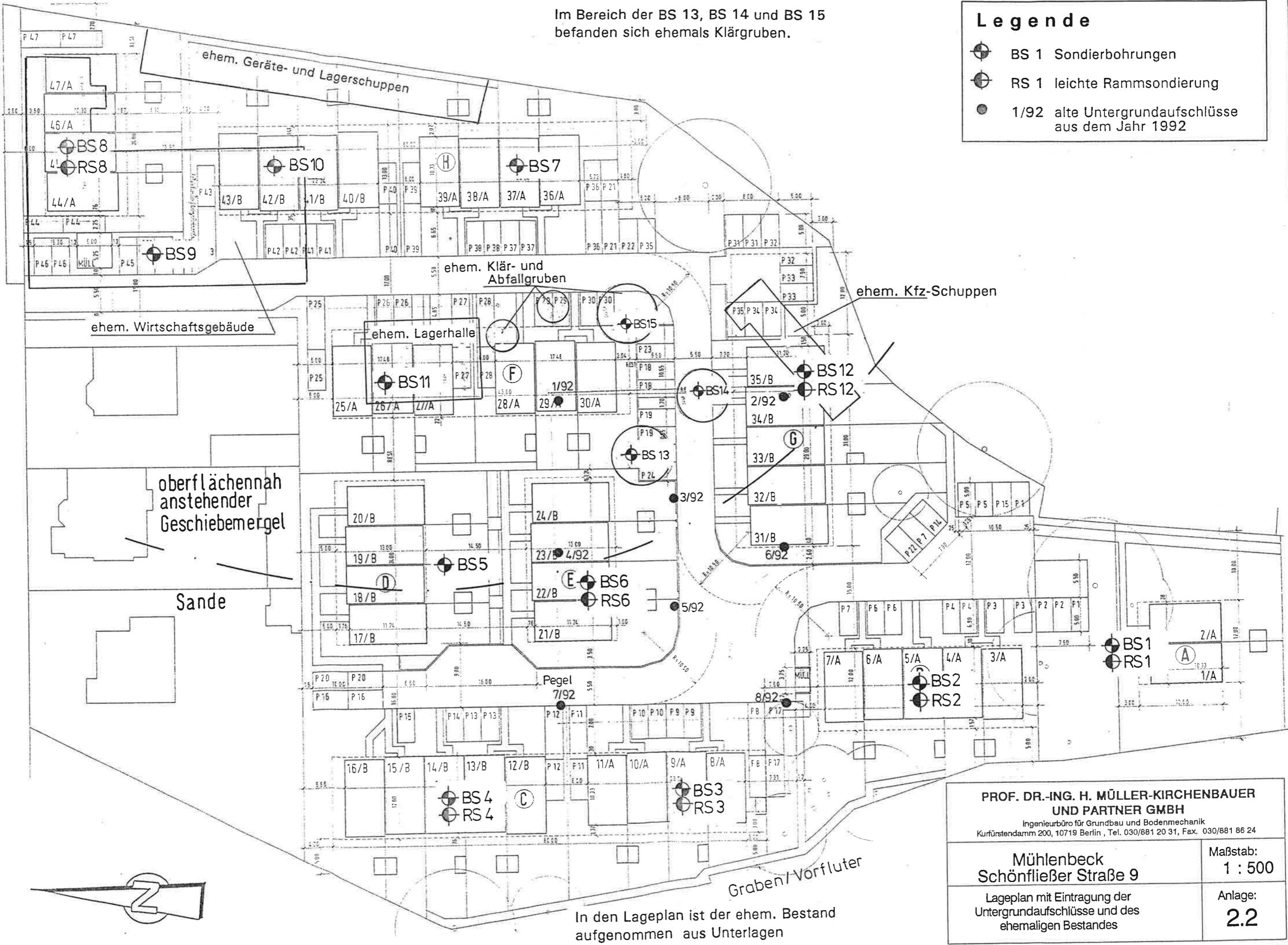


Im Bereich der BS 13, BS 14 und BS 15 befanden sich ehemals Klärgruben.

### Legende

-  BS 1 Sondierbohrungen
-  RS 1 leichte Rammsondierung
-  1/92 alte Untergrundaufschlüsse aus dem Jahr 1992

SCHÖNFLIESSER STR.



ehem. Geräte- und Lagerschuppen

ehem. Wirtschaftsgebäude

ehem. Lagerhalle

ehem. Klär- und Abfallgruben

ehem. Kfz-Schuppen

oberflächennah anstehender Geschiebemergel

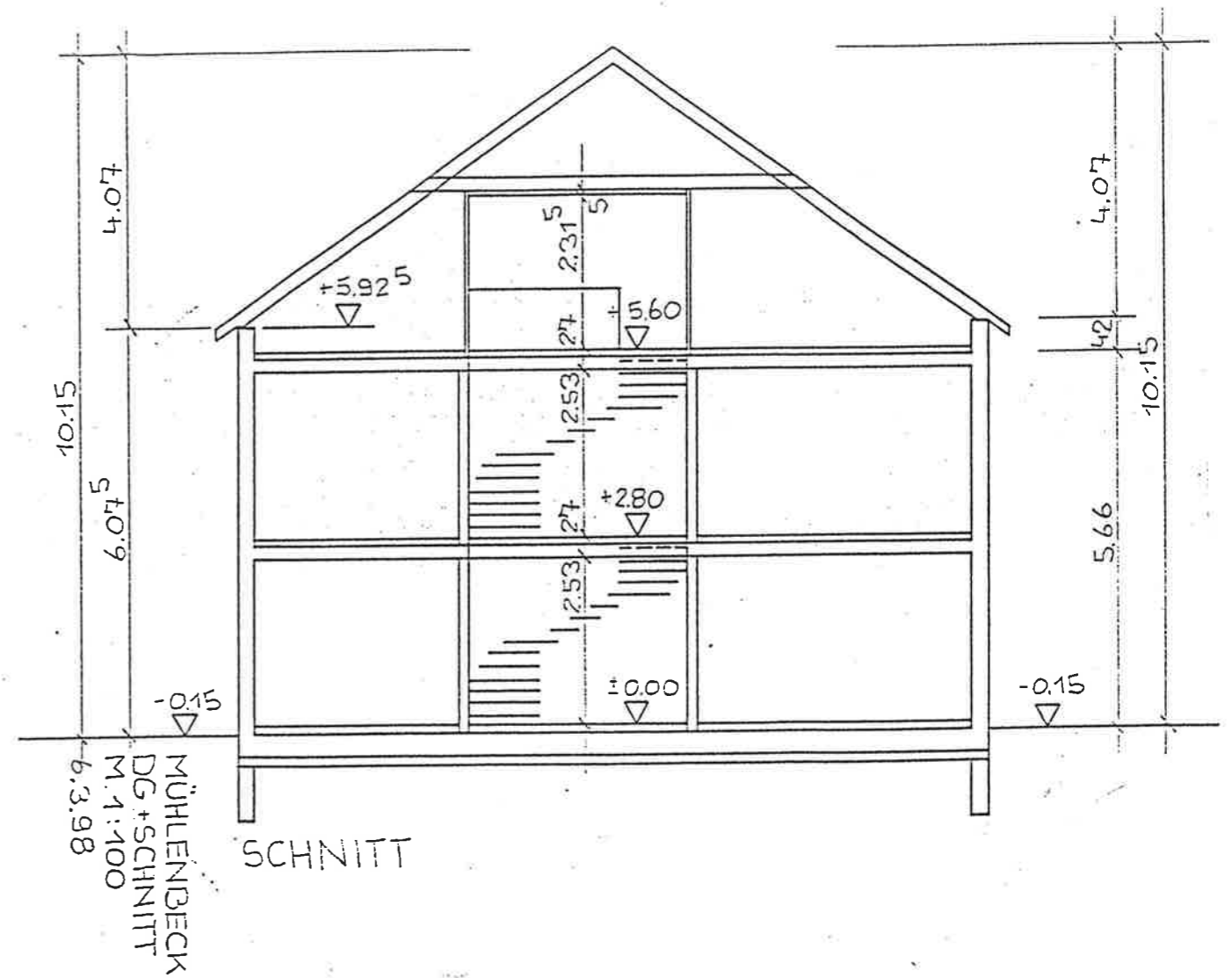
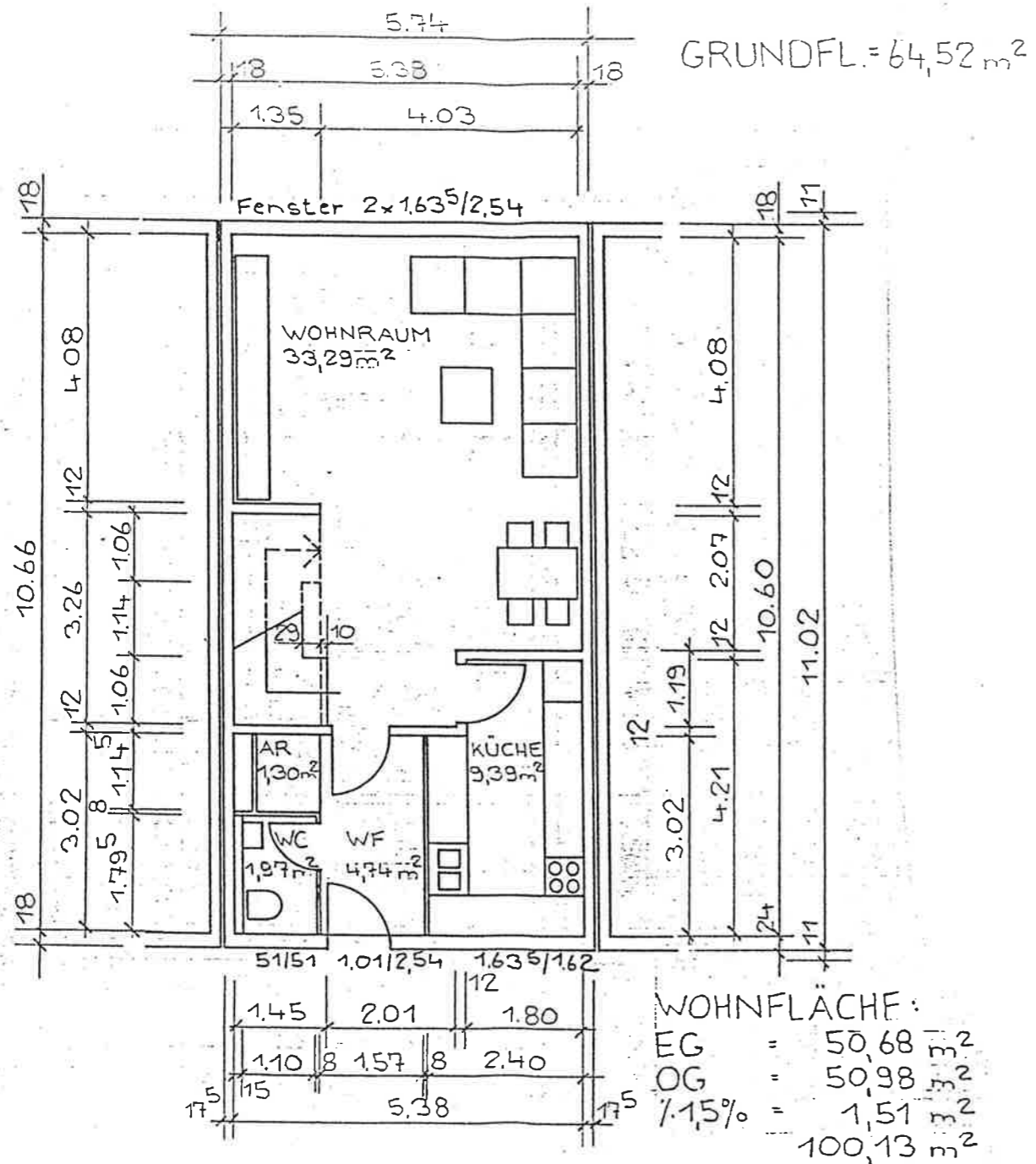
Sande

In den Lageplan ist der ehem. Bestand aufgenommen aus Unterlagen

**PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030/881 20 31, Fax. 030/881 86 24

Mühlenbeck Schönfließener Straße 9	Maßstab: 1 : 500
Lageplan mit Eintragung der Untergrundaufschlüsse und des ehemaligen Bestandes	Anlage: <b>2.2</b>

ERDGESCHOSS



PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH  
Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030/881 20 31, Fax. 030/881 86 24

Mühlenbeck  
Schönfließer Straße 9

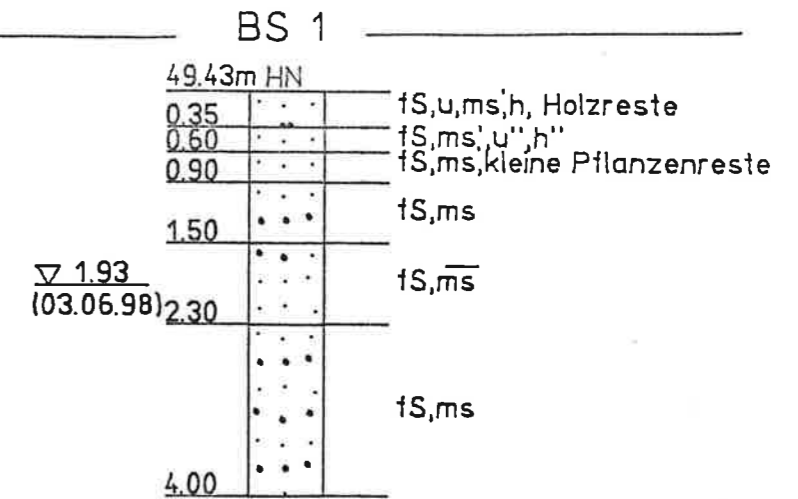
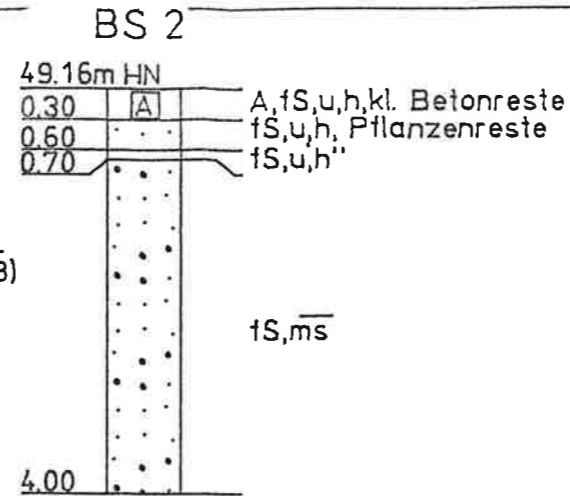
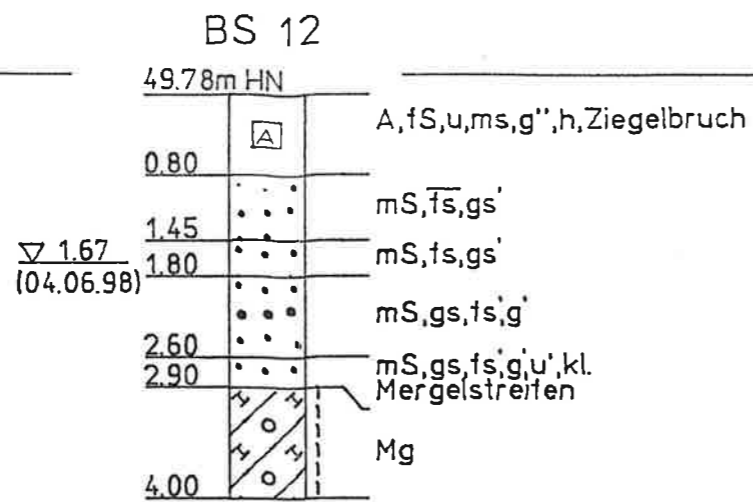
Maßstab:  
1 : 100

Grundriß Erdgeschoß und  
Schnittdarstellung von Gebäudetyp B

Anlage:  
2.3

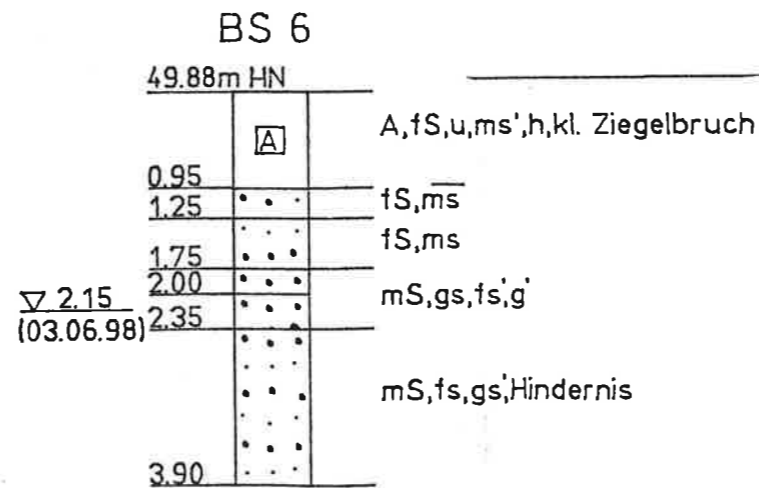
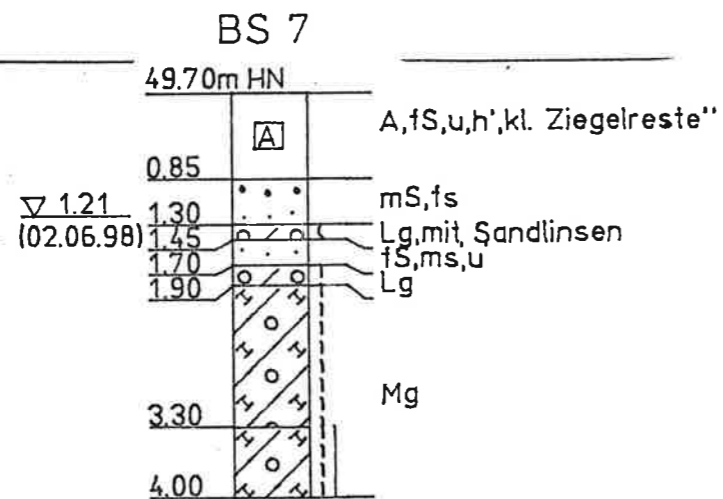
+50,0 m HN

+45,0 m HN

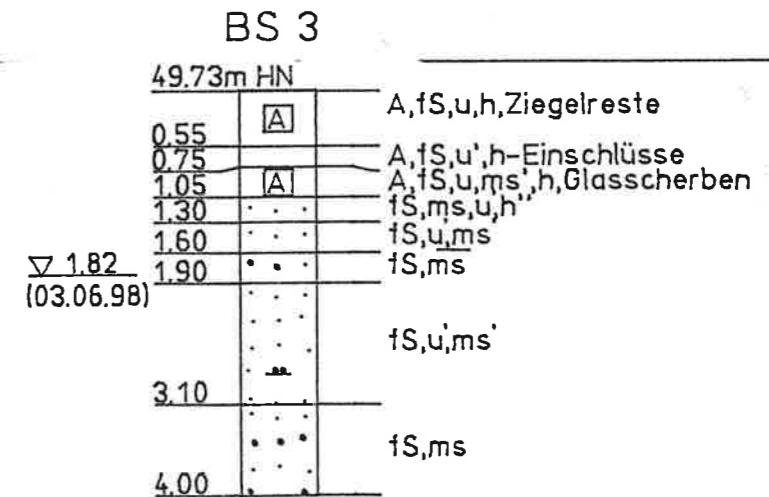


+50,0 m HN

+45,0 m HN

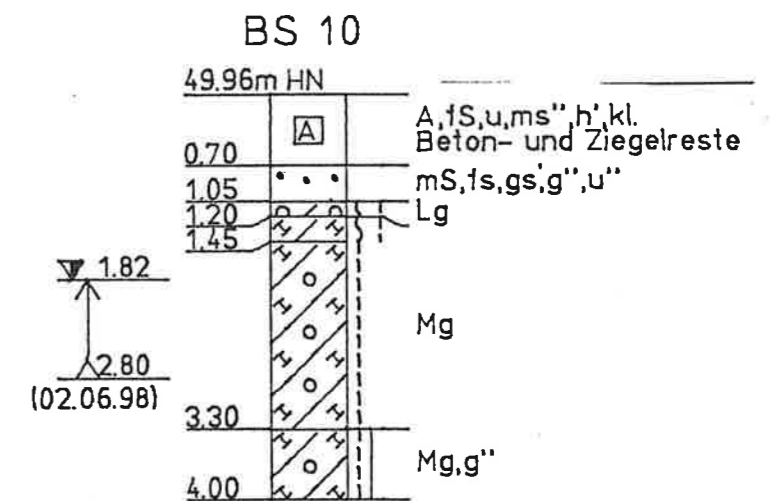
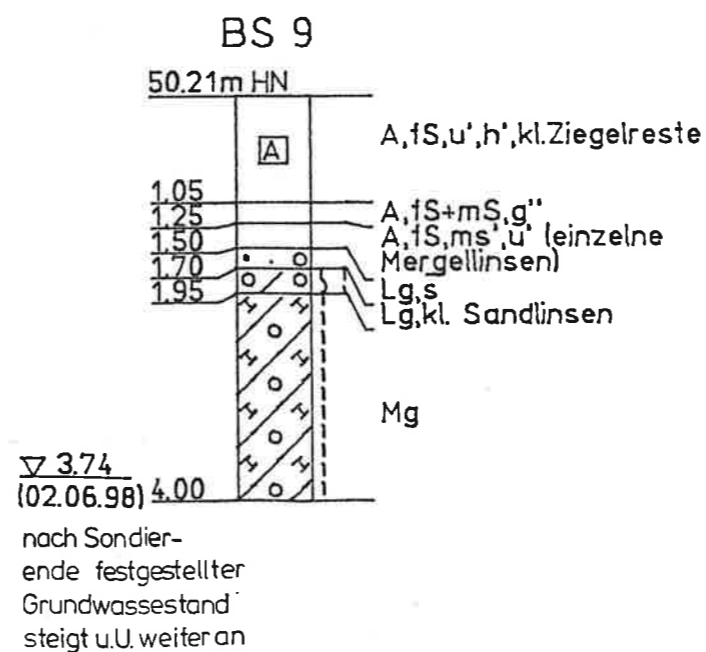
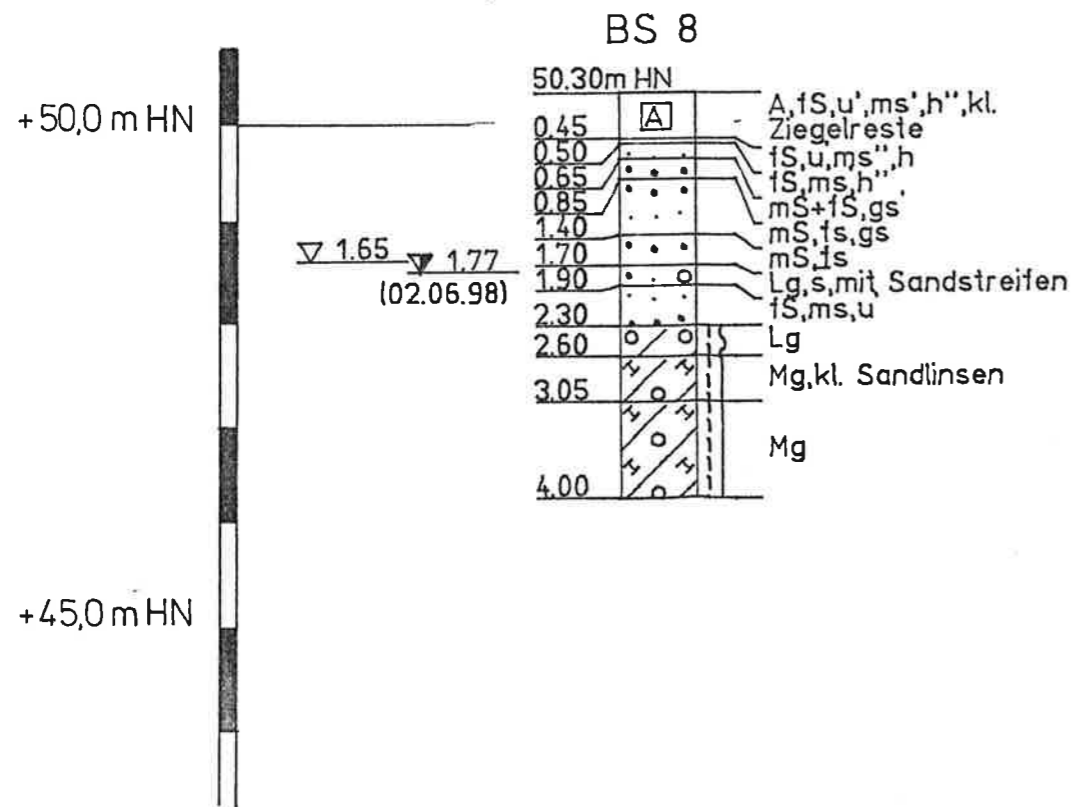
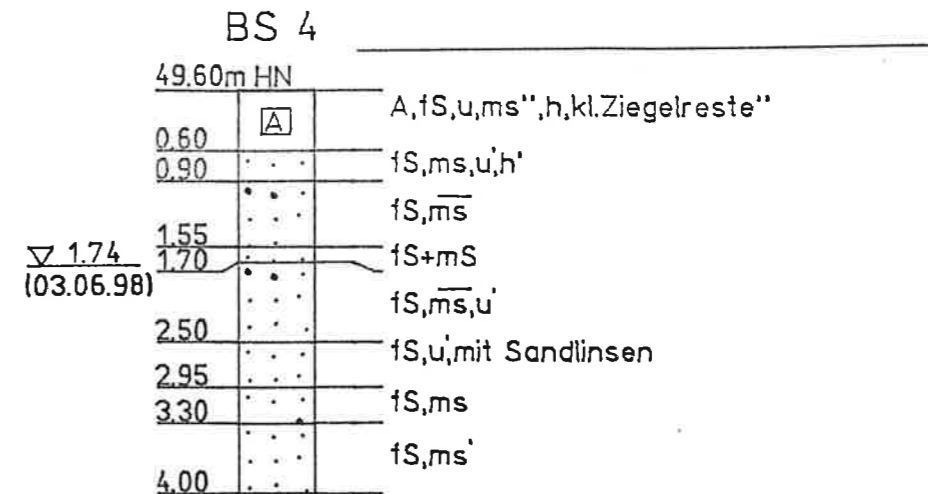
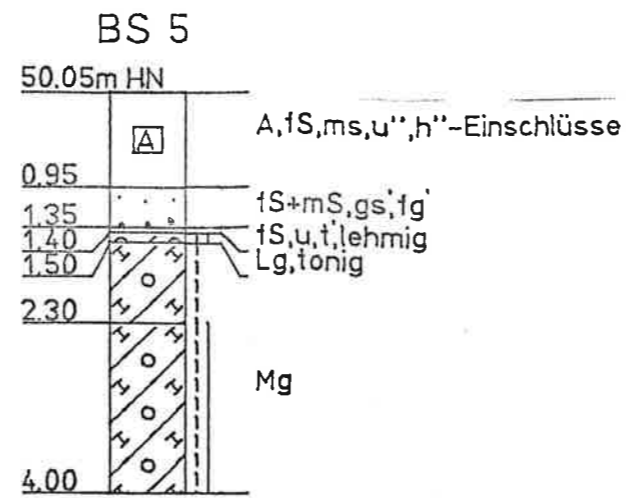
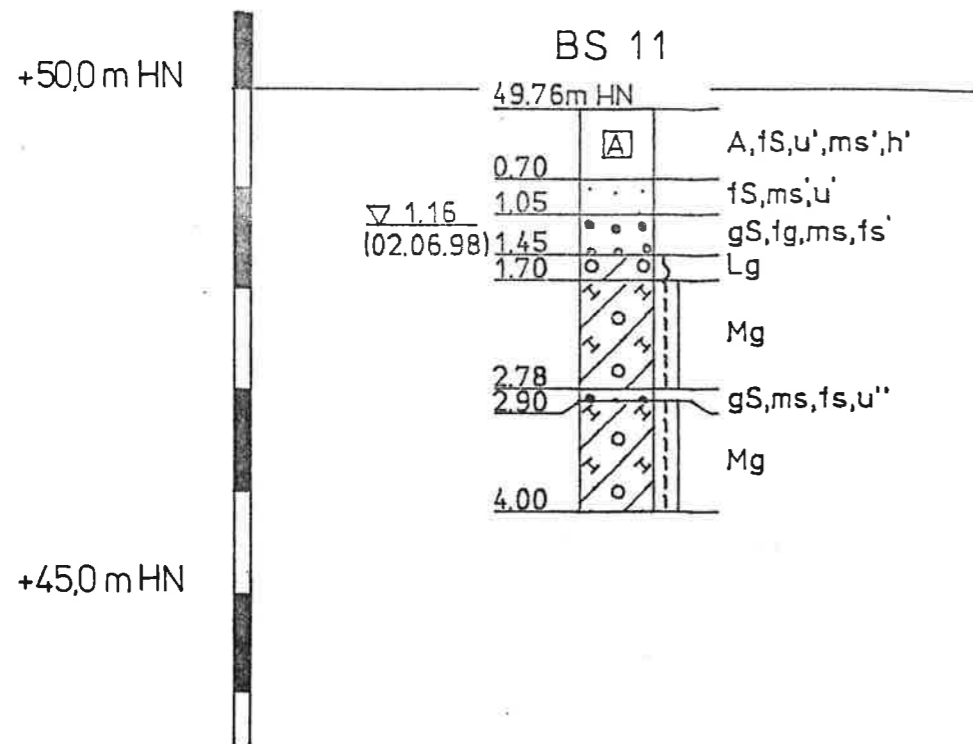


wegen Hindernis abgebrochen



Legende der Bodenarten:  
siehe Anlage 3a

<b>PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER UND PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030/881 20 31, Fax. 030/881 86 24	
Mühlenbeck Schönfließer Straße 9	M.d.H.: 1 : 75
Bohrprofile	Anlage: 3.1



Legende der Bodenarten:  
siehe Anlage 3a

**PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030/881 20 31, Fax. 030/881 86 24

Mühlenbeck  
Schönfließer Straße 9

M.d.H.:  
1 : 75

Bohrprofile

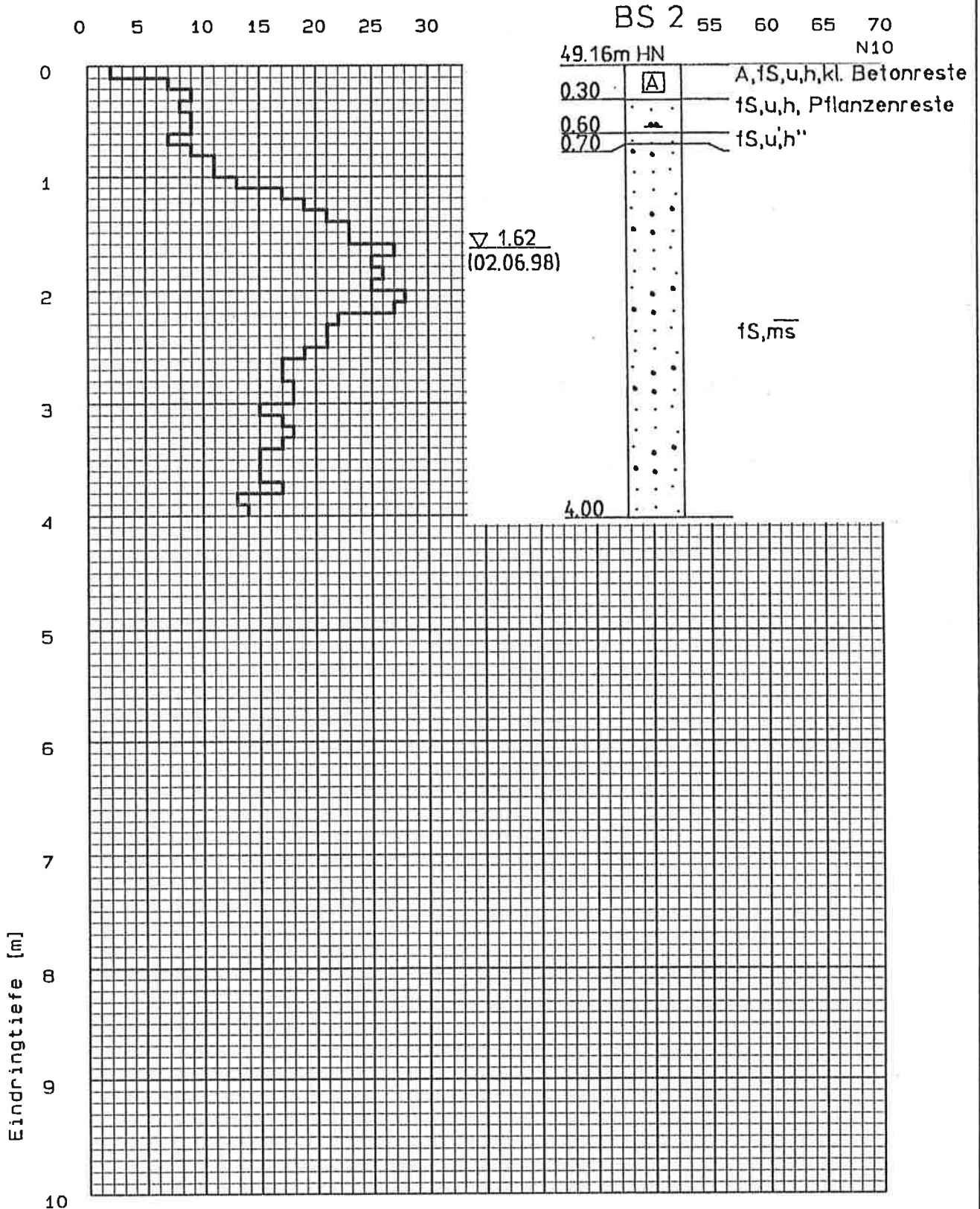
Anlage:  
**3.2**



Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 49.16 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

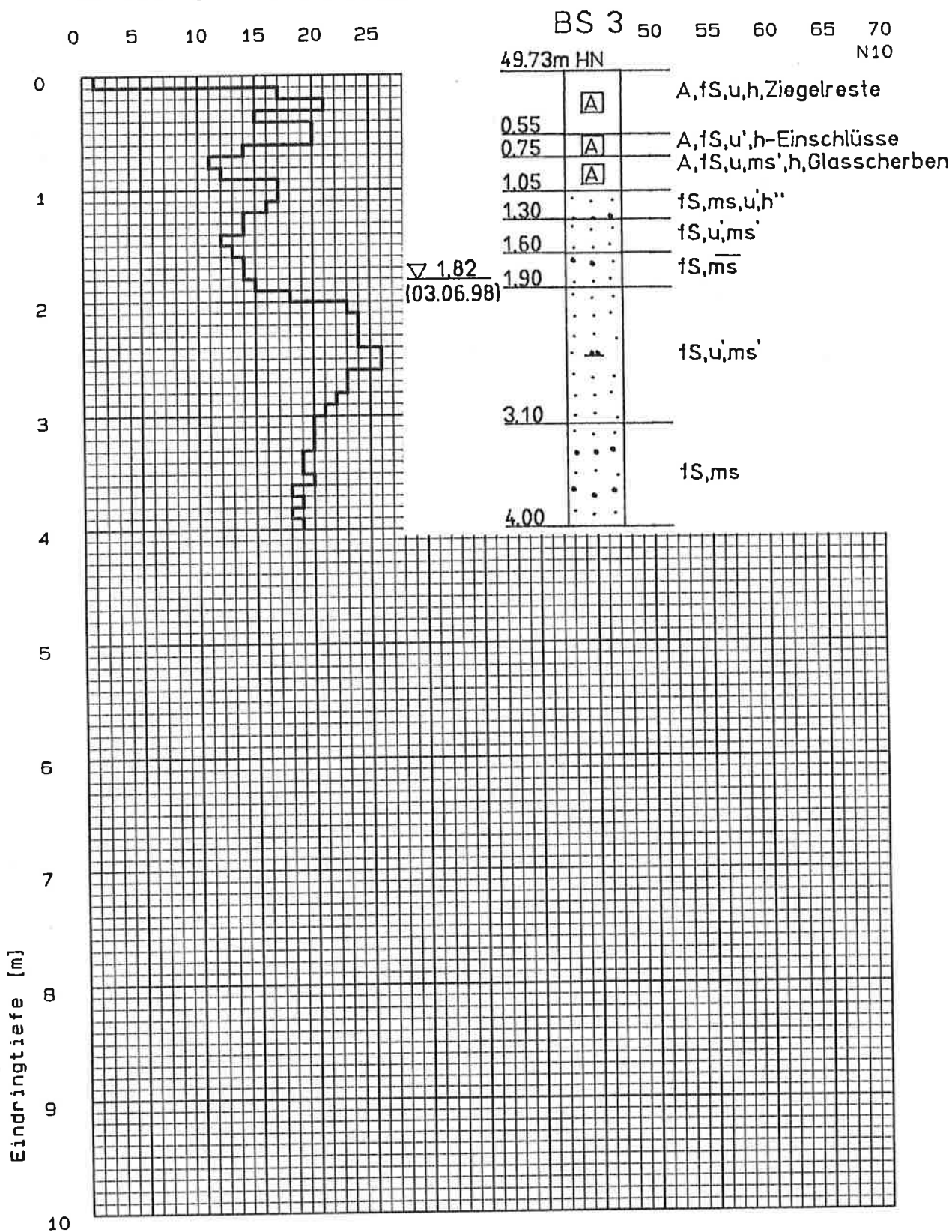
Bez.: RS 2



Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 49.72 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

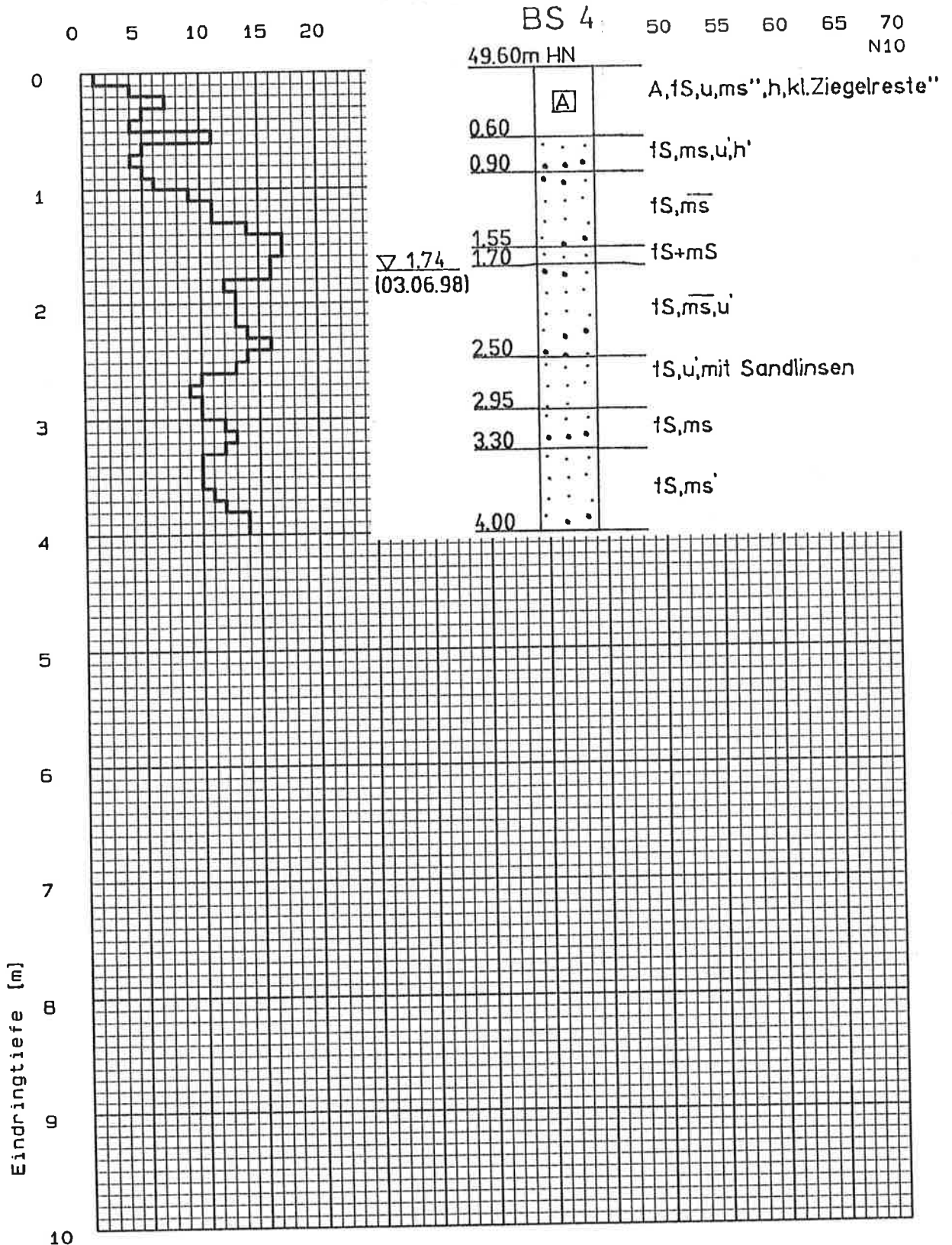
Bez.: RS 3



Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 49,60 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

Bez.: RS 4



Mühlenbeck · Schönfließer Straße 9  
 Rammsondierergebnisse, M.d.H. 1 : 50

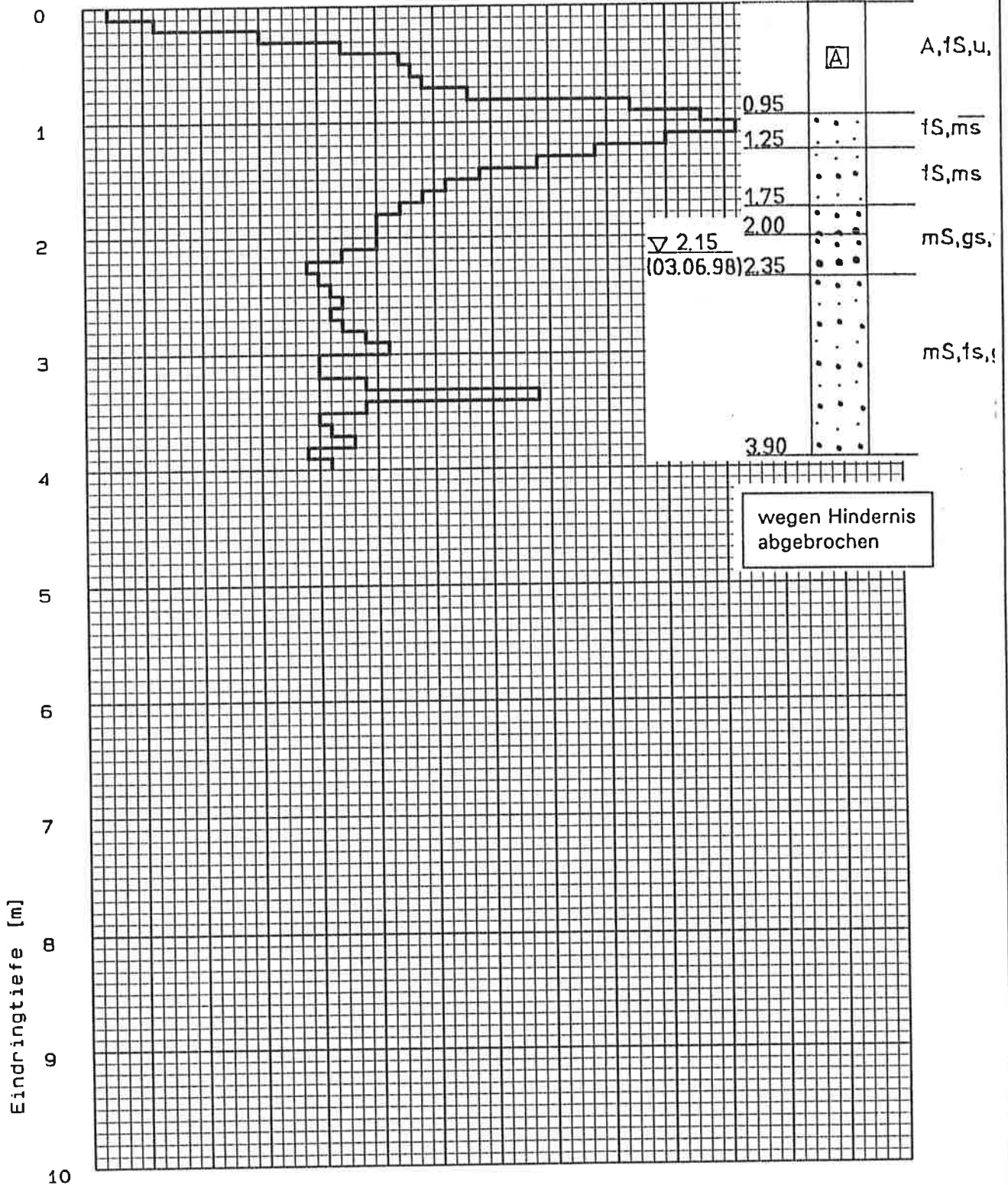
Anlage 4.5

Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 49.88 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

Bez.: RS 6

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70  
 BS 6 70  
 49.88m HN N10

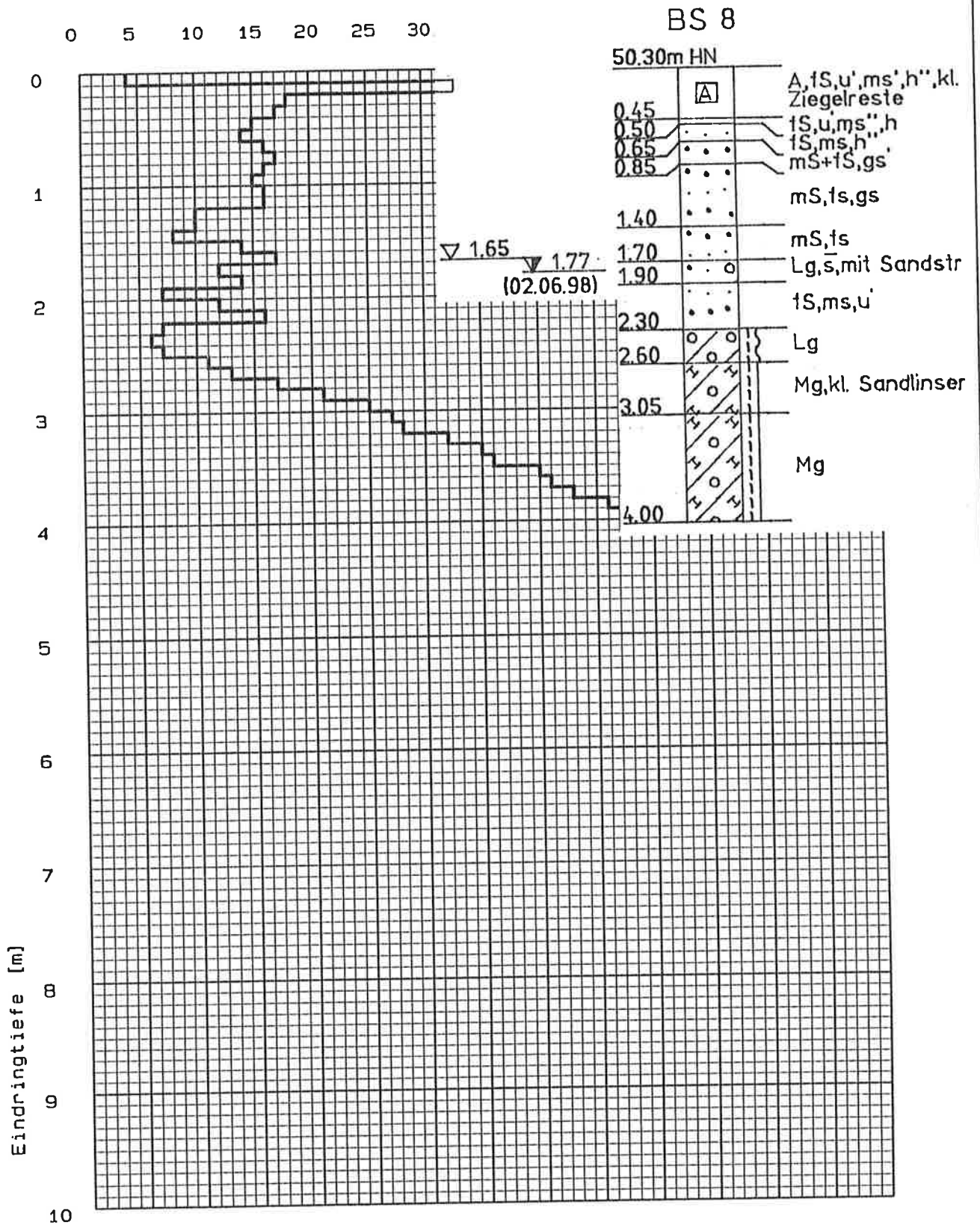




Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 50.30 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

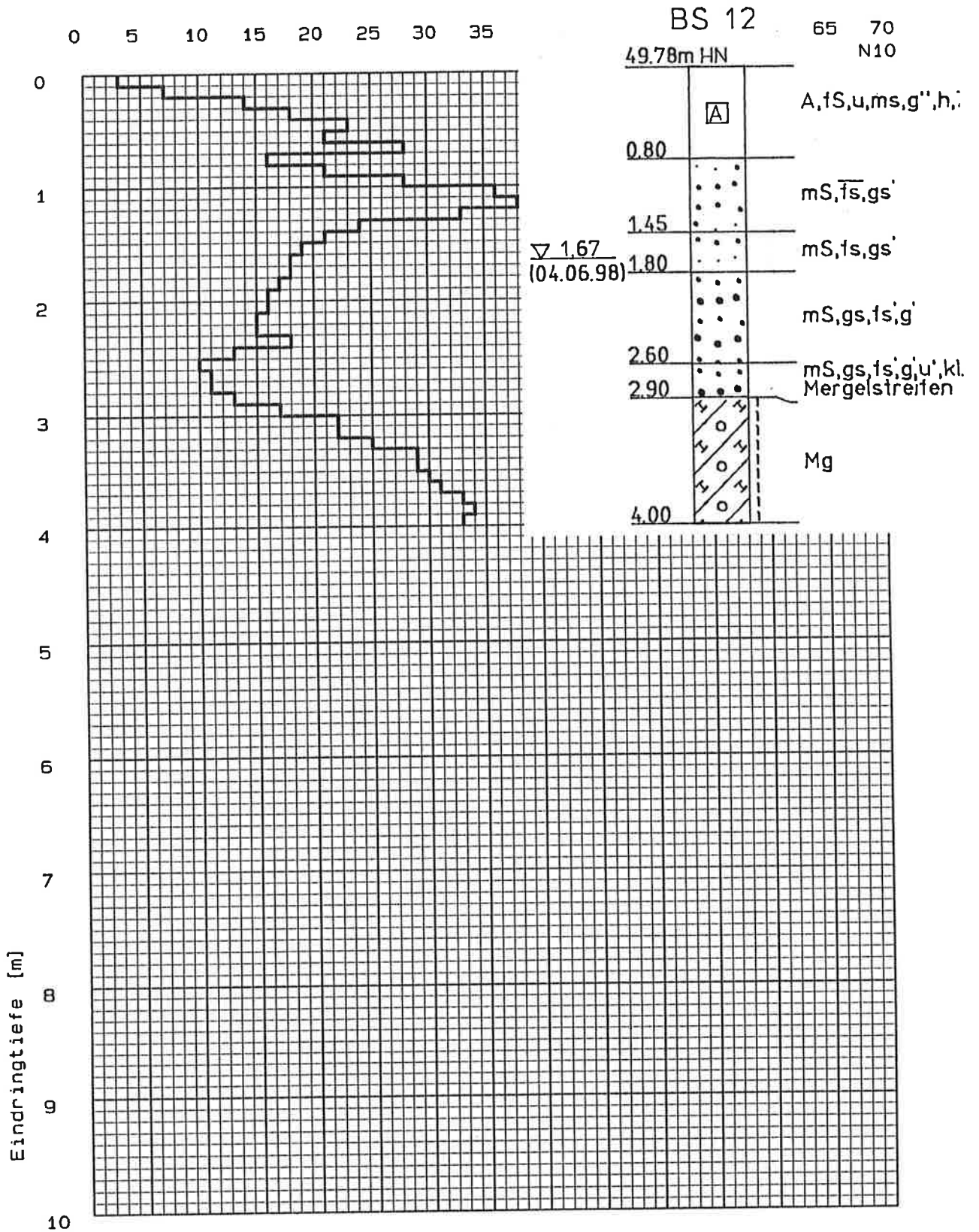
Bez.: RS 8



Sondierung mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 DIN 4094)

Bezugsordinate : 49.78 mHN  
 Sondierung vom : 04.06.1998

Bez.: RS 12



Bauvorhaben : Schönfließ Str. 9, O-1409 Mühlenbeck

Anlage 4.8

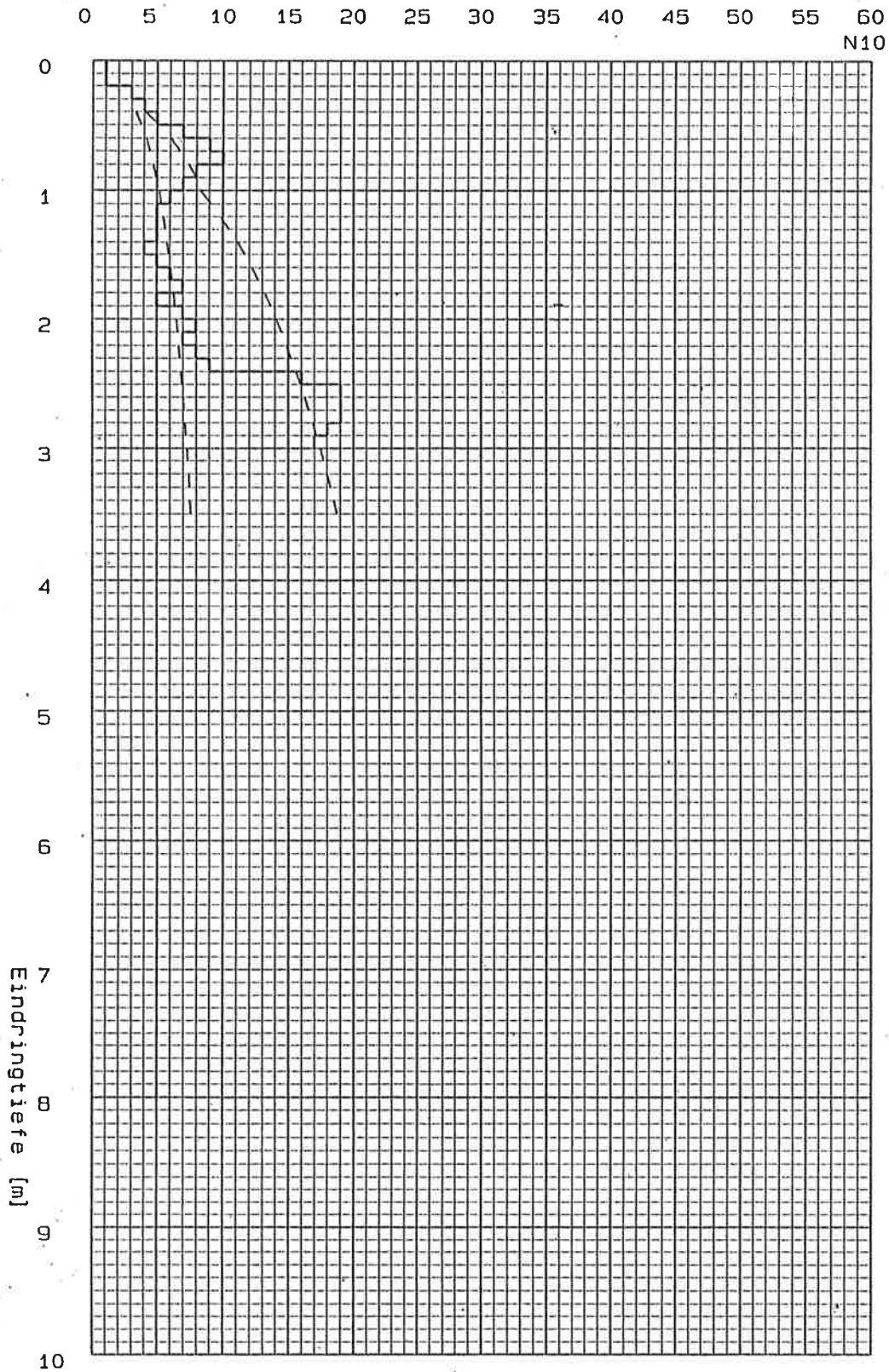
3/1

Sondierung mit der leichten Rammsonde

Bezugsordinate : 98,85 m

Bez.: RS 1

RS 1/92





Bauvorhaben : Schönfließter Str. 9, O-1409 Mühlenbeck

Anlage 4.9

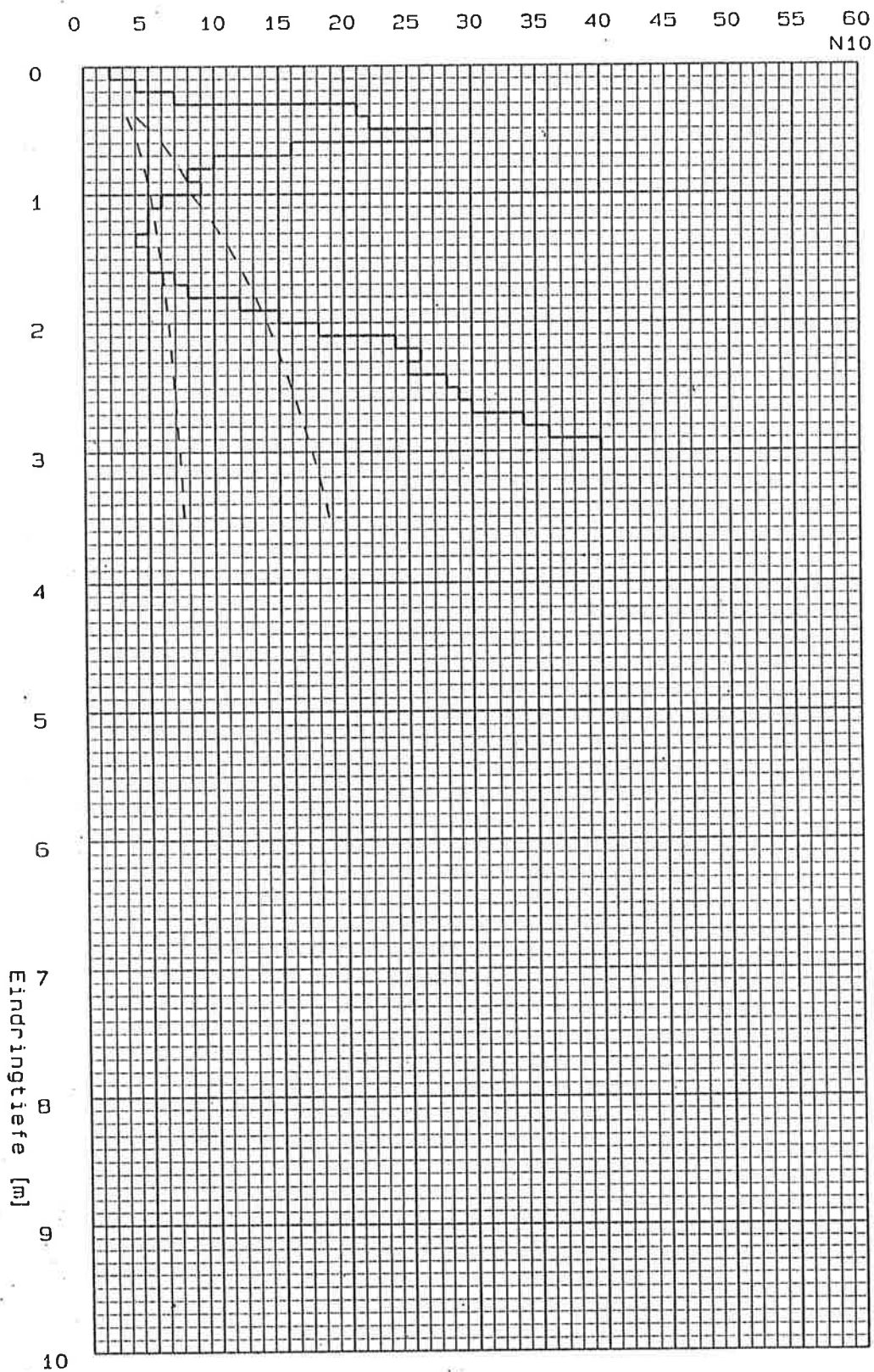
3/2

Sondierung mit der leichten Rammsonde

Bezugsordinate : 98,78 m

Bez.: RS 2

RS 3/92



Bauvorhaben : Schönfließler Str. 9, O-1409 Mühlenbeck

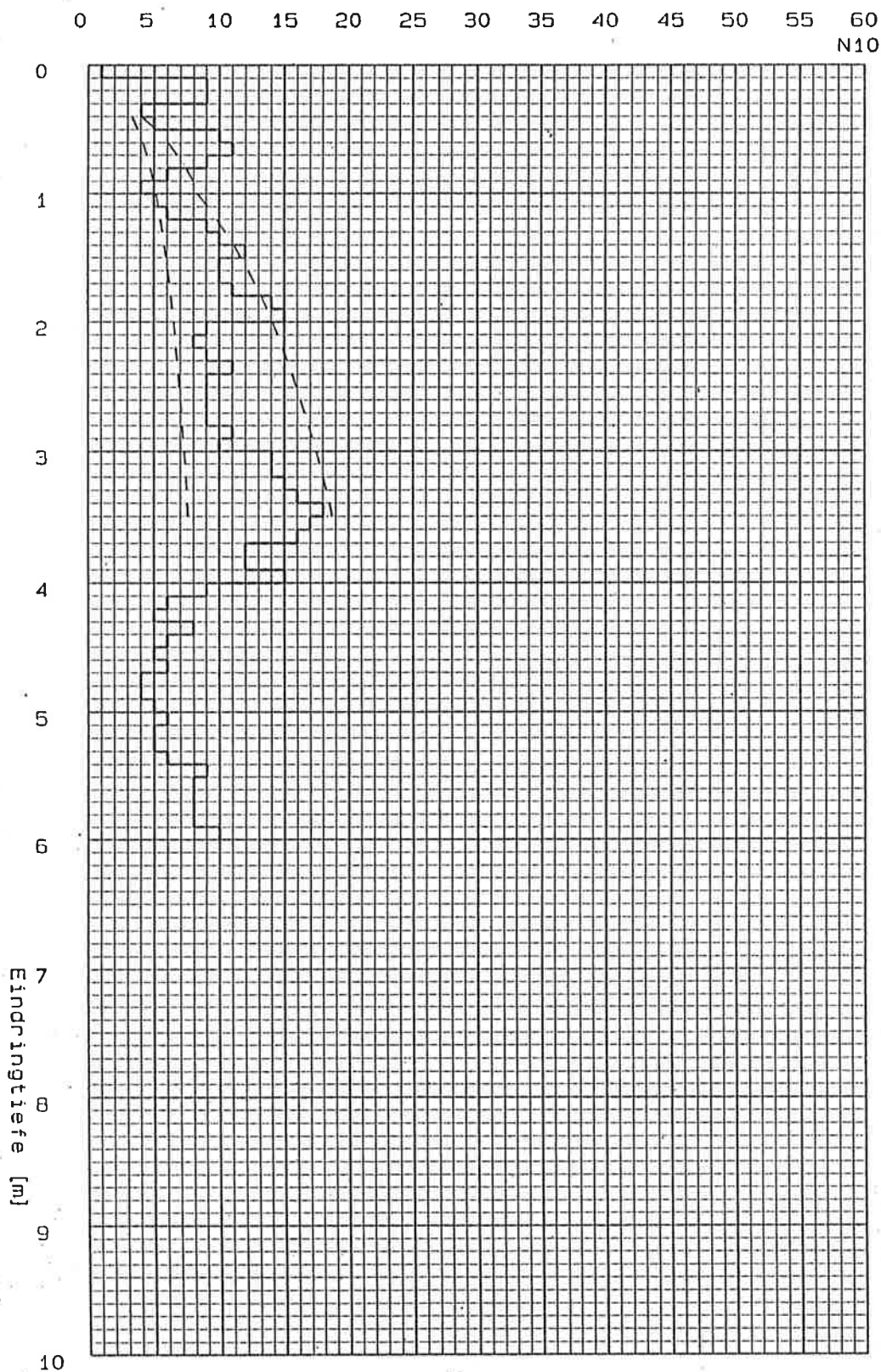
Anlage 4.10

3/3

Sondierung mit der leichten Rammsonde

Bezugsordinate : 98,67 m

Bez.: RS 3 RS 5/92

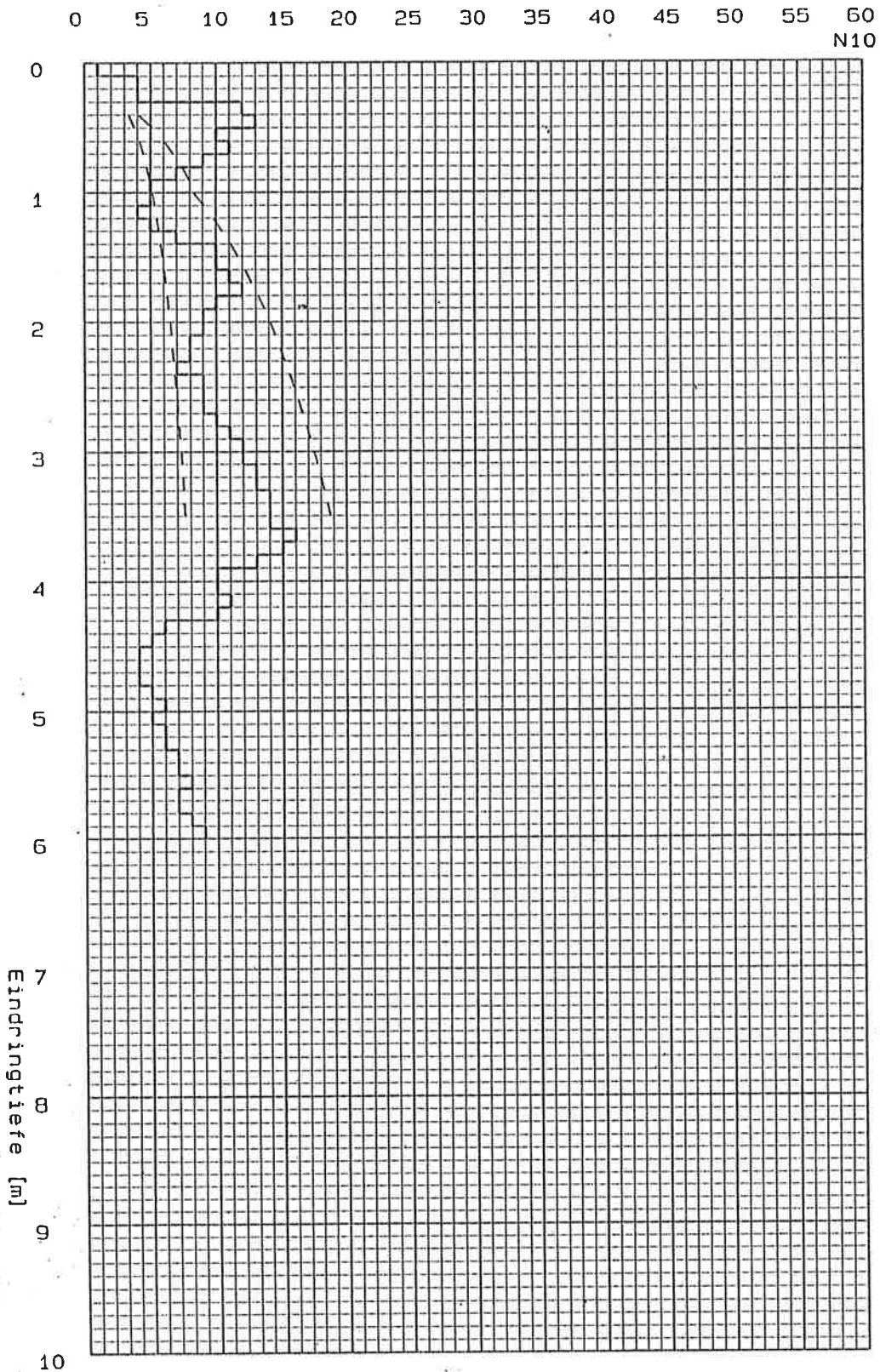


Sondierung mit der leichten Rammsonde

Bezugsordinate : 98,53 m

Bez.: RS 4

RS 8/92



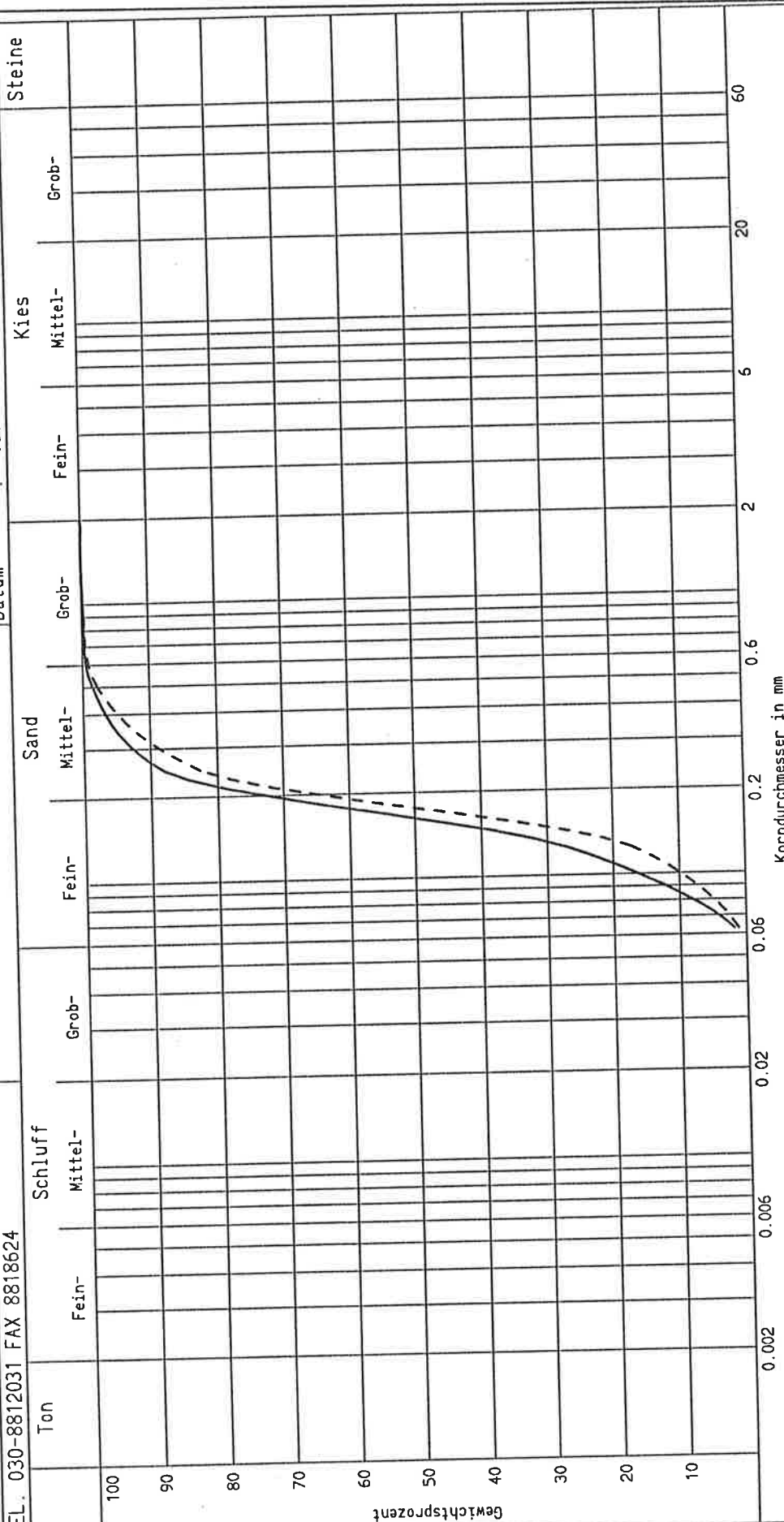
Mühlenbeck · Schönfließer Straße 9  
Siebanalysen

Anlage 5.1

Projekt : Mühlenbeck, Schönfließer Str. 9  
Projektnr. : 98 04 15  
Anlage :  
Datum : 16.06.1998

Kornverteilung  
DIN 18 123

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH  
KURFÜRSTENDAMM 200 10719BERLIN  
TEL. 030-8812031 FAX 8818624



Probe Nr.	1	2
Entnahmestelle	BS 1	BS 1
Tiefe	1.40	2.25
Ungleichförm.	U = 2.1	U = 1.9
kf nach Hazen	8.44E-05	1.18E-04
Anteil < 0.063	1.9	1.2

DC



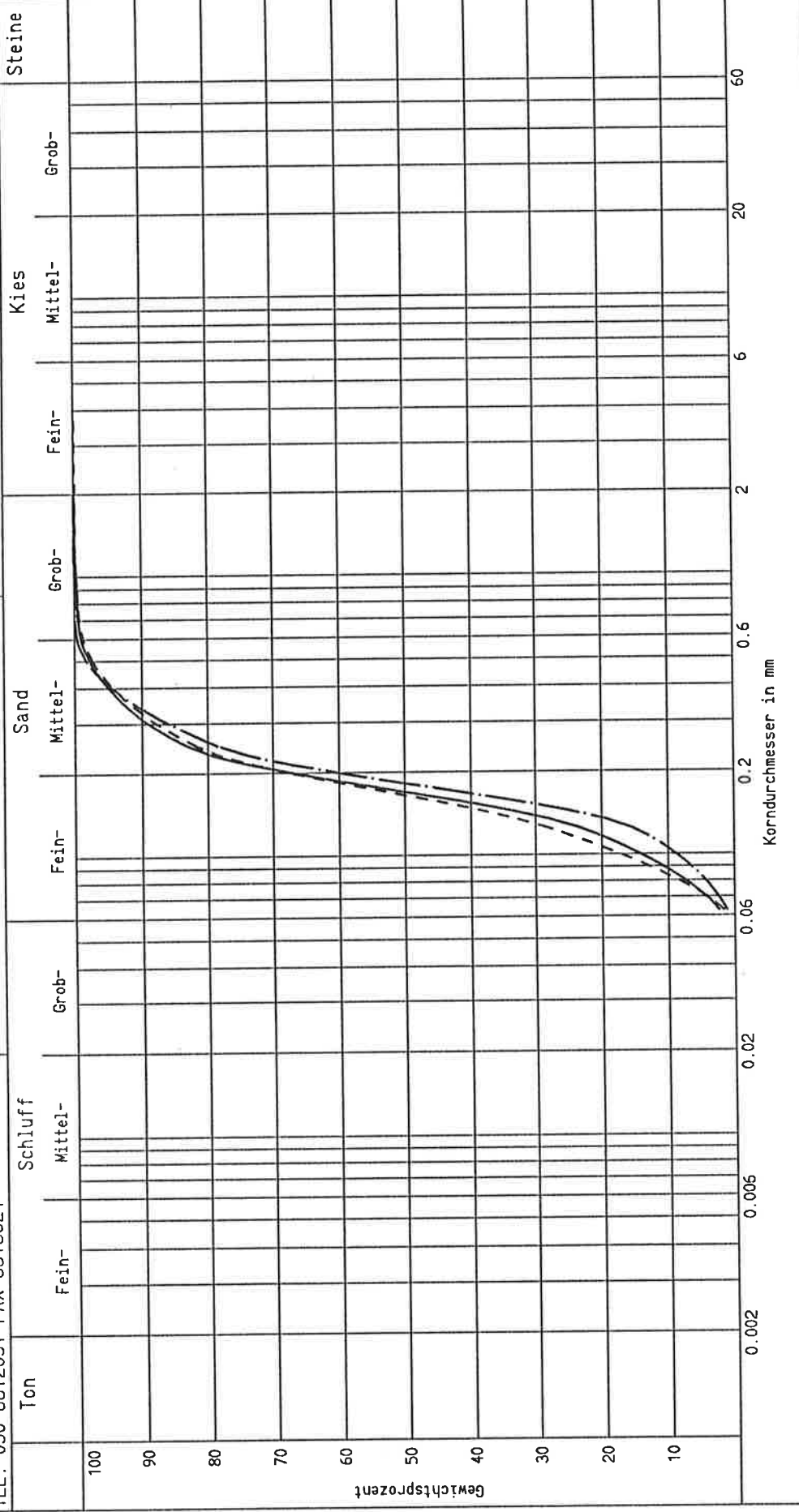
Mühlenbeck · Schönfließer Straße 9  
Siebanalysen

Anlage 5.2

Projekt : Mühlenbeck, Schönfließer Str. 9  
 Projektnr. : 98 04 15  
 Anlage :  
 Datum : 16.06.1998

Kornverteilung  
DIN 18 123

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
 UND PARTNER GMBH  
 KURFÜRSTENDAMM 200 10719BERLIN  
 TEL. 030-8812031 FAX 8818624



Probe Nr.	3	4	5
Entnahmestelle	BS 2	BS 2	BS 2
Tiefe	0.90	1.60	2.50
Ungleichförm.	U = 2.1	U = 2.2	U = 1.9
kf nach Hazen	9.02E-05	8.21E-05	1.28E-04
Anteil < 0.063	2.3	1.7	1.2

DC



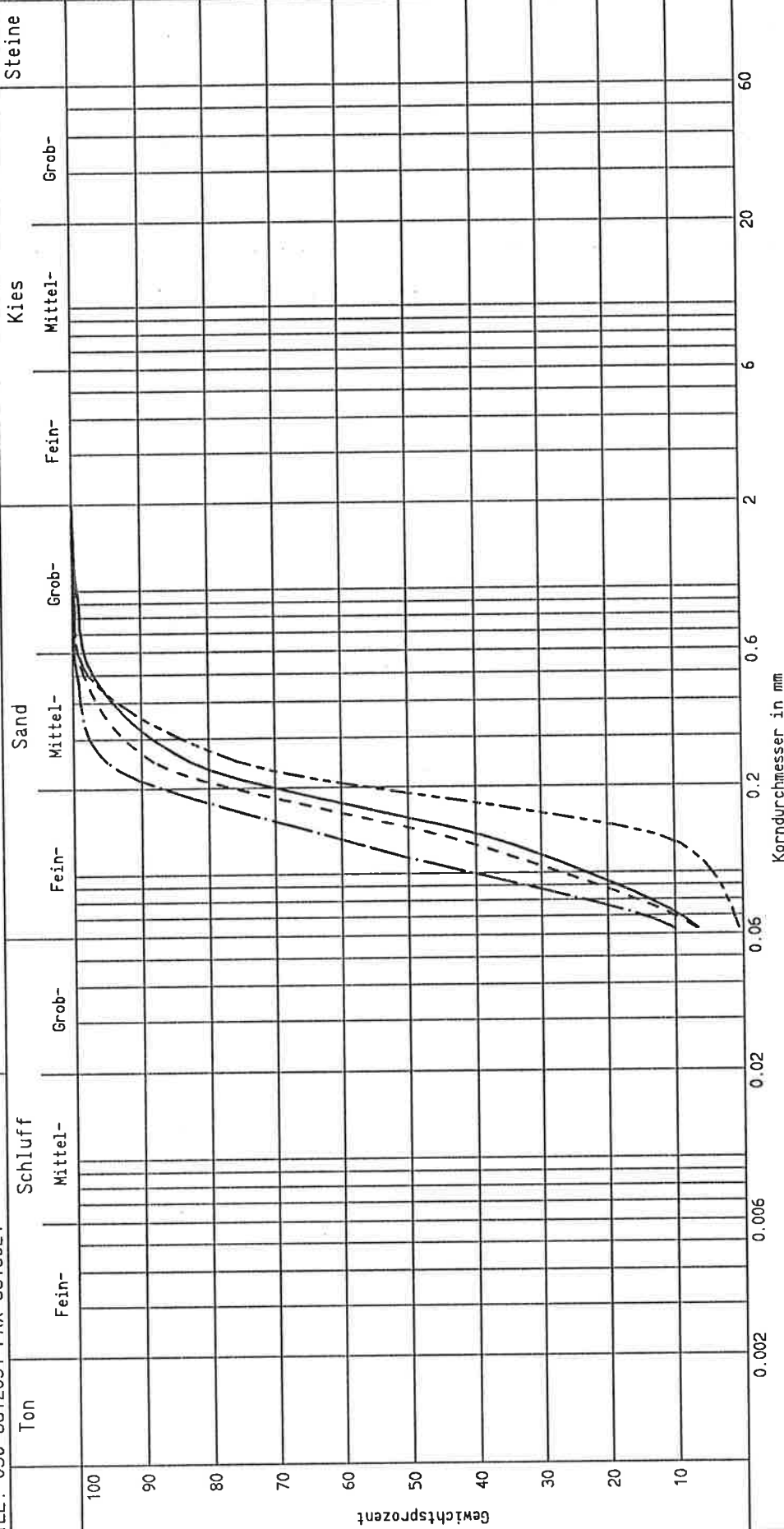
Mühlenbeck · Schönfließer Straße 9  
Siebanalysen

Anlage 5.3

Projekt : Mühlenbeck, Schönfließer Str. 9  
Projektnr. : 98 04 15  
Anlage :  
Datum : 16.06.1998

Kornverteilung  
DIN 18 123

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH  
KURFÜRSTENDAMM 200 10719BERLIN  
TEL. 030-8812031 FAX 8818624



Probe Nr.	7	8	9
Entnahmestelle	BS 3	BS 3	BS 3
Tiefe	1.25	1.60	1.85
Ungleichförm.	U = 2.5	U = 2.3	U = 1.6
kf nach Hazen	5.96E-05	5.63E-05	1.88E-04
Anteil < 0.063	6.7	7.0	0.7

DC

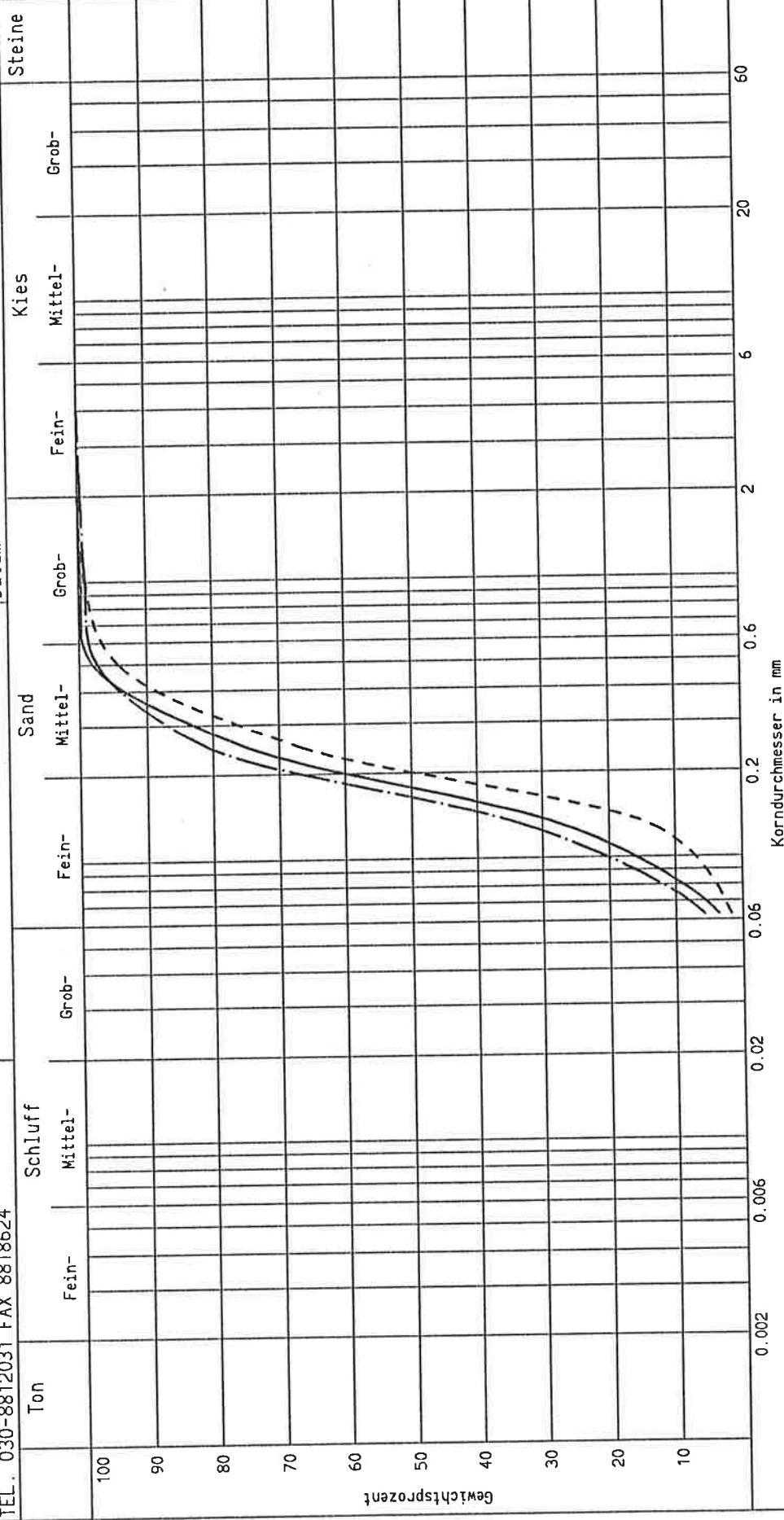
Mühlenbeck · Schönfließer Straße 9  
Siebanalysen

Anlage 5.4

Projekt : Mühlenbeck, Schönfließer Str. 9  
Projektnr. : 98 04 15  
Anlage :  
Datum : 16.06.1998

Kornverteilung  
DIN 18 123

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH  
KURFÜRSTENDAMM 200 10719BERLIN  
TEL. 030-8812031 FAX 8818624



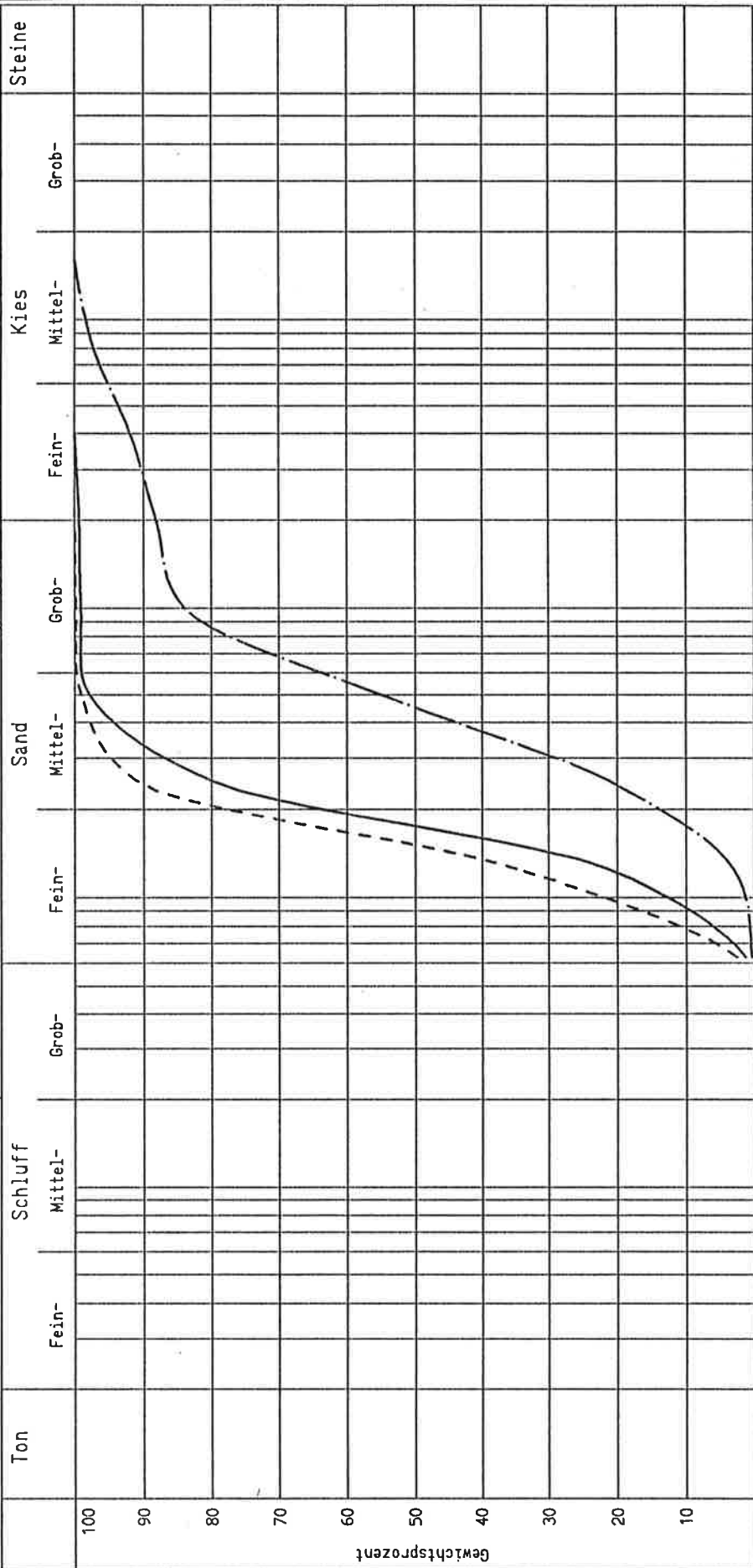
Probe Nr.	10	11	12
Entnahmestelle	BS 4	BS 4	BS 4
Tiefe	1.35	1.60	2.35
Ungleichförm.	U = 2.4	U = 2.0	U = 2.4
Kf nach Hazen	8.09E-05	1.54E-04	6.59E-05
Anteil < 0.063	3.6	1.8	5.7

PC

Projekt : Mühlenbeck, Schönfließer Str. 9  
 Projektnr. : 98 04 15  
 Anlage :  
 Datum : 16.06.1998

Kornverteilung  
DIN 18 123

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
 UND PARTNER GMBH  
 KURFÜRSTENDAMM 200 10719BERLIN  
 TEL. 030-8812031 FAX 8818624



Probe Nr.	13	14	15
Entnahmestelle	BS 6	BS 6	BS 6
Tiefe	1.15	1.70	1.95
Ungleichförm.	U = 2.1	U = 2.1	U = 3.2
kf nach Hazen	9.92E-05	7.17E-05	3.58E-04
Anteil < 0.063	1.3	2.6	0.4

DC

Landesumweltamt Brandenburg  
Abt. Wasserwirtschaft u. Gewässerschutz  
Referat W1 Grundlagen Wasserwirtschaft/  
Wassermenge  
Berliner Str. 21 - 25  
O-1561 Potsdam

Potsdam, 06.01.1993  
W1-Az 3147/fr-fis  
Tel.: 323 286  
Reg.Nr.: 367/92

Prof. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH

EINGANG: 12.01.93

Ingenieurbüro  
Prof. Dr. Ing,  
H. Müller-Kirchenbauer u.  
Partner GmbH  
Kurfürstendamm 200

W-1000 Berlin 15

Hydrologische Stellungnahme  
für  
BV Schönfließer Straße 9, in O-1409 Mühlenbeck

Lage: MTB: 3346  
R: ca. 45 93 180  
H: ca. 58 37 320

Zur Bearbeitung wurden vom Auftraggeber folgende Arbeitsunterlagen übergeben:

- 1 Übersichtsplan mit gekennzeichnetem Standort
- 8 Schichtenverzeichnisse
- 1 Auflistung der Bohransatzpunkthöhen
- 8 Bohrprofile
- 1 Bohrplan

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 22.7.1992 auf dem geplanten Bebauungsgelände 8 Bohraufschlüsse mit Endteufen von 7 m abgeteuft.

Dabei wurden unter einer unterschiedlich mächtigen Auffüllungsschicht aus Sand, Schlacke, Schutt und Ziegelresten Sande unterschiedlicher Kornfraktionen angetroffen, die in den Bohrungen BS 1, BS 2, BS 3 und BS 4 bis zur Endteufe von Geschiebemergel unterlagert werden.

In den Aufschlüssen BS 5, BS 6, BS 7, BS 8 stehen die Sande bis zur Endteufe an.

Das geplante Bebauungsgebiet liegt im Bereich der Barnimhochfläche, die geprägt ist durch oberflächennah anstehenden Geschiebemergel mit unterschiedlich mächtiger Sandbedeckung und dem Geschiebemergel örtlich zwischengelagerten Sandadern.

- 2 -

Folgende Grundwasserstände wurden während der Aufschlußarbeiten eingemessen:

BS 1	1,90 m u.	GOK = 96,95 m	ÖH (örtl. Höhe)
BS 2	2,10 m u.	GOK = 96,94 m	ÖH
BS 3	2,84 m u.	GOK = 95,94 m	ÖH
BS 4	3,32 m u.	GOK = 95,55 m	ÖH
BS 5	2,10 m u.	GOK = 96,57 m	ÖH
BS 6	2,00 m u.	GOK = 96,78 m	ÖH
BS 7	1,90 m u.	GOK = 96,63 m	ÖH
BS 8	2,10 m u.	GOK = 96,43 m	ÖH

Die Grundwasserstände, die vorrangig in den dem Geschiebemergel überlagernden Decksanden angetroffen wurden, sind als oberer unbedeckter Grundwasserleiter und auch örtlich (BS 3 u. BS 4) als temporäres Schichtenwasser anzusehen.

Die Grundwasserstände lassen ein Gefälle in Richtung des ca. 25-30 m westlich vom Bebauungsgebiet verlaufenden Entwässerungsgrabens erkennen.

Ausgehend von Korrelationsbeziehungen zu einer Grundwassermeßstelle in Schildow, ist im Bereich des Bauungsstandortes mit einem Anstieg der am 22.7.92 erbohrten Grundwasserstände bis zu den höchsten zu erwartenden Grundwasserständen von 1,50 m zu rechnen.

Danach werden folgende HGW-Werte angegeben:

östlicher Bebauungsbereich  
(BS 1 u. BS 2) : 98,45 m ÖH

westlicher Bebauungsbereich  
(BS 7 u. BS 8) : 98,15 m ÖH

Zwischen diesen Werten ist geradlinig zu interpolieren.

Die Gebühren werden dem Grunde nach festgesetzt.

Die Höhe der Gebühren bleibt der noch zu erlassenden Gebührenordnung durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vorbehalten.

Im Auftrag

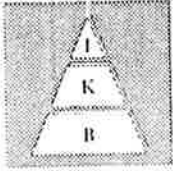
  
Klost

## **ANLAGE 7**

### **Altlasten - Verdachtsuntersuchung**

Prüfberichte von IKB, Juni 1998

- a) Bodenanalysen
- b) Grundwasseranalyse



**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**

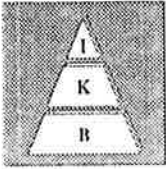
---

**PROJEKT**  
**BODENUNTERSUCHUNG**  
**BV. SCHÖNFLIEBER STR. 9**  
**16567 MÜHLENBECK**

**Auftraggeber:**

**Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer**  
**und Partner GmbH**  
**Kurfürstendamm 200**  
**10719 Berlin**

**Juni 1998**



**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**

IKB Wasser/Umwelt GmbH · Albestraße 4 · 12159 Berlin

**Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer**  
**und Partner GmbH**  
**Kurfürstendamm 200**

10719 Berlin

**Albestraße 4, 12159 Berlin-Friedenau**  
**Telefon 030 - 852 70 50/59**  
**Telefax 030 - 859 27 43**

Durch das DAP akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach DIN EN 45001 für Wasser, Abwasser, Boden, Schlamm  
(DAP-P-01, 304-00-91-01) (DAP-PI-01, 022-02-94-01)  
(DAP-PD-01, 022-01-92-01);  
Zulassung nach §§26, 28 Bundesimmissionsgesetz  
Alllasten BAM/OFD Anerkennung

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Datum

CK

16.06.1998 Seite 1 von 9

## **INHALTSVERZEICHNIS**

zu **WU 98/1159** und **WU 98/1170**

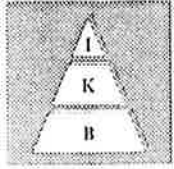
### **I PRÜFBERICHT**

- 1 Veranlassung
- 2 Probenahme
- 3 Untersuchungsumfang
- 4 Untersuchungsergebnisse
  - 4.1 Methoden, Abkürzungen
  - 4.2 Sensorische Prüfung
  - 4.3 Massebilanz
  - 4.4 Untersuchung auf organische Schadstoffe
  - 4.5 Untersuchung auf anorganische Schadstoffe

### **II GUTACHTEN**

**ANLAGEN:** Gutachten zum Grundwasser





## I PRÜFBERICHT

Bezeichnung der Proben:	Boden, 29 Proben aus 15 Bohrsondierungen
Probenahme bei:	<b>Bv. Schönfließer Str. 9 16567 Mühlenbeck</b>
Probenummer:	WU 98/1159
Probeneingang:	05.06.1998
Probenahme:	05.06.1998
Probenahme durch:	BGU Helmut Küstner Miraustr. 61 B, 13509 Berlin
Auftraggeber:	Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin
Untersuchungsinstitut:	IKB Institut Kirchhoff Berlin Wasser/Umwelt GmbH Albestr. 4, 12159 Berlin
Projektmanagement:	Christine Köbe

### 1 Veranlassung:

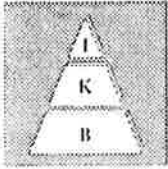
Das Ingenieurbüro Professor Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH beauftragte die IKB Institut Kirchhoff Berlin Wasser/Umwelt GmbH, die auf dem o.g. Grundstück entnommenen Bodenproben zur Feststellung einer etwaigen Kontamination auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie auf 8 Metalle/Metalloide zu untersuchen.

Zusätzlich wurde ein auf dem Gelände vorhandener Pegel beprobt und das Grundwasser in Anlehnung an die Brandenburger Liste untersucht.

### 2 Probenahme

Die dem Untersuchungsinstitut angelieferten Bodenproben wurden aus insgesamt 15 Bohrsondierungen mit unterschiedlichen Tiefen gewonnen. Die Beprobung erfolgte nach Schichtwechsel unter Herstellung von Mischproben.

Die Lage der Bohrpunkte ist dem Auftraggeber bekannt.



### 3 Untersuchungsumfang:

Jede angelieferte Probe wurde sensorisch überprüft.

Vor Beginn der chemisch-analytischen Untersuchungen wurde die Probenzusammensetzung durch Erstellung einer Massebilanz ermittelt.

Zur Erfassung der Schadstoffbelastung wurden die Proben der obersten Bodenschicht auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und auf die Metalle/Metalloide Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer, Quecksilber und Zink untersucht.

Die Grundwasserprobe wurde auf den Parameterumfang gem. Brandenburger Liste untersucht.

### 4 Untersuchungsergebnisse:

#### 4.1 Methoden zur Bodenuntersuchung und Abkürzungen:

Sensorik		DIN 4022 T 1
Probenvorbereitung		DIN ISO 11464 / E DIN ISO 14507
Trockenmasse/Trockensubstanz	TM/TS	DIN ISO 11465
Aufschluß		DIN ISO 11466

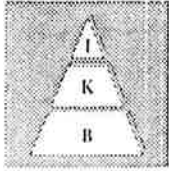
#### Organische Schadstoffe

Mineralöl-Kohlenwasserstoffe	MKW	ISO/TR 11046
16 Polycyclische aromatische KW n. EPA	$\Sigma$ PAK	LUA Merkblatt 1
Benzo(a)pyren	B(a)P	LUA Merkblatt 1

#### Elemente/Nichtmetalle/Anionen

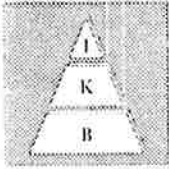
Arsen	As	DIN 38 406-E6-3 (i.A.)
Blei	Pb	E DIN ISO 11047
Cadmium	Cd	E DIN ISO 11047
Chrom, gesamt	Cr	E DIN ISO 11047
Kupfer	Cu	E DIN ISO 11047
Nickel	Ni	E DIN ISO 11047
Quecksilber	Hg	E DIN EN 1483
Zink	Zn	E DIN ISO 11047

Abk. KW = Kohlenwasserstoffe



**4.2 Sensorische Prüfung:**

Probenbzg.	Tiefe [m]	Geruch	Farbe	Feuchte	Textur	Beimengungen [Vol %]
S 1 - 1	0,00-1,00	o.B.	braun	erdfeucht	fs,mS,h	--
S 2 - 1	0,00-0,30	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS, h	Bauschutt-, Ziegelreste (5 %)
S 2 - 2	0,30-1,00	o.B.	inhomogen	erdfeucht	fS	--
S 3 - 1	0,00-1,05	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,h	Bauschutt, Glas, Ziegel (25%)
S 4 - 1	0,00-1,00	o. B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,h	Kiese
S 5 - 1	0,00-0,95	o. B.	braun	erdfeucht	fS,ms,h	--
S 6 - 1	0,00-0,95	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,u,h	Ziegelsplitter, Schlackereste (3%)
S 7 - 1	0,00-0,85	o.B.	braun	erdfeucht	u,fS,h	Ziegel (10%)
S 8 - 1	0,00-0,45	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms	Bauschutt, Ziegel (30-40 %)
S 8 - 2	0,45-1,00	o.B.	hellbraun	erdfeucht	fs,mS	--
S 9 - 1	0,00-1,50	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschuttreste (2-3%)
S 10 - 1	0,00-0,70	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschutt (20%)
S 11 - 1	0,00-0,80	o.B.	braun	erdfeucht	u, fS,h	Bauschuttreste (1-3%)
S 12 - 1	0,00-1,00	o.B.	braun	erdfeucht	u,fS,ms,h	--
S 13 - 1	0,00-1,30	o.B.	braun	erdfeucht	fS,u,h	--
S 13 - 2	1,30-2,40	o.B.	grau-braun	erdfeucht	u,fS	--
S 13 - 3	2,40-3,05	o.B.	grau-braun	naß	mS	--
S 13 - 4	3,05-4,00	o.B.	braun	naß	Mg,fs	--
S 13 - 5	4,00-5,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--

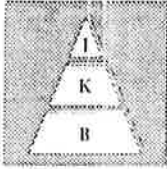


Fortsetzung: Sensorische Prüfung:

Probenbzg.	Tiefe [m]	Geruch	Farbe	Feuchte	Textur	Beimengungen [Vol %]
S 14 - 1	0,00-1,05	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschutt (30-40%)
S 14 - 2	1,05-2,40	o.B.	hellbraun	feucht	mS	--
S 14 - 3	2,40-2,85	o.B.	grau-braun	naß	mS,Mg	--
S 14 - 4	2,85-4,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--
S 14 - 5	4,00-5,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--
S 15 - 1	0,00-1,00	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Schlacke-, Bauschuttreste (5%)
S 15 - 2	1,00-2,00	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms	--
S 15 - 3	2,00-3,00	o.B.	grau-braun	naß	fS, Mg	--
S 15 - 4	3,00-3,60	o.B.	braun	naß	Mg,fs	--
S 15 - 5	3,6-5,00	o.B.	grau	erdfeucht	Mg	--

o. B. ohne Besonderheiten

U,u Schluff (Haupt-, Nebenkomponente)  
fS,fs Feinsand (Haupt-, Nebenkomponente)  
mS,ms Mittelsand (Haupt-, Nebenkomponente)  
H,h Humus (Haupt-, Nebenkomponente)  
Mg Geschiebemergel

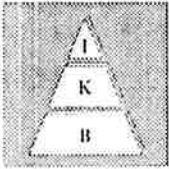


#### 4.3 Massebilanz

Probenbzg.	Tiefe [m]	Gesamtgewicht [g]	Überkorn $\varnothing > 2 \text{ mm}$ [g]	Laborprobe $\varnothing \leq 2 \text{ mm}$ [g]	Trockensubstanz [%]
S 1 - 1	0,00 - 1,00	1.113,3	< 10	1.113,3	94,9
S 2 - 1	0,00 - 0,30	1.665,8	66,5	1.599,3	91,8
S 3 - 1	0,00 - 1,05	1.108,1	223,7	884,4	90,3
S 4 - 1	0,00 - 1,00	1.172,8	25,9	1.146,9	92,0
S 5 - 1	0,00 - 0,95	1.166,5	22,1	1.144,4	95,7
S 6 - 1	0,00 - 0,95	1.118,0	25,9	1.092,1	94,7
S 7 - 1	0,00 - 0,85	1.206,3	104,6	1.101,7	91,6
S 8 - 1	0,00 - 0,45	1.135,4	377,3	758,1	96,1
S 9 - 1	0,00 - 1,50	1.200,7	35,7	1.165,0	91,8
S 10 - 1	0,00 - 0,70	1.128,6	208,0	920,6	920,6
S 11 - 1	0,00 - 0,80	1.115,8	28,8	1.087,0	93,4
S 12 - 1	0,00 - 1,00	1.085,7	23,3	1.062,4	94,7
S 13 - 1	0,00 - 1,30	1.004,8	< 10	1.004,8	92,8
S 14 - 1	0,00 - 1,05	1.178,5	318,1	860,4	94,6
S 15 - 1	0,00 - 1,00	1.207,7	120,9	1.086,8	93,6

Für die nachfolgenden chemisch-analytischen Untersuchungen wurde der Feinanteil ( $\varnothing \leq 2 \text{ mm}$ ) herangezogen.


Die im Folgenden angegebenen Analysenergebnisse beziehen sich – so nicht anders angegeben – auf den Feinanteil und der Trockenmasse/Trockensubstanz bei 105 °C.





**4.4 Untersuchung auf organische Schadstoffe:**

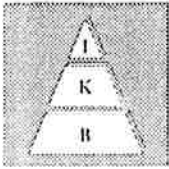
Werte in mg/kg TS

		MKW	Σ PAK	B(a)P
<i>PW I b</i>		300	1	–
<i>PW II</i>		1.000	50	–
<i>EW</i>		150	5	
Probenzbg.	Tiefe [m]			
S 1 - 1	0,00 - 1,00	< 100	< 1	< 0,05
S 2 - 1	0,00 - 0,30	< 100	3,1	0,29
S 3 - 1	0,00 - 1,05	< 100	4,7	0,30
S 4 - 1	0,00 - 1,00	150	2,1	0,16
S 5 - 1	0,00 - 0,95	< 100	< 1	< 0,05
S 6 - 1	0,00 - 0,95	< 100	4,6	0,36
S 7 - 1	0,00 - 0,85	< 100	1,2	0,081
S 8 - 1	0,00 - 0,45	< 100	3,0	0,20
S 9 - 1	0,00 - 1,50	< 100	6,1	0,52
S 10 - 1	0,00 - 0,70	< 100	1,8	0,16
S 11 - 1	0,00 - 0,80	< 100	< 1	< 0,05
S 12 - 1	0,00 - 1,00	360	3,8	0,34
S 13 - 1	0,00 - 1,30	120	16	0,79
S 14 - 1	0,00 - 1,05	230	5,5	0,41
S 15 - 1	0,00 - 1,00	270	< 1	< 0,05

 **Prüfwert Ib** (Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten

 **Eingreifwert / oberer Prüfwert** (Kategorie II) der Brandenburger Liste zur Sanierung kontaminierter Standorte überschritten

 **Prüfwert für gereinigten Boden** (Einbauwert) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten



**4.5 Untersuchung auf Metalle/Metalloide:**

Werte in mg/kg TS

		As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
<i>PW I b</i>		7	100	1,5	100	100	50	0,5	300
<i>PW II</i>		20	500	10	400	500	250	1	2.000
<i>EW</i>		5	50	1	75	100	100	0,25	250
Probenzbg.	Tiefe [m]								
S 1 - 1	0,00 - 1,00	< 1	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	97
S 2 - 1	0,00 - 0,30	1,4	17	< 0,6	13	11	< 10	< 0,3	100
S 3 - 1	0,00 - 1,05	1,9	36	< 0,6	16	19	< 10	< 0,3	120
S 4 - 1	0,00 - 1,00	< 1	16	< 0,6	14	11	< 10	< 0,3	61
S 5 - 1	0,00 - 0,95	1,4	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 6 - 1	0,00 - 0,95	1,1	46	0,88	12	23	< 10	< 0,3	110
S 7 - 1	0,00 - 0,85	< 1	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 8 - 1	0,00 - 0,45	1,8	11	< 0,6	10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 9 - 1	0,00 - 1,50	1,2	53	< 0,6	11	24	< 10	< 0,3	99
S 10 - 1	0,00 - 0,70	1,1	76	< 0,6	11	27	< 10	< 0,3	130
S 11 - 1	0,00 - 0,80	< 1	< 10	< 0,6	10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 12 - 1	0,00 - 1,00	1,6	54	0,95	< 10	135	< 10	< 0,3	650
S 13 - 1	0,00 - 1,30	< 1	62	< 0,6	11	37	< 10	< 0,3	120
S 14 - 1	0,00 - 1,05	1,6	39	< 0,6	10	20	< 10	< 0,3	91
S 15 - 1	0,00 - 1,00	1,6	260	< 0,6	10	30	< 10	< 0,3	110

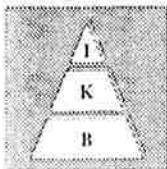
**Prüfwert Ib** (Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten

**Eingreifwert / oberer Prüfwert** (Kategorie II) der Brandenburger Liste zur Sanierung kontaminierter Standorte **überschritten**

**Prüfwert für gereinigten Boden** (Einbauwert) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten

Projektmanagement  
Christine Köbe  
Dipl.-Ing. Umwelttechnik

IKB  
Projekt- und Qualitätsmanagement  
Wasser / Umwelt GmbH  
Albestraße 4, 12159 Berlin  
Tel.: 030-2517700 Fax: 030-2743



## II GUTACHTEN

### Beurteilung:

Im Auftrag des Ingenieurbüros Professor Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH wurden auf dem o.g. Grundstück 15 Bohrsondierungen durchgeführt. Die angelieferten Bodenproben wurden nach sensorischer Prüfung zur Erfassung des Schadstoffgehaltes auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie auf die Metalle/Metalloide Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer, Quecksilber und Zink untersucht.

Die **sensorische Prüfung** der Proben zeigte in der oberen Bodenschicht einiger Sondierungen eine bauschutthaltige Auffüllung, die in den Sondierungen BS 3, BS 8, BS 10 und BS 14 erhöhte Anteile an Bauschutt und Ziegel, mit jeweils mehr als 20 Vol % aufweist. Geruchliche Auffälligkeiten wurden nicht angesprochen.

Nach Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen auf **organische Schadstoffe** wurden in den oberen Bodenschichten der Sondierungen BS 9, BS 13 und BS 14 schwach erhöhte Gehalte an PAK bestimmt, die den Prüfwert für den Wiedereinbau von gereinigten Boden überschreiten. Mit Ausnahme der Proben BS 1-1, BS 5-1, BS 11-1 und BS 15-1 in denen PAK nicht nachweisbar waren, wurden in den übrigen Proben Werte für über dem Prüfwert Ib (Eingreifwert für Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste bestimmt. Die Untersuchungen auf MKW wiesen in den Proben BS 12-1, BS 14-1 und BS 15-1 schwach erhöhte Werte oberhalb des Prüfwertes für den Wiedereinbau auf, wobei der Wert in der Probe BS 12-1 zugleich den Prüfwert Ib der o.g. Liste überschreitet. Der obere Prüfwert der Brandenburger Liste wird in allen Fällen eingehalten.

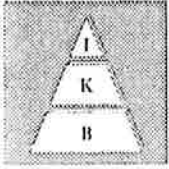
Im Rahmen der Untersuchungen auf **Metalle/Metalloide** wurde in den oberen Bodenschichten der Sondierungen BS 9, BS 10, BS 12, BS 13 und BS 15 Bleigehalte über dem Einbauwert der Brandenburger Liste quantifiziert. In der Probe BS 15-1 überschreitet der Wert für Blei zusätzlich den Prüfwert für Flächen mit sensibler Nutzung. Die Probe BS 12-1 wies zusätzlich schwach erhöhte Werte für Kupfer und Zink auf. Für alle übrigen Proben werden die entsprechenden Prüfwerte bzw. Eingreifwerte der Brandenburger Liste eingehalten.

Die Untersuchung des Grundwassers zeigte für Gesamtphosphat, Blei, Kupfer und Zink Überschreitungen des oberen Prüfwertes der Kategorie II der Brandenburger Liste.

Projektmanagement  
Christine Köbe  
Dipl.-Ing. Umwelttechnik

**IKB**  
Projekt- und Qualitätsmanagement  
Wasser / Umwelt GmbH  
Albestraße 4, 12159 Berlin  
Tel.: 030-851 77 00 Fax: 030-851 77 43





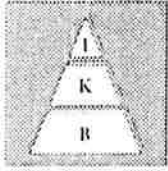
**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**

---

**Anlage:                   - Gutachten zum Grundwasser**





Leichtflüchtige Halogen - KW

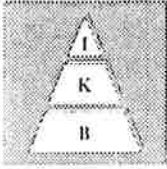
		( $\Sigma$ LHKW; $\mu\text{g/l}$ )	< 10
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,5
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,5
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,5
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,5
Trichlormethan (Chloroform)	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,5
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 1
1,1,1,2-Tetrachlorethan	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 1
1,1,2,2-Tetrachlorethan	DIN EN ISO 10301	( $\mu\text{g/l}$ )	< 1
Chlorethen (Vinylchlorid)	DIN 38 413-P2	( $\mu\text{g/l}$ )	< 1
Monoaromat. Kohlenwasserstoffe	DIN 38 409-H18	( $\Sigma$ BTXE; $\mu\text{g/l}$ )	< 10
Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe	DIN 38 409-H16	( $\Sigma$ 16 PAK; $\mu\text{g/l}$ )	< 0,2
Phenolindex, ges.	DIN 38 409-H16-1	( $\Sigma$ Phen; $\mu\text{g/l}$ )	< 10
Polychlorierte Biphenyle	DIN EN ISO 6468	( $\Sigma$ PCB; $\mu\text{g/l}$ )	< 0,25
Mineralöl-Kohlenwasserstoffe	DIN 38 409-H18	(MKW; $\mu\text{g/l}$ )	< 100
Arsen	DIN 38 406-E6-3 (i.A.)	( $\mu\text{g/l}$ )	< 5
Blei	DIN 38 406-E6-3	( $\mu\text{g/l}$ )	<b>130</b>
Cadmium	DIN EN ISO 5961	( $\mu\text{g/l}$ )	0,81
Chrom (gesamt)	DIN EN 1233	( $\mu\text{g/l}$ )	< 3
Chrom VI	DIN 38 405-D24	( $\mu\text{g/l}$ )	< 10
Kobalt	DIN 38 406-E24-1	( $\mu\text{g/l}$ )	< 10
Kupfer	DIN 38 406-E7-1	( $\mu\text{g/l}$ )	<b>230</b>
Nickel	DIN 38 406-E11-1	( $\mu\text{g/l}$ )	< 10
Quecksilber	DIN EN 1483	( $\mu\text{g/l}$ )	< 0,1
Zink	DIN 38 406-E8-1	( $\mu\text{g/l}$ )	<b>7.000</b>
Zinn	DIN 38 406-E6-3 (i.A.)	( $\mu\text{g/l}$ )	< 10

Prüfwert (**unkontaminierte/gereinigte Wässer**) überschritten

(Brandenburger Liste Teil 2; Stand Frühjahr 1993)

Prüfwert (**Kategorie II: obere Prüfwerte**) überschritten

(Brandenburger Liste Teil 1; Stand Frühjahr 1993)



## GUTACHTEN

Der pH-Wert des klaren, farblosen Grundwassers lag im neutralen Bereich.

Es waren keine Feststoffe abfiltrierbar.

Die Wasserhärte, ein Maß für die Kalkabscheidungsfähigkeit des Wassers, fällt in die Kategorie „mittelhart“, was für Grundwasser aus dem Berliner Raum zu erwarten ist.

Aus der Reihe der anorganischen Stoffe wurden geringe Gehalte für Ammonium, Nitrit, Sulfat und Fluorid ermittelt. Nitrat und Gesamtphosphat dagegen wurden mit erhöhten Werten quantifiziert.

Im Rahmen der Metall-/Metalloiduntersuchungen wurden erhöhte Konzentrationen an Blei, Kupfer und Zink ermittelt.

Gesamtcyanide, leicht freisetzbare Cyanide, Arsen, Chrom, Kobalt, Nickel, Quecksilber und Zinn waren nicht nachweisbar.

Nach Art und Umfang der durchgeführten Analysen ergab sich kein Hinweis auf eine Kontamination des Wassers durch organische Schadstoffe.

Die ermittelten Gehalte an Gesamtphosphat, Blei, Kupfer und Zink überschreiten die jeweiligen oberen Prüfwerte der Kategorie II der Brandenburger Liste Teil 1 Stand Frühjahr 1993.

Zusätzlich wurde Nitrat über dem Prüfwert für unkontaminierte/gereinigte Wässer der Brandenburger Liste Teil 2 bestimmt.

Der hohe Zinkgehalt ist unsres Erachtens auf den verzinkten Pegel zurückzuführen.