



IBEG · Niebergallweg 25 · D-64285 Darmstadt

Hessische Landgesellschaft  
über  
Dieter Friedrich  
Ingenieurgesellschaft für Projektsteuerung mbH  
Daimlerring 4

65205 Wiesbaden

D-64285 Darmstadt  
Fernruf 06151/ 41442  
Fax 06151/424835

Aufschlußbohrungen  
Baugrunduntersuchungen und  
Gutachten --- Gründungsberatung  
Beweissicherung  
Ingenieur- und Hydrogeologie  
Ermittlung und Sanierung  
von Boden- und Grundwasserschäden  
Umweltschutztechnik  
Aufbereitungsanlagen

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Datum

Dr. Ti-St

16.10.2001



99-1209bericht1

eMail IBEG@gmx.de

## Gemeinde Einhausen; Erschließung des Gewerbegebietes „Westlich der K 65“ hier. Baugrunderkundungen

---

### 1. Vorgang

Im Namen der Gemeinde Einhausen beabsichtigt die Hessische Landgesellschaft im nördlichen Teil der Gemeindegemarkung das Gewerbegebiet „Westlich der K 65“ zu erschließen (s. Anlage 1).

Mit der Erschließungsplanung und Betreuung ist die Ingenieurgesellschaft für Projektsteuerung mbH (Dieter Friedrich), Wiesbaden, betraut.

Mit Schreiben vom 18.09.2001 wurde unser Büro beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Erschließungsgebiet zu erkunden, Angaben zum Kanal- und Straßenbau sowie Aussagen zur Eignung des Bodens für eine mögliche Versickerung von Niederschlagswasser zu machen.

Beschreibung:

Das Erschließungsgebiet liegt nördlich von Einhausen und erstreckt sich von dem Lärmschutzwall parallel der BAB 5, die Kreisstraße K 65 querend, bis zu einem Feldweg nördlich des Friedhofes. Die geplanten Straßen- und Kanalbauarbeiten erfolgen nach Planangaben ausschließlich im landwirtschaftlich genutzten Geländeteil westlich der K 65. Dort soll auch die Möglichkeit, Niederschlagswasser zu versickern, geprüft werden.

Die Geländehöhe in der Erschließungsfläche beträgt etwa 92,50 m ü.NN; die Fahrstraßen beidseitig des Untersuchungsgebietes sind als Dämme ausgebildet und liegen auf Koten von 93,60 m ü.NN (K 65) bzw. 93,80 m ü.NN (Feldweg).

Kenntnisse über die Tiefenlage des Kanals und das vorgesehene Straßenniveau liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor.

Es wurden daher die Sohltiefe der Kanalhaltung in der benachbarten Robert-Bosch-Straße (91,50 m ü.NN) und die Fahrbahnhöhe der K 65 (93,60 m ü.NN) als Bemessungsgrundlage herangezogen.

Von der Ingenieurgesellschaft Dieter Friedrich wurde uns ein Übersichtslageplan und ein Lageplan des Baugebietes (Maßstab  $\approx 1 : 1.500$ ) übergeben. Außerdem wurden uns Lagepläne mit Darstellung der Versorgungsleitungen (Deutsche Telekom, Südhessische, HEAG) zur Verfügung gestellt.

Verwendete Literatur:

- [U 1]: Topografische Karte des Hessischen Landesvermessungsamtes, Blatt 6317 Bensheim; M. = 1 : 25.000
- [U 2]: Geologische Karte des Großherzogtums Hessen, Blatt 6317 Bensheim; M. = 1 : 25.000
- [U 3]: Wasserwirtschaftlich-ökologische Gesamtplanung Ried, RP Darmstadt; Ausgabe 1999
- [U 4]: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 94); Bundesministerium für Verkehr - Abteilung Straßenbau; Ausgabe 1994
- [U 5]: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau (ZTVT-StB 95); Bundesministerium für Verkehr - Abteilung Straßenbau; Ausgabe 1994
- [U 6]: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO 01); Bundesministerium für Verkehr - Abteilung Straßenbau; Ausgabe 2001
- [U 7]: Leitfaden zur „Dezentralen Regenwasserversickerung“ Edzard Hafner, Bernhard Thiersch - Februar 1995
- [U 8]: ATV-Regelwerk; Arbeitsblatt 138, Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser - Januar 1990

**Anlagen:**

- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab = 1 : 25.000
- Anlage 2: Lageplan; Lage der Bohrungen RKS 1/DPL 1 - RKS 5/DPL 5; Maßstab = 1 : 1.000
- Anlagen 3.1 - 3.3: Bohrprofile / Rammdiagramme
- Anlage 4: Schnitt 1 (W – E)
- Anlage 5: Bestimmung des Wassergehaltes
- Anlagen 6: Bestimmung organischer Beimengungen (Glühverlust)
- Anlage 7: Bestimmung der Kornverteilung – Körnungslinien
- Anlagen 8.1 u. 8.2: Bestimmung der einfachen Proctordichte
- Anlage 9: Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN 4030 (CAL-Untersuchungsbericht Nr. 2001 3702 vom 15.10.01)

## 2. Bodenverhältnisse

Gemäß Darstellung in Anlage 2 wurden am 27.09.2001 insgesamt 5 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 5;  $\varnothing$  80 - 50 mm; 4,0 m tief), und zur Ermittlung der Lagerungsdichte (Tragfähigkeit) der anstehenden Bodenschichten, die Rammsondierungen DPL 1 – DPL 5 hergestellt.

Die angetroffenen Bodenschichten sind als Bohrprofile gemäß DIN 4023 bzw. als Rammdiagramme in den Anlagen 3.1 bis 3.3 zeichnerisch dargestellt. Der Anlage 4 ist ein Geländeschnitt (W – E) mit Darstellung der voraussichtlichen Kanaltiefe und Straßenhöhe zu entnehmen.

Nach den vorliegenden Untersuchungen wird im gesamten Baugebiet bis max. 1,40 m Tiefe weich- bis steifkonsistenter Schluff mit geringfügigen Beimengungen an Sand angetroffen. Darunter folgen bis 4,0 m Tiefe mitteldicht gelagerte, teils grobkörnige Fein-/ Mittelsande. Die Lagerungsdichte der Sande nimmt ab ca. 3,0 m unter GOF deutlich ab.

Für die angetroffenen Bodenschichten können folgende bodenmechanischen Kennwerte angenommen werden:

	Schluff -weich- bis steifkonsistent- bis max. 1,40 m	Sand - mitteldicht gelagert - ca. 1,40 – 4,0 m
Wichte des feuchten Bodens $\gamma$	19,0 kN/m <sup>3</sup>	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte des Bodens unter Auftrieb $\gamma'$	9,5 kN/m <sup>3</sup>	10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi'$	22,5 °	32,5 °
Kohäsion $c'$	0 kN/m <sup>2</sup>	0 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul $E_s$	3 - 5 MN/m <sup>2</sup>	30 - 50 MN/m <sup>2</sup>
Bodengruppe (DIN 18196)	UM / UL	SE, SW
Bodenklasse (DIN 18300)	4	3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	F 1

### 3. Grundwasser

Am 27.09.01 wurde in allen Bohrungen das Grundwasser zwischen 2,45 m (RKS 4) und 3,20 m Tiefe (RKS 2), auf Koten von 90,10 m ü.NN bis 89,95 erbohrt. Der Grundwasserspiegel fällt damit geringfügig in westliche Richtung, was den Angaben der „Wasserwirtschaftlich-ökologischen Gesamtplanung Ried“ [U 3] entspricht.

In der ca. 70 m südlich der Baumaßnahme gelegenen Grundwassermeßstelle Nr. 544 057 des Landesgrundwasserdienstes Hessen wurde am gleichen Tage der Grundwasserspiegel bei 90,10 m ü.NN eingemessen. Dieses Wasserspiegelniveau konnte auch in der benachbarten Bohrung RKS 5 und in der im östlichen Geländeteil gelegenen Saugstelle eingemessen werden (s. Anlage 2).

Am 11.10.2001 wurde der Grundwasserstand in GWM Nr. 544 057 erneut eingemessen. Es zeigt sich ein Anstieg des Grundwasserspiegels in den letzten 14 Tagen um 10 cm, auf 90,20 m ü.NN.

Langjährige Grundwasserspiegelmessungen in GWM Nr. 544 057 zeigen im Juli 1970 einen höchsten GW-Stand (HHW) von 91,51 m ü.NN an. Noch im Frühjahr 2000 wurde in der Grundwassermeßstelle ein Wasserstand von etwa 91,00 m ü.NN eingemessen.

Beim gegenwärtigen Grundwasserstand (i.M. 90,00 m ü.NN) werden für die Durchführung der Baumaßnahme keine Schwierigkeiten erwartet. Die Grundwasserspiegelbeobachtungen zeigen jedoch, dass der Wasserspiegel zu Hochwasserzeiten bis in den Sohlbereich der geplanten Kanaltrasse ansteigen kann.

Eine Wasserprobe aus GWM Nr. 544 057 wurde vom Chemisch Analytischen Laboratorium (CAL), Darmstadt, im Hinblick auf Betonaggressivität (DIN 4030) untersucht.

Nach dem Untersuchungsbericht Nr. 2001 3702 des CAL ist das Grundwasser nicht betonangreifend (s. Anlage 9).

#### 4. Zusammenfassung - Hinweise zur Bauausführung

Nach den vorliegenden Erkundungen stehen im gesamten Erschließungsgebiet unter max. 1,40 m mächtigem, bindigen Oberboden (weich – bis steifkonsistenter Schluff) zunächst mitteldicht gelagerte, ab ca. 3,0 m Tiefe unter GOF locker gelagerte Sande an.

Grundwasser wurde am 27.09.01 auf einer mittleren Kote von 90,00 m ü.NN festgestellt. Als Bemessungswasserstand ist der im Jahre 1970 höchste gemessene Grundwasserstand von 91,51 m ü.NN anzunehmen (s. Anlage 4).

##### 4.1 Versickerung:

In nachfolgender Tabelle sind die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte zusammengestellt.

		Fein-/Mittelsand, locker- mitteldicht gelagert
HAZEN	$k_f =$	$7,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BEYER	$k_f =$	$9,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
SEELHEIM	$k_f =$	$1,6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Mittelwert:	$k_f =$	$1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Der oberflächennahe, bindige Oberboden gilt mit einem  $k_f$  - Wert von  $10^{-7}$  bis  $10^{-6}$  m/s als nahezu wasserundurchlässig.

Eine erfolgreiche Versickerung von Niederschlagswasser kann bei derzeitigem Wasserspiegelniveau erst in die darunter anstehenden Sande ( $k_f = 1,1 \times 10^{-4}$  m/s) erfolgen.

#### 4.2 Kanalbau

Die voraussichtliche Kanalsohlentiefe wurde mit etwa 91,50 m ü.NN angenommen, was der Sohlentiefe der Kanalhaltung in der benachbarten Robert-Bosch-Straße entspricht. In dieser Tiefe stehen im Baugebiet überwiegend mitteldicht gelagerte Sande, bei Bohrung RKS 3 noch geringmächtige, schluffige Bodenpartien an.

Bindige Böden sind als Rohraflager nicht geeignet und sollten durch bei der Kanalbaumaßnahme anfallenden, sandigen Erdaushub oder durch gut verdichtbares Fremdmaterial ersetzt werden.

Bei dem gegenwärtigen günstigen Grundwasserstand bestehen für die Kanalverlegung keine Probleme.

Die Rohrverlegung kann dann im Schutze eines Fertigteile-Verbaus (Kanal-Bauplatten, o.ä.) erfolgen.

Der Grundwasserspiegel in der benachbarten Grundwassermeßstelle Nr. 544 057 sollte bis Baubeginn kontinuierlich gemessen werden, um ggf. auf eine veränderte Grundwassersituation frühzeitig reagieren zu können.

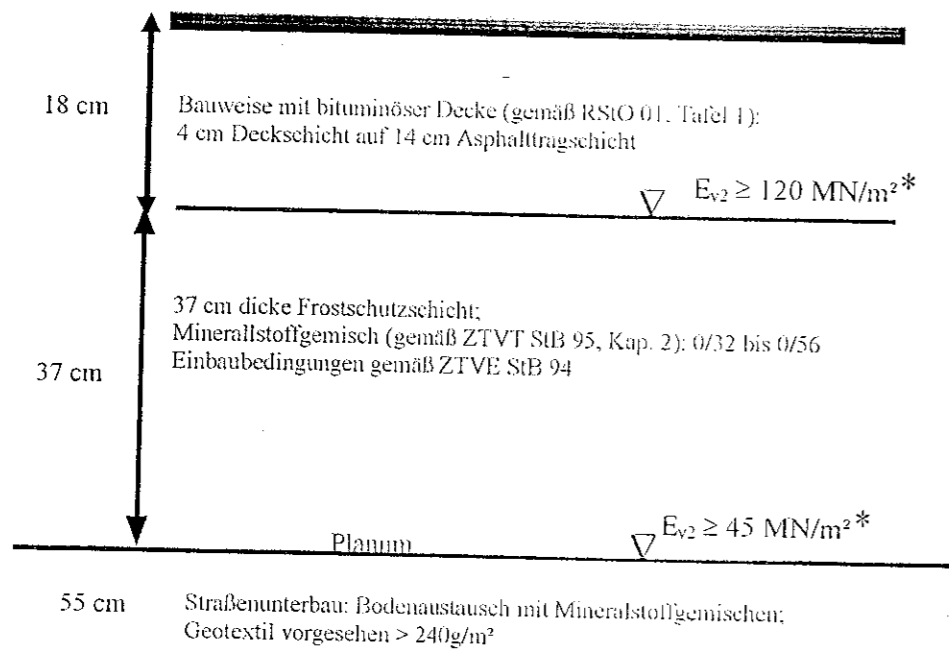
Für die Wiederverfüllung von Rohrgräben ist der ausgebaute Oberboden (Schluff) nur bei idealen Witterungsbedingungen (optimaler Wassergehalt) geeignet. Bei Bauausführung in „nasser“ Jahreszeit wird empfohlen geeigneten Fremdboden für die Rohrgrabenverfüllung vorzusehen. Für die Wiederverwendung des dort anstehenden Sandes als Grabenverfüllung bestehen keine Bedenken.

### 4.3 Straßenbau

Die geplante Straße wird voraussichtlich als „Anliegerstraße“ ausgebildet und ist damit gemäß RStO 01, Tabelle 2, den Bauklassen IV und V zuzuordnen. Genaue Planerangaben liegen hierfür nicht vor.

Für derartige Verkehrsflächen ist ein Straßenaufbau wie nachfolgend beschrieben vorzusehen.

#### Angaben zum Straßenaufbau für Straßen der Straßenbauklasse IV und V mit Asphaltdeckschicht



\* Nachweis mit Platten-  
druckversuchen führen



Die neue Straße ist, nach Abschieben der aufgelockerten und durchwurzelten, oberen Ackerbodenschicht, als ein bis 1,35 m hoher Straßendamm auszubilden.

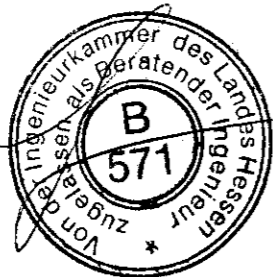
Der Bodenaufbau kann mit geeignetem, gut verdichtbarem Erdmaterial auf einem Geotragvlies ( $> 240 \text{ g/m}^2$ ) erfolgen. Bei umwelttechnischer Unbedenklichkeit können grundsätzlich auch gemischtkörnige, güteüberwachte Recyclingstoffe verwendet werden.

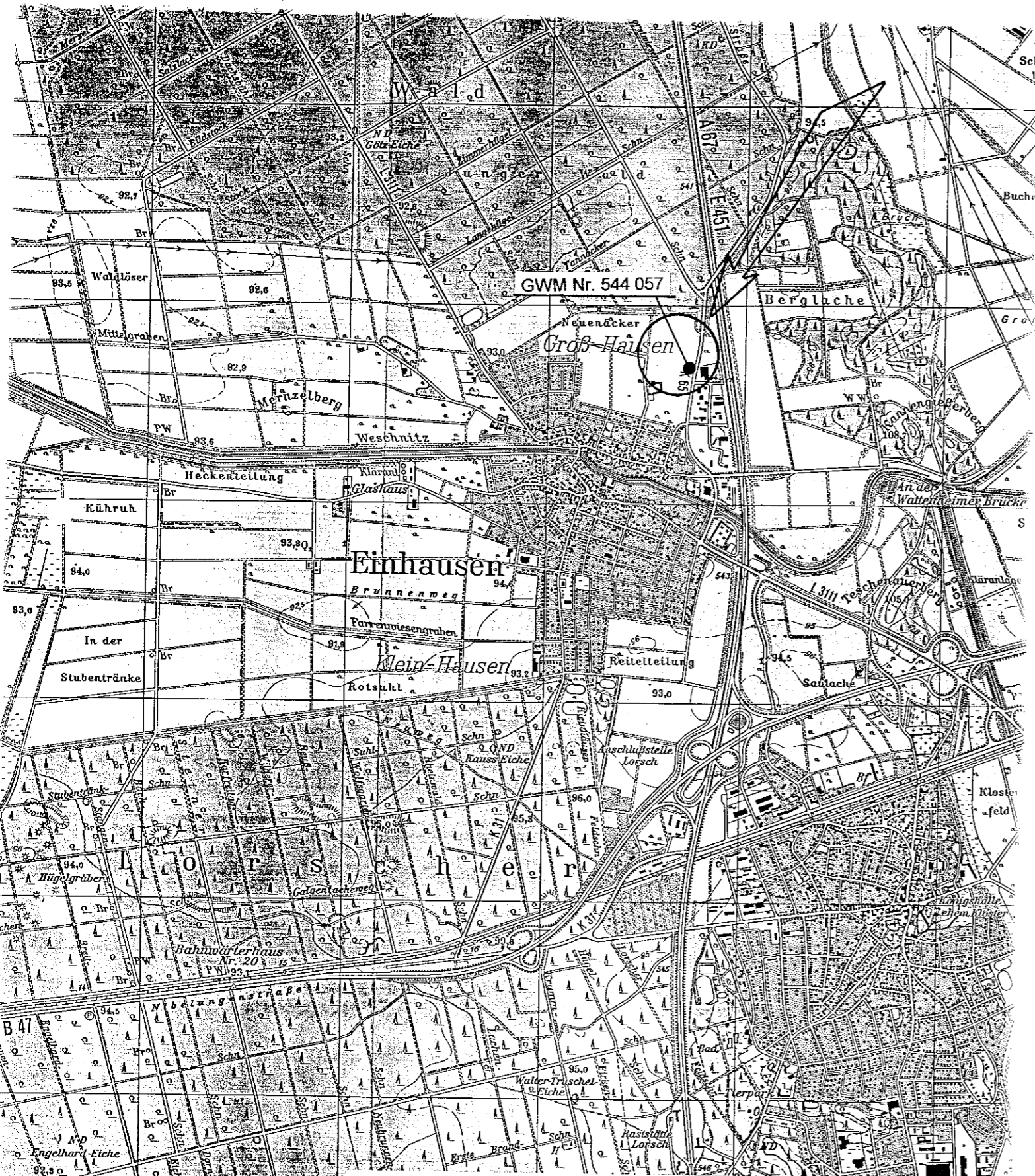
Vor Herstellung des Straßenoberbaus ist mit Plattendruckversuchen zu überprüfen, ob die geforderte Tragfähigkeit von  $45 \text{ MN/m}^2$  auf dem so geschaffenen Straßenplanum erreicht werden kann. Sofern dies der Fall ist, kann die Frostschutzschicht mit Mineralstoffgemischen der Körnungen 0/32 – 0/56 fertiggestellt und dessen Verdichtung / Tragfähigkeit erneut mit Lastplatten-Druckversuchen nachgewiesen werden ( $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ).

Dieses Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Alle Angaben müssen im Zuge der Bauausführung durch den Bodengutachter überprüft, bestätigt und gegebenenfalls ergänzt werden.

Darmstadt, den 16.10.2001

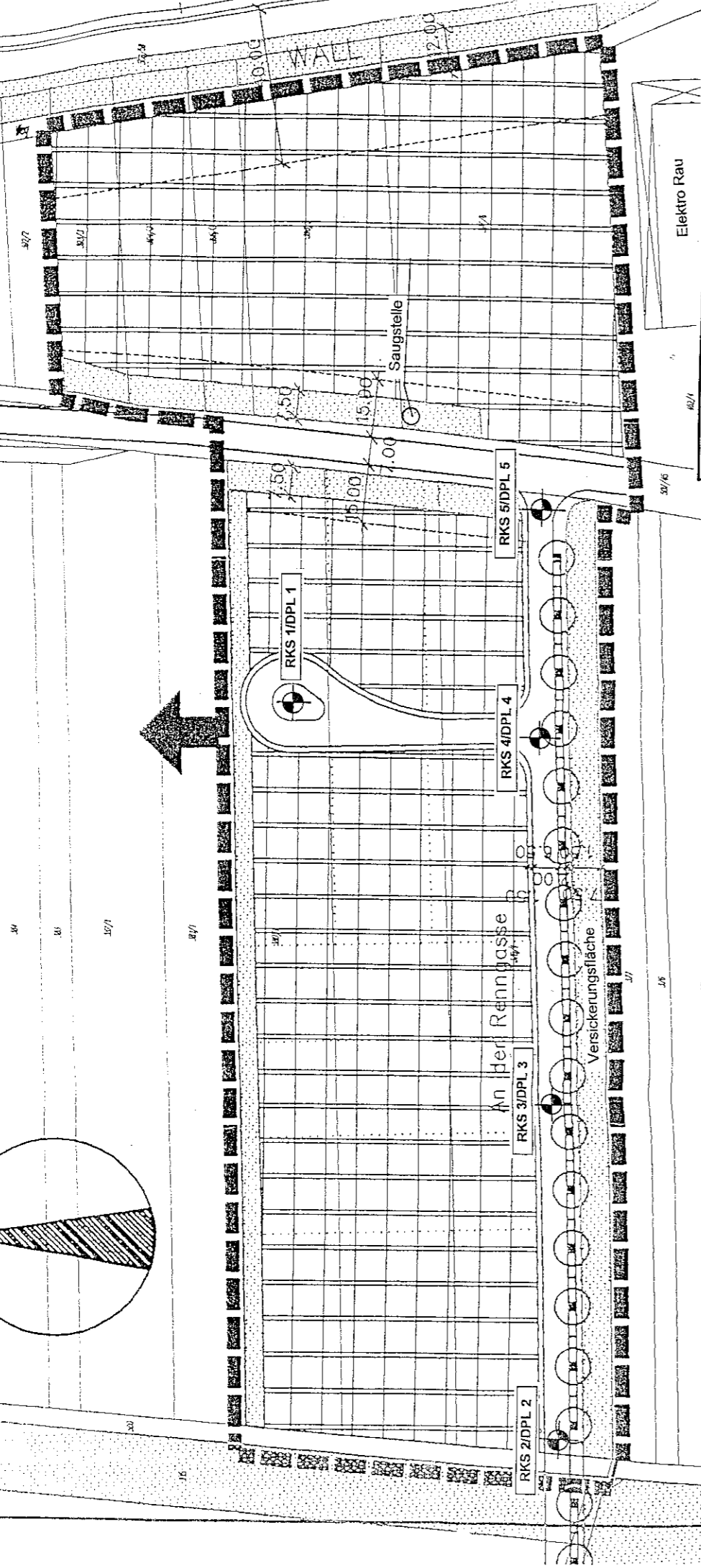
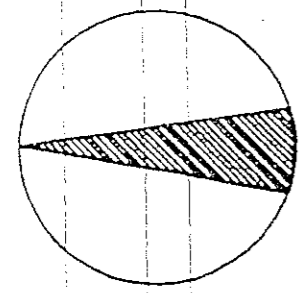
*ia* *SA*  
.....  
(Dr. R. Tinter)





Institut für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau (IBEG), Dr. R. Tinter Niebergallweg 25, 64285 Darmstadt, Tel. 06151 - 41442, Fax: - 424835	
Gemeinde Einhausen, Gewerbegebiet westlich der K 65; Baugrunderkundungen - Übersichtslageplan	
Maßstab 1 : 25.000	Anlage 1

KONZEPTPLANUNG zum GEBIRGE "OSTL. und WESTL. der K65", GEMEINDE EINHAUSEN  
 VARIANTE 3b, M1: 1:1000, DARMSTADT, den 18.07.01, PLANUNGSTEAM HOSEL-RICHTER-SIEBERT



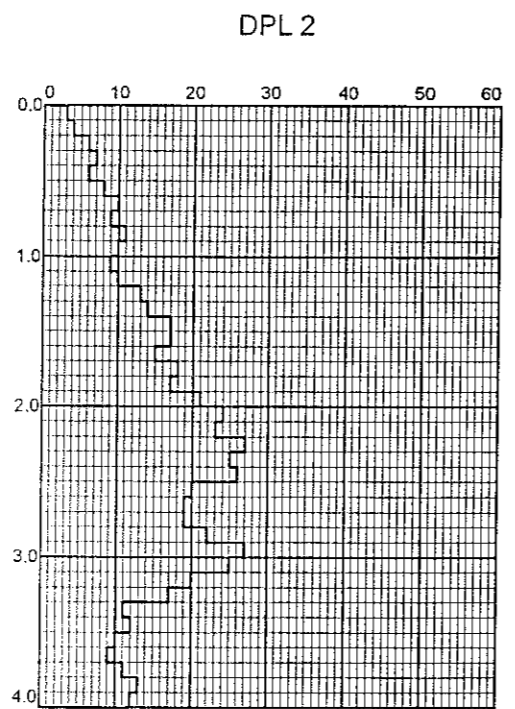
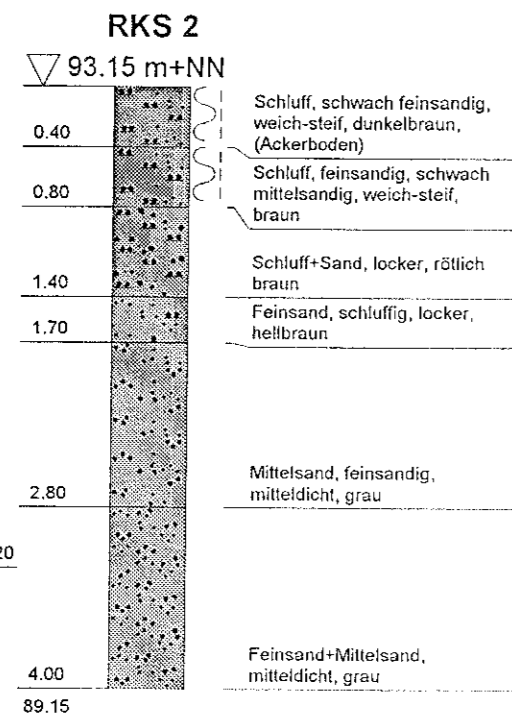
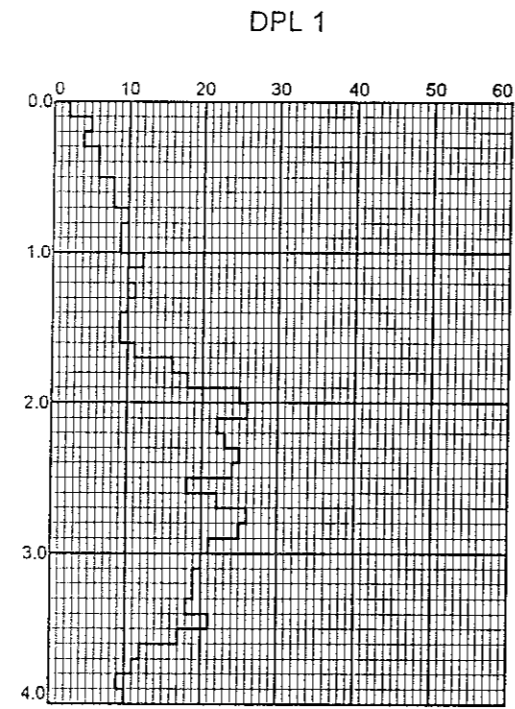
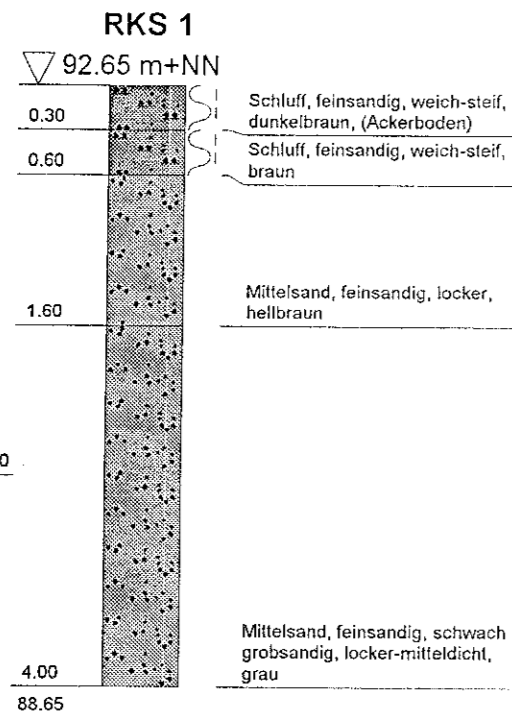
Elektro Rau

Institut für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau (IBEG), Dr. R. Tinter  
 Niebergallweg 25, 64285 Darmstadt, Tel. 06151 - 41442, Fax - 424835

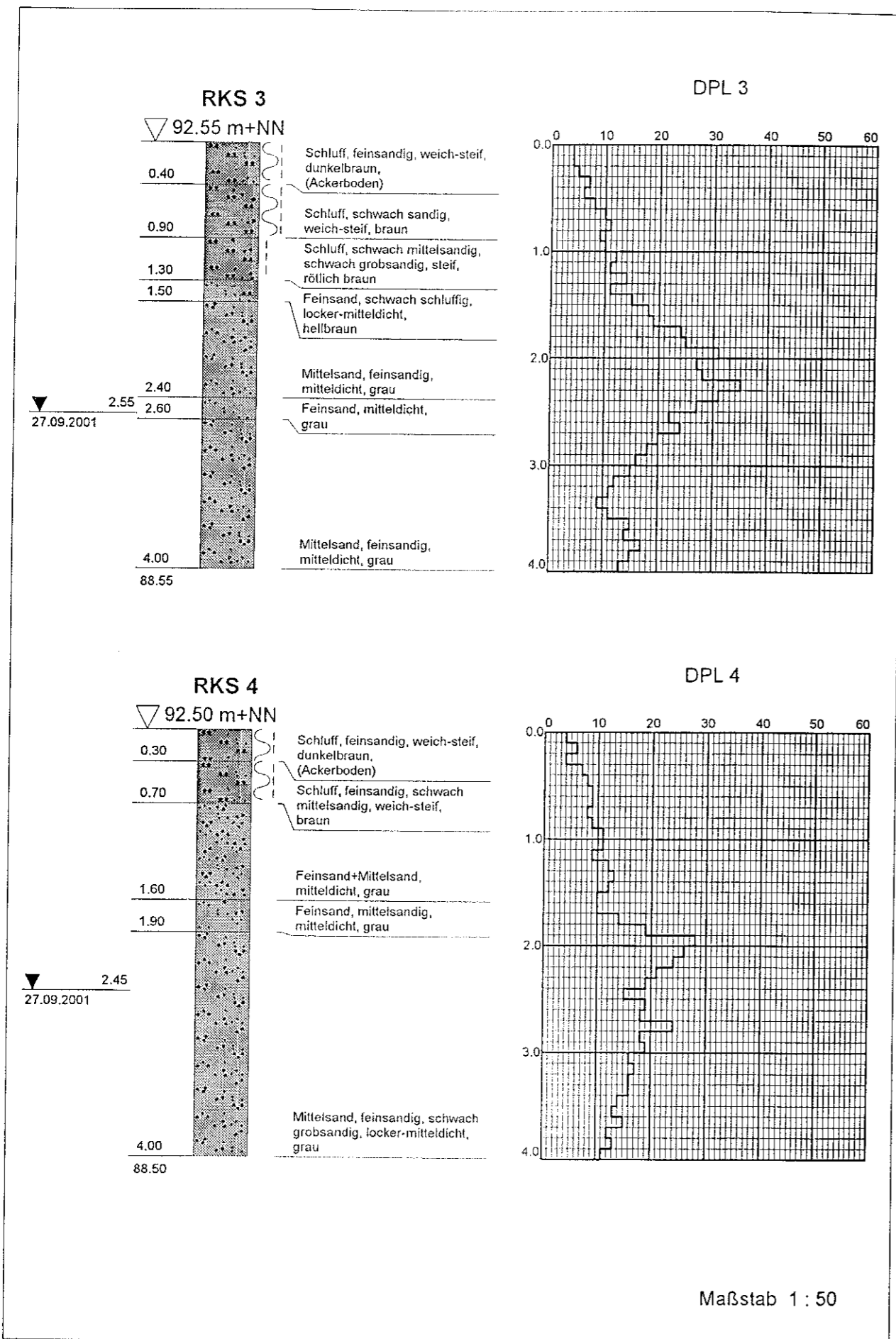
Gemeinde Einhausen, Gewerbegebiet westlich der K 65;  
 Baugrunderkundungen -  
 Lage der Bohrungen RKS 1/DPL 1 - RKS 5/DPL 5

Maßstab 1 : 1 000

GWM Nr. 544 057

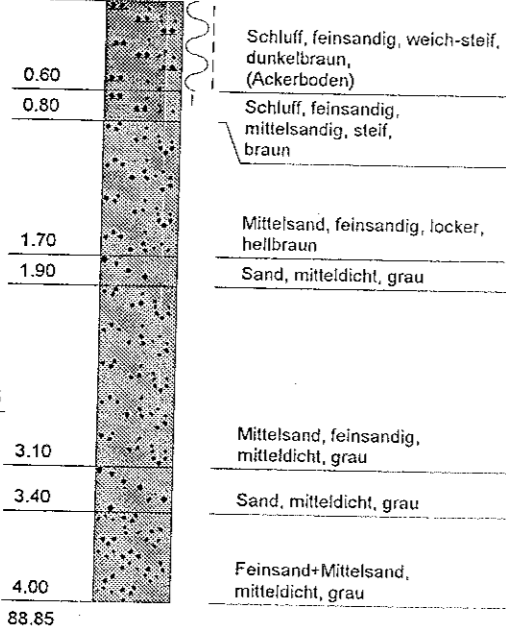


Maßstab 1 : 50

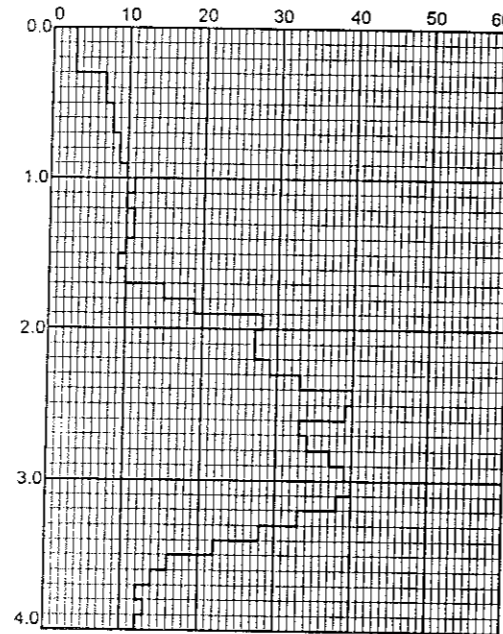


RKS 5

▽ 92.85 m+NN



DPL 5



▼ 2.75  
27.09.2001

Maßstab 1 : 50

W

# Schnitt 1 (W - E)

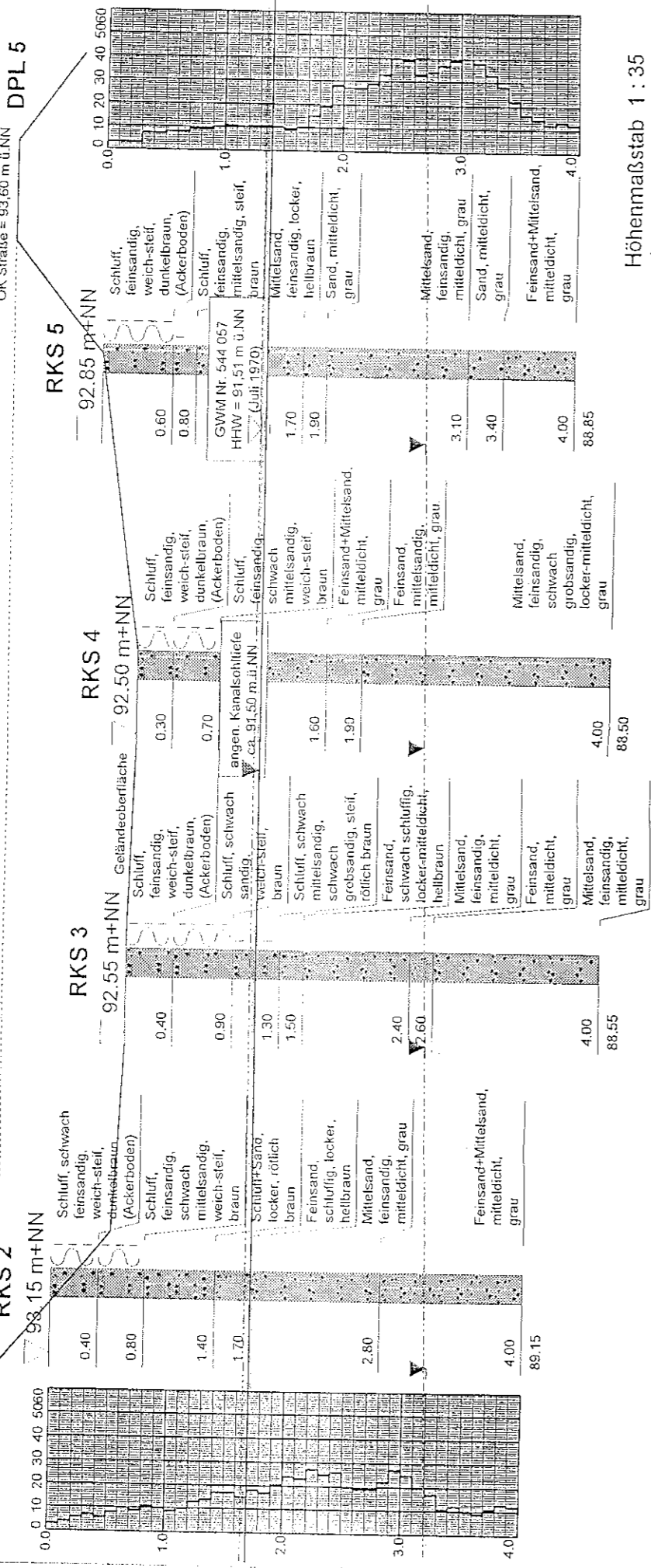
E

OK Weg = 93,80 m ü.NN

DPL 2

angen. Planstraßenhöhe = 93,60 m ü.NN

Kreisstraße K 65  
OK Straße = 93,60 m ü.NN



Höhenmaßstab 1 : 35  
ohne Längenmaßstab

Bestimmung des **Wassergehaltes**Gemeinde Einhausen; Gewerbegebiet westlich  
der K 65entnommen am: 27.09.2001  
durch: IBEG  
ausgeführt am: 02.10.2001

Bezeichnung der Probe	RKS 4	RKS 4		
Tiefe : [m unter GOF]	0,30-0,70	0,70-1,90		
Bodenart :	Schluff	Sand		
Feuchte Probe + Behälter G1 [g]	195,20	191,85		
Trockene Probe + Behälter G2 [g]	169,44	179,47		
Behälter GB [g]	50,47	57,11		
Wasser G1 - G2 = Gw [g]	25,76	12,38		
Trockene Probe G2 - GB = Gt [g]	118,97	122,36		
Wassergehalt $Gw / Gt \times 100 = w$ [%]	21,65	10,12		

Bemerkungen:



Bestimmung des

**Glühverlustes**Gemeinde Einhausen; Gewerbegebiet  
westlich der K 65entnommen am: 27.09.2001  
durch: IBEG  
ausgeführt am: 02.10.2001

Bezeichnung der Probe	RKS 4		
Tiefe : [m unter GOF]	0,10-0,70		
Bodenart :	Sand		
Masse der ungeglühten Probe + Behälter G1 [g]	37,76		
Masse der geglühten Probe + Behälter G2 [g]	36,60		
Behälter GB [g]	17,62		
Massenverlust G1 - G2 = GM [g]	1,16		
Trockenmasse vor dem Glühen G2 - GB = Gt [g]	18,98		
Glühverlust $GM / Gt \times 100 = Vgl$ [%]	6,12		

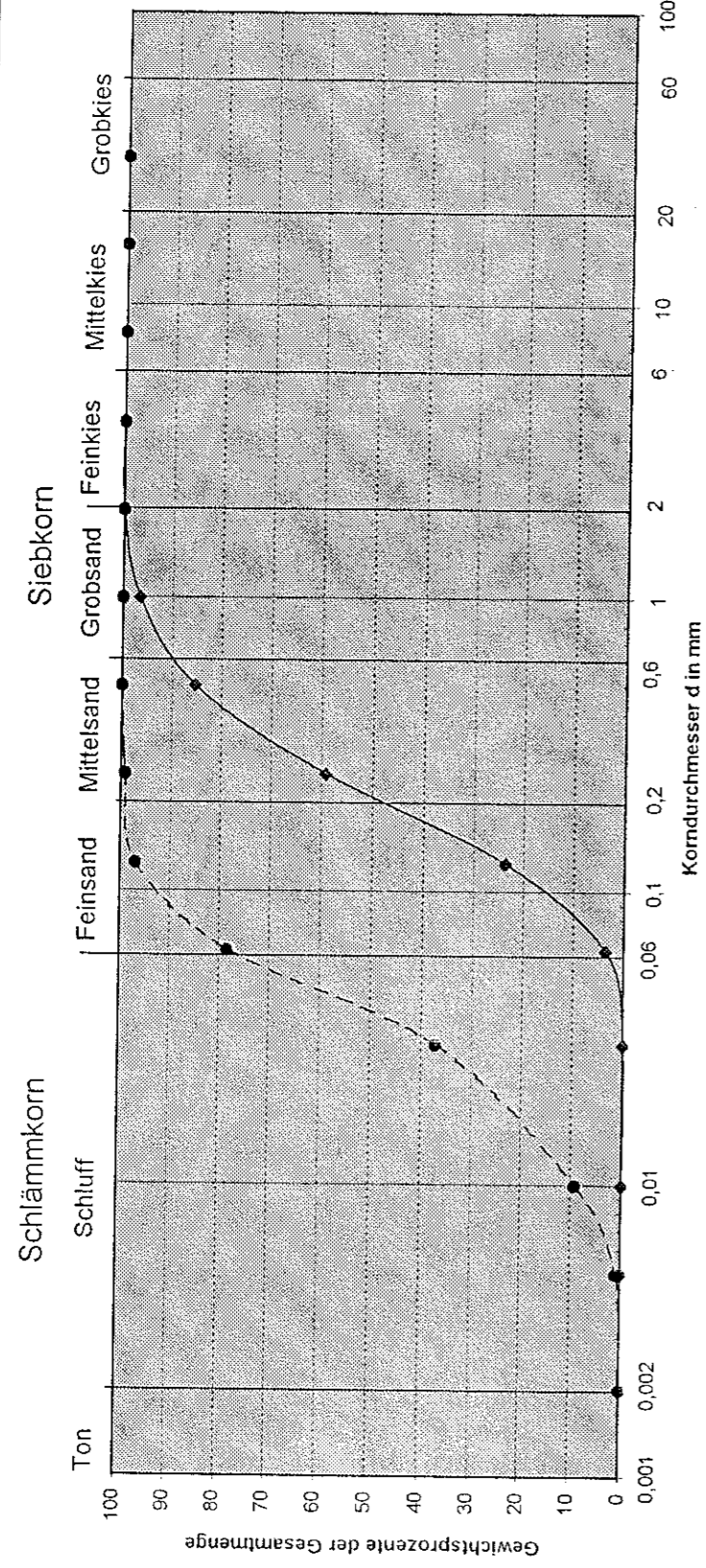
Bemerkungen:

# Körnungskurve

IBEG, Darmstadt

Gemeinde Einhausen; Gewerbegebiet westlich der K 65

Probe entnommen am: 27.09.2001  
 Art der Entnahme: gestört  
 Ausgef. am: 02.10.2001



Kurve Nr.: 1

Bodenart: Schluff

Entnahmetiefe: 0,30 - 0,70 m

$U = d_{60} / d_{10}$ : 5,1

Entnahmestelle / Ort: RKS 4

Kurve Nr.: 2

Bodenart: Sand

Entnahmetiefe: 0,70 - 4,00 m

$U = d_{60} / d_{10}$ : 3,6

Entnahmestelle / Ort: RKS 4

Anlage 7

Institut für Bodenmechanik, Erd-  
 und Grundbau (IBEG), Dr. R. Tinter  
 Niebergallweg 25 in 64285 Darmstadt  
 Tel. 06151 - 41442; Fax. - 424835

# Proctor-Versuch

(Wassergehaltsbestimmung durch Trockenem) DIN 18127

Gemeinde Einhausen; Gewerbegebiet westlich der K 65	Entnahmestelle: RKS 4
	Tiefe: 0,70 - 4,00 m Bodenart: Sand entnommen am: 27.09.2001 durch: IBEG ausgeführt am: 02.10.2001

Proktorzylinder: Ø D:.....10 cm Höhe H:.....12 cm	Anzahl der Schichten:..... 3...
Fallgewicht: Masse:..... 2,5 kg Fallhöhe: .....30 cm	Anzahl der Schläge pro Schicht:.. 25.. Zulässiges Größtkorn:..... 20 mm Anteil des Überkorns ü:..... 0 %..

### Dichte des feuchten Bodens

Versuch Nr.	1	2	3	4
Feuchte Probe + Zylinder m1 [g]	4189,15	4222,63	4284,71	4309,80
Zylinder m2 [g]	2475,50			
Feuchte Probe m1 - m2 = mf [g]	1713,65	1747,13	1809,21	1834,30
Volumen des Zylinders V [cm <sup>3</sup> ]	942,50			
Dichte des feuchten Bodens, $m/V = \delta$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,818	1,854	1,920	1,946

### Wassergehalt

Feuchte Probe + Behälter m4 [g]	337,05	312,78	378,63	419,97
Trockene Probe + Behälter m3 [g]	320,59	297,11	365,32	399,38
Behälter mB [g]	147,86	150,21	264,86	263,58
Wasser m4 - m3 = mw [g]	16,46	15,67	13,31	20,59
Trockene Probe m3 - mB = md [g]	172,73	146,90	100,46	135,80
Wassergehalt mw / md = w [%]	9,53	10,67	13,25	15,16
Trockendichte $\delta / (1+w) = \delta_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,660	1,675	1,695	1,690

\* Anmerkung: a) bei Trockenem von Teilproben  
 b) bei bekannter Trockendichte der Gesamtprobe  
 c) bei Ermittl. der Trockendichte der Gesamtprobe am Ende des Gesamtversuches

### Überkorn

Korrektur $\bar{u} \times w = Dw$				
Korr. Wassergehalt $w - Dw = w$				
Korr. Trockendichte : [g/cm <sup>3</sup> ]				

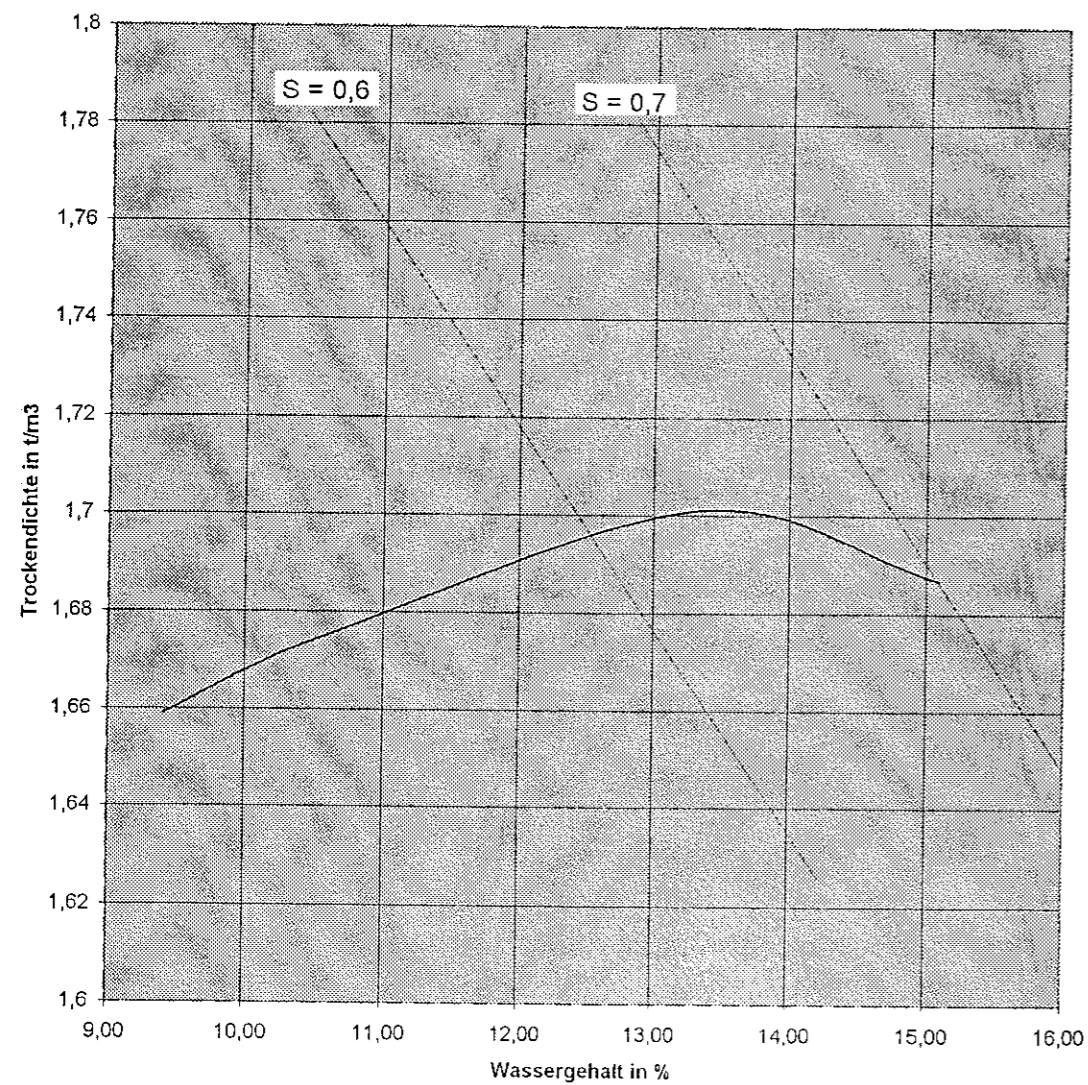
Bemerkungen:

# Proctor-Kurve

(Wassergehaltsbestimmung durch Trockenen) DIN 18127

Gemeinde Einhausen; Gewerbegebiet westlich  
der K 65

Entnahmestelle: RKS 4  
Tiefe: 0,70 - 4,00 m  
Bodenart: Sand  
entnommen am: 27.09.2001  
durch: IBEG  
ausgeführt am: 02.10.2001



100 % der Proctordichte:  $\delta_{Pr} = 1,70$  [t/m<sup>3</sup>]  
 97 % der Proctordichte:  $\delta_{Pr} = 1,65$  [t/m<sup>3</sup>]  
 95 % der Proctordichte:  $\delta_d = \text{---}$  [t/m<sup>3</sup>]

optimaler Wassergehalt:  $w_{Pr} = 13,4$  %  
 min./max. Wassergehalt: ca. 9,5/16,5 %  
 min./max. Wassergehalt: ----- %



Chemisch Analytisches  
Laboratorium

CAL Hofmann / Hempe / Voigt – Röntgenstraße 82 – 64291 Darmstadt

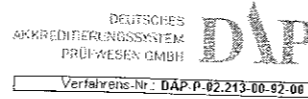
IBEG  
Institut für Bodenmechanik,  
Erd- und Grundbau  
Niebergallweg 25

64285 Darmstadt

Staatlich anerkannt

Untersuchung  
Beratung und  
Auftragsforschung  
für Industrie und  
Umweltschutz

Tel. 06151 37 40 61 –63  
Fax 06151 37 40 64



Ihr Auftrag vom 12.10.2001  
Ihr Projekt: Gemeinde Einhausen, Erschließung des Gewerbegebietes  
„Westlich der K 65“

## Untersuchungsbericht 20013702

### Probenahme

Die Probe wurde am 12.10.2001 durch den Auftraggeber im Chemisch-Analytischen Laboratorium,  
Darmstadt angeliefert.

### Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
20013702-001	12.10.01	Grundwasser	Probe 1

### Untersuchungsmethoden

DIN 4030

Untersuchungsergebnisse:

Betonaggressivität gemäß DIN 4030					
Probebezeichnung		Probe ID		20013702-001	
Probe 1					
	Einheit	Meßwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 <sup>1)</sup>		
			schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen		grau, trüb, mit Bodensatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)		ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne	-	-	-
pH-Wert		7,16	6,5-5,5	<5,5-4,5	<4,5
KMNO <sub>4</sub> -Verbrauch	mg/l	20,5	-	-	-
Härte	°dH	23,1	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	°dH	22,9	-	-	-
Nichtkarbonathärte	°dH	0,2	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	mg/l	19,7	300-1000	>1000-3000	>3000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0,62	15-30	>30-60	>60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	3,2	200-600	>600-3000	>3000
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	11,6	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	3,1	15-40	>40-100	>100
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	mg/l	<0,2	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

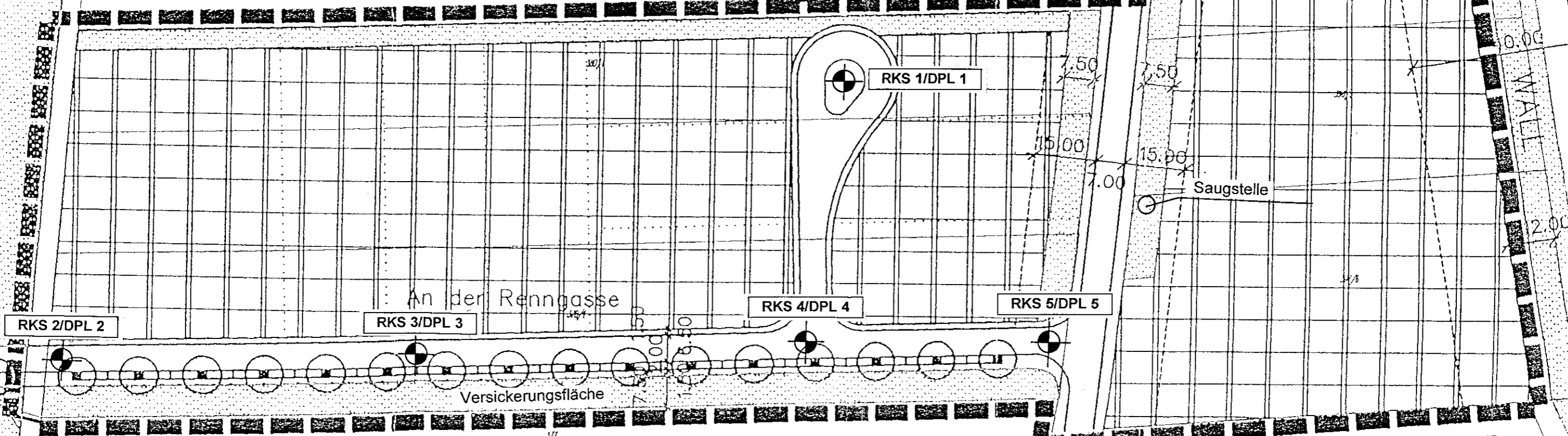
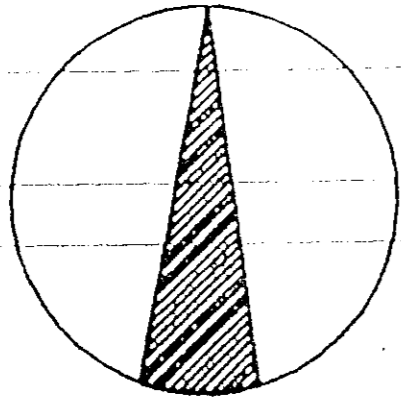
Die untersuchte Wasserprobe gilt gemäß DIN 4030 als nicht betonangreifend.

CHEMISCH-ANALYTISCHES-LABORATORIUM  
DARMSTADT

(Dr. R. Voigt)

Die vorliegenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial.  
Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums.

KONZEPTPLANUNG zum GEWERBEGEBIET "OSTL. und WESTL. der K65", GEMEINDE EINHAUSEN  
 VARIANTE 3b, M1: 1.000, DARMSTADT, den 18.07.01, PLANUNGSTEAM HOSEL-RICHTER-SIEBERT



An der Renngasse

Saugstelle

Versickerungsfläche

Elektro Rau

Institut für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau (IBEG), Dr. R. Tinter  
 Niebergallweg 25, 64285 Darmstadt, Tel. 06151 - 41442, Fax: - 424835

Gemeinde Einhausen, Gewerbegebiet westlich der K 65;  
 Baugrunderkundungen -  
 Lage der Bohrungen RKS 1/DPL 1 – RKS 5/DPL 5

Maßstab 1 : 1.000

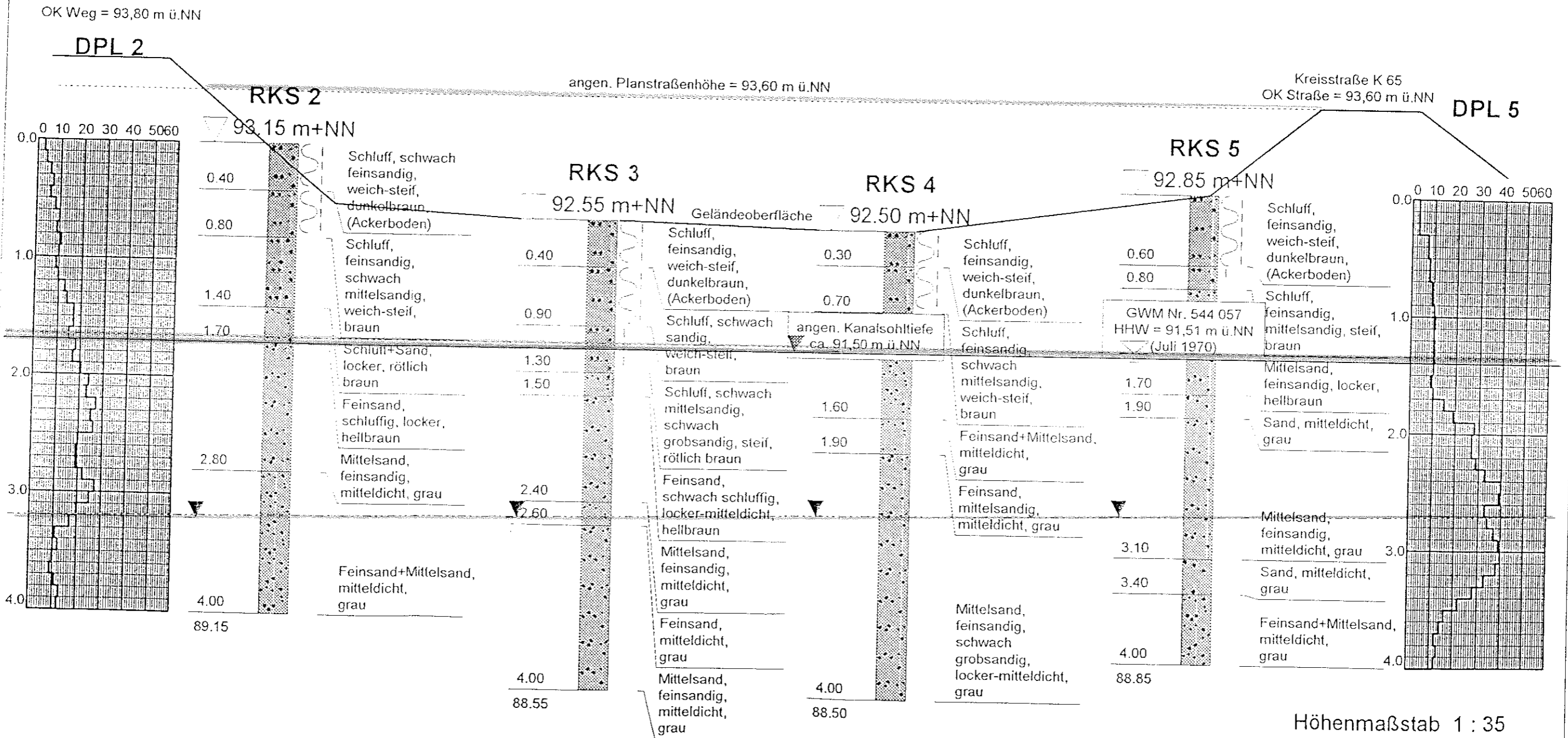
GWM Nr. 544 057



W

E

# Schnitt 1 (W - E)



Höhenmaßstab 1 : 35  
ohne Längenmaßstab