

RWE Rheinbraun AG
Stüttgenweg 2
50416 Köln
Abteilung BT 4 Gebirgs- und Bodenmechanik



Projekt: Baugrunduntersuchungen für das Baugebiet
"Katzemer Straße", Kückhoven
Obj.:Nr.: 2003062

07.05.2003

Geotechnischer Bericht

zu den Baugrunduntersuchungen für das Baugebiet „Katzemer Straße“, Kückhoven
(Stadt Erkelenz, Gem. Kückhoven, Flur 8, Flurstücke 89, 90, 91)

1. Allgemeines

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Katzemer Straße“, Kückhoven, wurde die Abt. BT 4 beauftragt, die Baugrundverhältnisse in dem o.a. Grundstücksbereich in einem Geotechnischen Bericht zu beschreiben. Insbesondere sollen Aussagen zum Bodenaufbau, zur Bebaubarkeit des Geländes, der zulässigen Belastung, zu gegebenenfalls erforderlich werdenden Baugrundverbesserungsmaßnahmen und zu der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden gemacht werden.

2. Geländesituation

Die Lage des geplanten Baugebietes ist im Lageplanausschnitt, M:1:1000 (**Anlage 1**) zu erkennen. Das Gelände liegt im westlichen Bereich des Stadtteils Erkelenz-Kückhoven. Es ist nahezu eben, die Geländehöhen liegen im Mittel bei 90,0 m ü. NN.

3. Ergebnisse

- Baugrunduntersuchungen

Die Bodenuntersuchungen wurden von der Fa. GeoMin, Büro für Umweltgeologie und Baugrunduntersuchungen, Bergheim, im April 2003 durchgeführt.

Zur Beurteilung der im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden wurden insgesamt 5 Rammkernsondierungen (BS) nach DIN 4021 bis max. 9,60 m Tiefe ausgeführt. Die Durchführung der Sondierbohrungen erfolgte mit einem Bohrdurchmesser $40 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 80 \text{ mm}$; nach jedem Materialwechsel und bei Auffälligkeiten der Bodenbeschaffenheit wurden gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 – 4 nach DIN 4021 entnommen, nach DIN 4022 vor Ort vom Kolonnen-

führer der Fa. GeoMin angesprochen und anschließend im bodenmechanischen Labor der Abt. BT 4 auf ihre Wassergehalte (w) und ihren Glühverlust (V_{gl}) untersucht. Die Bodenansprache wurden zudem vom Unterzeichner im Labor überprüft.

Parallel zu den Bohrsondierungen wurden Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (LRS = DPL) nach DIN 4094 bis max. 9,40 m Tiefe durchgeführt. Mit den 5 Rammsondierungen sollten die Dichte- und Konsistenzunterschiede sowie die Lagerungsverhältnisse in den anstehenden Bodenschichten erkannt und Kennwerte zur Bestimmung der Tragfähigkeit des Baugrundes ermittelt werden.

Die Lage der Untersuchungsansatzstellen ist im Lageplan der **Anlage 1** dargestellt.

Die Ergebnisse aller Untersuchungen sind in der **Anlage P1** nach DIN 4023 und DIN 4094 zeichnerisch dargestellt. In den Diagrammen der Rammsondierungen sind die Schlagzahlen der leichten Rammsonde pro 20 cm Sondeneindringung aufgetragen.

Die Ergebnisse der Wassergehalts- und Glühverlustuntersuchungen sind neben den jeweiligen Bohrsäulen teufengerecht vermerkt. Sie beziehen sich auf das Trockengewicht der jeweils untersuchten Bodenprobe, Dimension 1.

Die Ansatzhöhe der einzelnen Untersuchungsansatzstellen bezieht sich auf die jeweilige Geländeoberfläche.

Baugrundaufbau

Bei der Betrachtung der Bohrergergebnisse ist zu erkennen, dass im gesamten Untersuchungsbereich ein sehr homogener aufgebauter Boden ansteht. Unter einer an allen Untersuchungsansatzstellen vorhandenen Oberbodenschicht (Mutterboden) mit Dicken von 0,30 m bis 0,40 m folgt der gewachsene, bis in ca. 9,0 m Tiefe (ab GOK) reichende Schluff, der schwach sandig bis sandig, teilweise schwach tonig bis tonig ausgebildet ist. Sehr geringe humose Beimengungen wurden in allen Bohrungen in den oberen 1,30 m bis 1,40 m und bei BS 1 zwischen 5,0 m und 6,0 m Teufe, bei BS 3 zwischen 4,0 m und 6,0 m Teufe und bei BS 5 zwischen 7,0 m und 8,0 m Teufe festgestellt ($V_{gl} = 0,03$).

Unterhalb der Schluffschicht befindet sich bis zum jeweiligen Bohrende kiesiger, schwach schluffiger bis schluffiger Sand.

Die im Labor ermittelten Wassergehalte weisen für den feinkörnigen Boden mit Werten bis $w_{\max} = 0,21$ einen natürlich feuchten bis stark feuchten Schluff und für den grobkörnigen Boden mit Werten zwischen $w_{\min} = 0,04$ und $w_{\max} = 0,08$ einen feuchten Sand aus.

Anhand der Sondierergebnisse wurde für den feinkörnigen Boden (Schluff) eine weiche bis halbsteife, zum Teil eine feste Konsistenz und für den grobkörnigen Boden eine dichte bis sehr dichte Lagerung ermittelt.

Die anstehenden Schluffe sind wasserempfindlich, d.h. sie weichen bei Wasserzutritt in Verbindung mit statischer und / oder dynamischer Belastung schnell unter Verlust an Festigkeit auf.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten konnten keine Hinweise auf einen geschlossenen Grundwasserspiegel, auf kapillar gebundenes Wasser oder auf lokal vorhandene Schichtwasserhorizonte oder Wasserlinsen festgestellt werden. Gemäß den Angaben der Abt. B1 befindet sich der Grundwasserspiegel im Bereich der untersuchten Fläche bei ca. 65 m ü. NN.

Tektonik

Nach Angaben der Abt. BL 2 (s. Stellungnahme BL2, Az.: UMS 08,25/01 v. 24.09.2001) verläuft durch das Baugebiet „Katzemer Straße“ ein nicht bewegungsaktiver Ausläufer des „Wegberger Sprungsystems“ (s. **Anlage 2**).

4. Erdbautechnische Parameter

- Bodenmechanische Kennwerte

Folgende rechnerischen, bodenmechanischen Kennwerte sind als Bemessungsgrundlagen zugrunde zu legen:

	<u>Kürzel</u>	<u>Dimension</u>	<u>Schluff</u>	<u>Sand / Kies</u>
Wichte, erdf.	cal γ	kN/m ³	19,0	19,0
Reibungswinkel	cal φ'	°	27,5	32,5
Kohäsion	cal c'	kN/m ²	5,0	0,0
Steifemodul	cal E_S	MN/m ²	8-15	100

Bei Gründungen von ein- oder zweigeschossigen Einfamilien-Wohnhäusern – ohne und mit Unterkellerung – in den feinkörnigen Böden können nach Beseitigung der aushubbedingten Sohlenauflockerung durch Nachverdichtung mittlere Bodenpressungen von $\sigma_{zul} \leq 180 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente bis 2,0 m Breite zugelassen werden. Bei erforderlichen höheren Bodenpressungen sind die Gründungssohlen durch konstruktive Maßnahmen, wie z.B. ein Austausch von mindestens 0,50 m des anstehenden feinkörnigen Bodens durch in Lagen einzubauenendes, kornabgestuftes Material, zu verbessern. Ein Geotechniker ist bei den Gründungen zu Rate zu ziehen.

- Bodenklasse nach DIN 18 300

Die im Bereich des Untersuchungsgebietes anstehenden Böden sind entsprechend der DIN 18 300, VOB Teil C, „Allgemeine Technische Vorschriften Erdarbeiten“, in die Bodenklasse 3 - „Leicht lösbare Bodenarten“ - und 4 - „Mittelschwer lösbare Bodenarten“ - einzuordnen. Die Bodenklasse 5 - „Schwer lösbare Böden“ - kann bereichsweise nicht ausgeschlossen werden. Bei Zutritt von Niederschlagswasser kann der Schluff in die Bodenklasse 2 - „Fließende Bodenarten“ - übergehen.

- Bodengruppen nach DIN 18196

Nach DIN 18196, „Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“, gehört der Schluff den feinkörnigen Böden, hier den leicht plastischen Schluffen (UL), an. Die erbohrten Sand- / Sand-Kies-Schichten sind in die Gruppe der grob- bis gemischkörnigen Böden (SU) und in die der eng- bis weitgestuften Sand-Kies-Gemische (SE-SW) einzuordnen.

- Böschungswinkel nach DIN 4124

Bei offener Bauweise sind Böschungswinkel für die Schluffschichten von $\beta \leq 60^\circ$ einzuhalten.

- Bauwerksabdichtungen gem. DIN 18195

Zur Vermeidung von Durchfeuchtungsschäden infolge von Saug-, Haft- bzw. Kapillarwasser sollten alle erdberührten Bau- und Gründungkörper mindestens nach DIN 18195-Teil 4, „Abdichtungen gegen Bodenfeuchte“, ausgeführt werden. Voraussetzung dazu ist die Anordnung einer Ringdränage nach DIN 4095 mit Anschluss an das Kanalnetz.

Alternativ muss zur Verhinderung von Wasseraufstau in den Arbeitsräumen durch Niederschlag eine wasserdurchlässige, kapillarbrechende Schicht ($d \geq 15$ cm) unter der Bodenplatte angeordnet werden, damit zufließende Niederschlagswässer über die Fläche versickern. Zusätzlich müssen die Arbeitsräume mit vorhandenen Feinkornmaterialien abgedichtet werden.

5. Ergebnisse der Versickerungsversuche

Für die Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (K_f -Wert) wurden die Bohrungen BS 1, BS 4 und BS 5 für die Durchführung des Sickersversuches (open-end-test) genutzt. Bei den Versuchen sind die ausgewählten Bodenschichten durch Infiltration des Bodens auf ihre Sickerfähigkeit bzw. Durchlässigkeit überprüft worden. Die K_f -Werte der Schichten mit unterschiedlichen Lithologien bzw. Korngrößen wurden in den definierten Tiefen durch mehrere Einzelsickersversuche ermittelt. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

BS	Versuchstiefe [m u. GOK]	Bodenart	K_f -Wert [m/s]	Bemerkung
1	1	Schluff, schwach sandig,	$3,03 \cdot 10^{-8}$	sehr schwach bis schwach durchlässig
	9	Sand, kiesig, schwach schluffig	$8,73 \cdot 10^{-7}$	schwach durchlässig
4	1	Schluff, schwach sandig	$3,59 \cdot 10^{-8}$	sehr schwach bis schwach durchlässig
5	1	Schluff, schwach sandig	$4,26 \cdot 10^{-8}$	sehr schwach bis schwach durchlässig
	9,5	Sand schluffig bis stark schluffig, kiesig	$1,38 \cdot 10^{-7}$	schwach durchlässig

Tabelle: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Zusammenfassend kann zur Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten festgestellt werden, dass die angetroffenen Schluffe und Sande mit K_f -Werten von $K_f = 3,59 \cdot 10^{-8}$ m/s bis $1,38 \cdot 10^{-7}$ m/s als sehr schwach bis schwach durchlässig zu bezeichnen und für eine Versickerung von Niederschlagswässern als nicht geeignet einzustufen sind.

6. Fazit

Im geplanten Baugebiet im Stadtteil Erkelenz-Kückhoven wurden zur Erkundung der Bodenverhältnisse Bodenuntersuchungen durchgeführt. Auf der Basis vorliegender Baugrunderkundungen durch Rammkernbohrungen und Rammsondierungen sowie ergänzender Laboruntersuchungen wurde im vorliegenden Bericht der Bodenaufbau unter gründungs- und erdbau-technischen Gesichtspunkten beschrieben.

Die durch die Bauwerkslast auftretenden Setzungen werden sich auf dem gewachsenen Gelände in der in DIN 1054 genannten Größenordnungen (bis 3 cm) bewegen.

Die vorliegenden Ergebnisse der Bodenuntersuchungen zeigen, dass in dem hier betrachteten Bebauungsgebiet keine Hinweise auf geringtragfähige Böden zu erkennen sind. Obwohl vereinzelt humos durchsetzte Schluffschichten nicht ganz ausgeschlossen werden können, wird aus Sicht von BT 4 ein zukünftiges Schadenspotential infolge Aueböden als unwahrscheinlich eingestuft. Somit wird eine wirtschaftliche Bebauung dieses Areals bei den anstehenden Schluffböden als möglich angesehen.

Gemäß den Angaben in der ATV A 138 ist eine auf Dauer gesicherte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nur in Lockergesteinsböden möglich ist, die einen K_f -Wert von mindestens $5,0 \cdot 10^{-6}$ aufweisen. Die Auswertung der Durchlässigkeitsversuche hat aber ergeben, dass die in den 3 Untersuchungsansatzstellen ermittelten K_f -Werte kleiner sind, also undurchlässiger.

Nach §51a Landeswassergesetz NW besteht eine Grundpflicht zur ortsnahen Niederschlagswasserversickerung. Es ist jedoch zu prüfen, ob die Grundstücke überhaupt Raum für eine Einzelversickerung bieten.

Auf Grund der Ermittlung der zur Versickerung nicht geeigneten oberflächennahen Böden wird festgestellt, dass eine Versickerung der Niederschlagswasser innerhalb der untersuchten Flächen in Bezug auf die Bebauungsplanung zu flächenintensiv ist. Dabei wird vorausgesetzt, dass Schachtversickerungen nicht genehmigungsfähig sind. Der Platzbedarf für übliche Versickerungsmöglichkeiten über Mulden-, Rohr- / Rigolen-, Mulden-Rigolen-Systeme steht

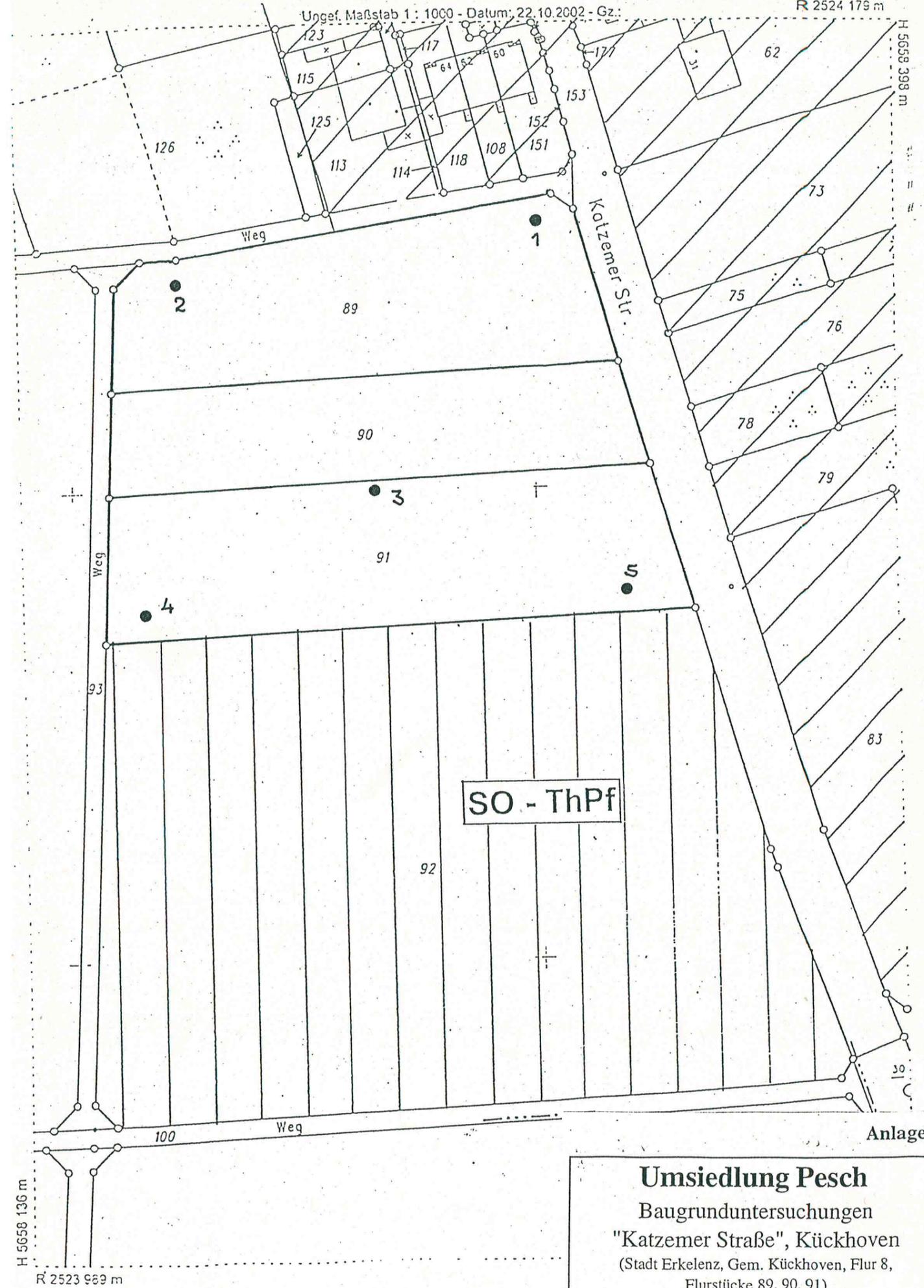
hier in keinem Verhältnis zur baulichen Nutzung des Baugebietes. Dezentrale Versickerungsanlagen scheiden aufgrund der vorliegenden Ergebnisse aus.


.....
(Weuffel)



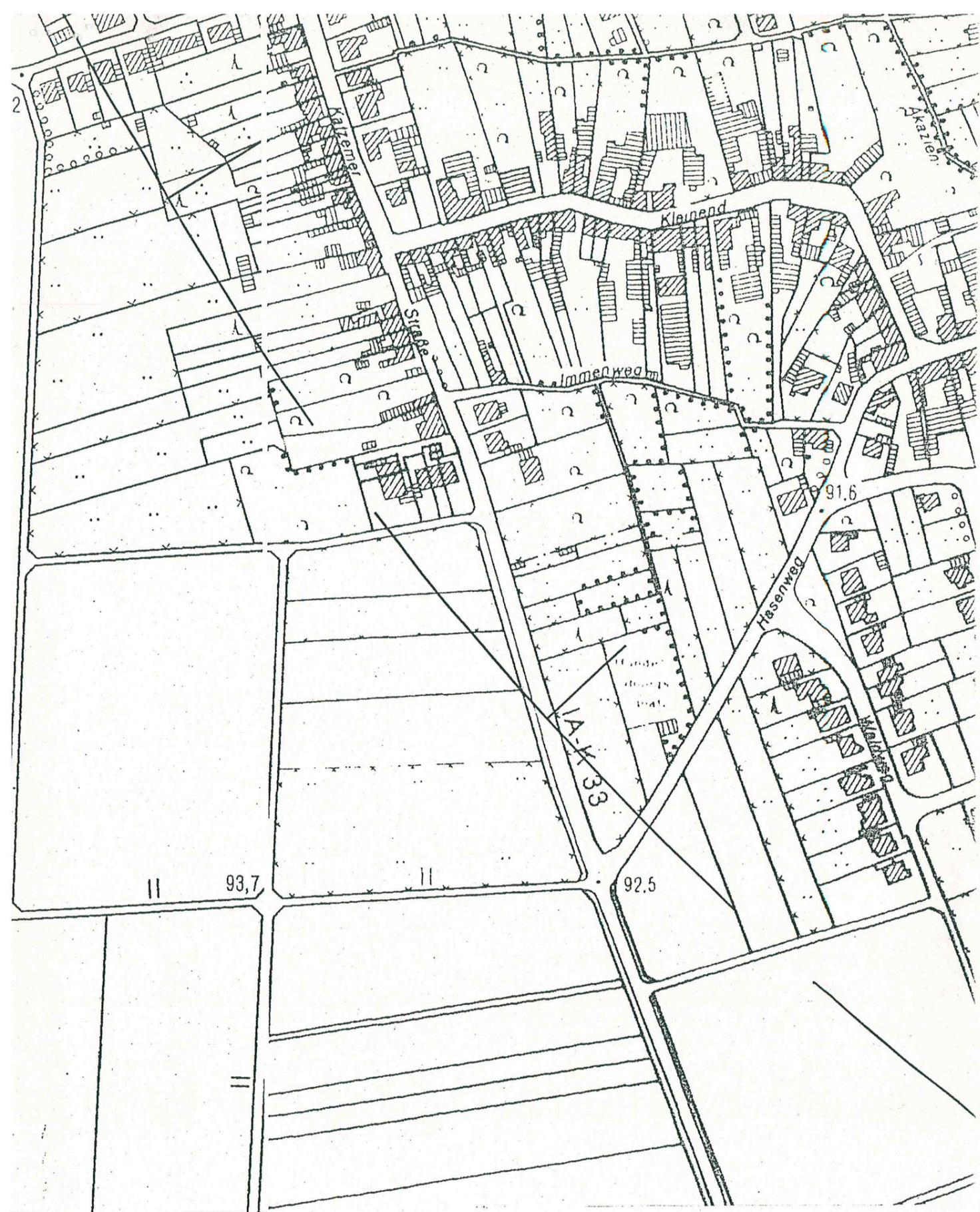
Ungef. Maßstab 1 : 1000 - Datum: 22.10.2002 - Gz.:

R 2524 179 m



Anlage 1

Umsiedlung Pesch
Baugrunduntersuchungen
"Katzemer Straße", Kückhoven
(Stadt Erkelenz, Gem. Kückhoven, Flur 8,
Flurstücke 89, 90, 91)



Anlage 2

Umsiedlung Pesch

"Katzemer Straße", Kückhoven

Lage eines nicht bewegungsaktiven Ausläufers
des "Wegberger Sprungsystems"

BS 1

LRS 1

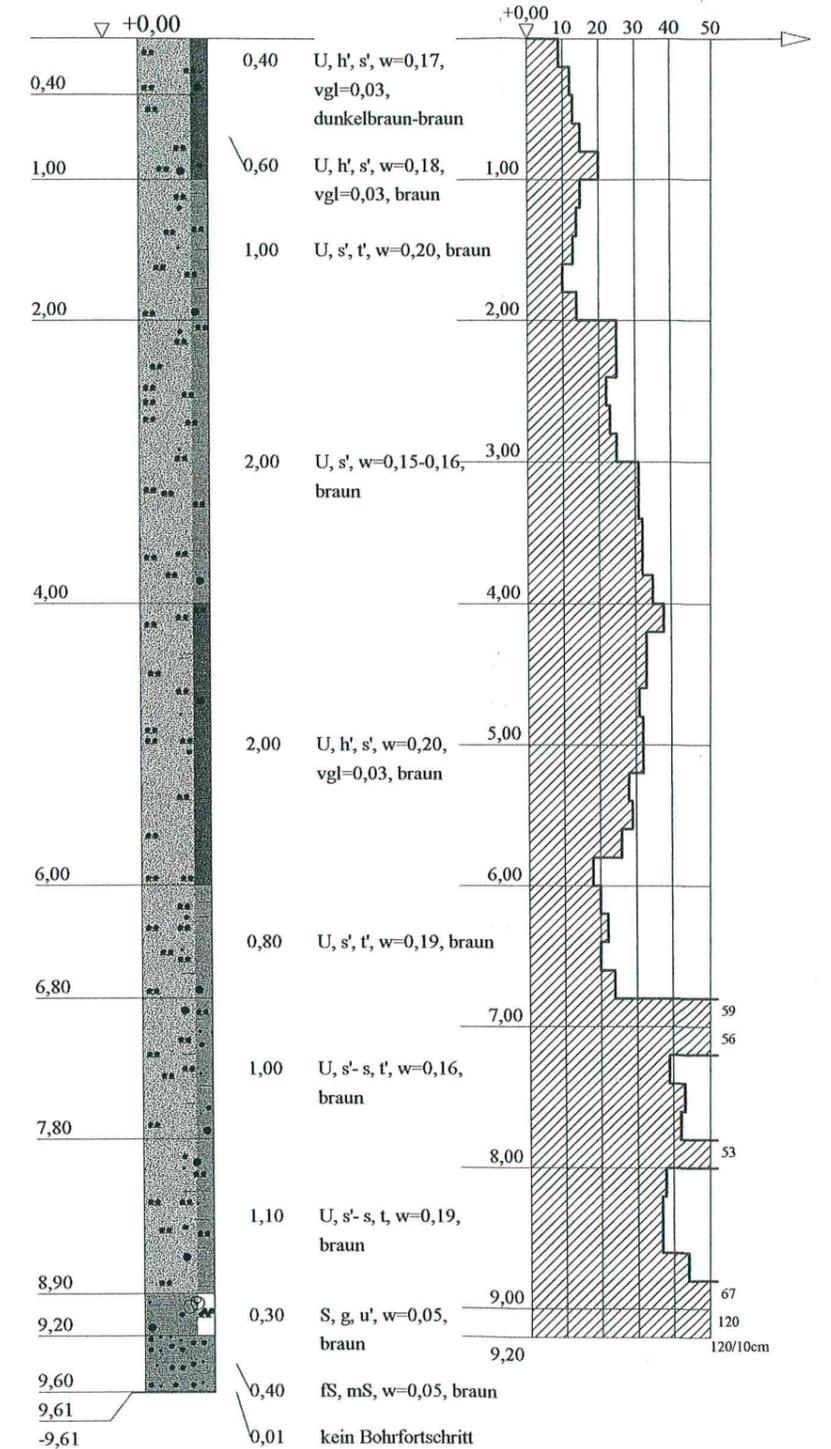
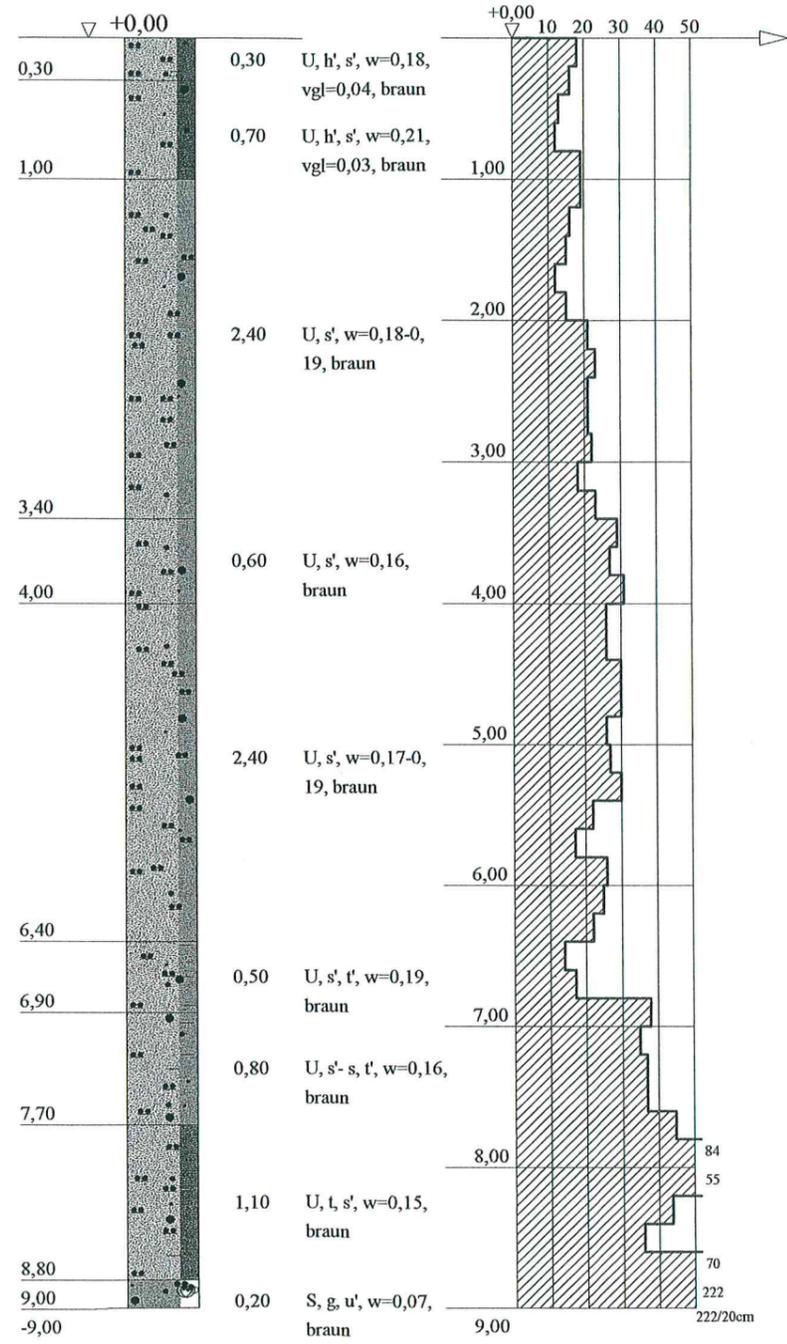
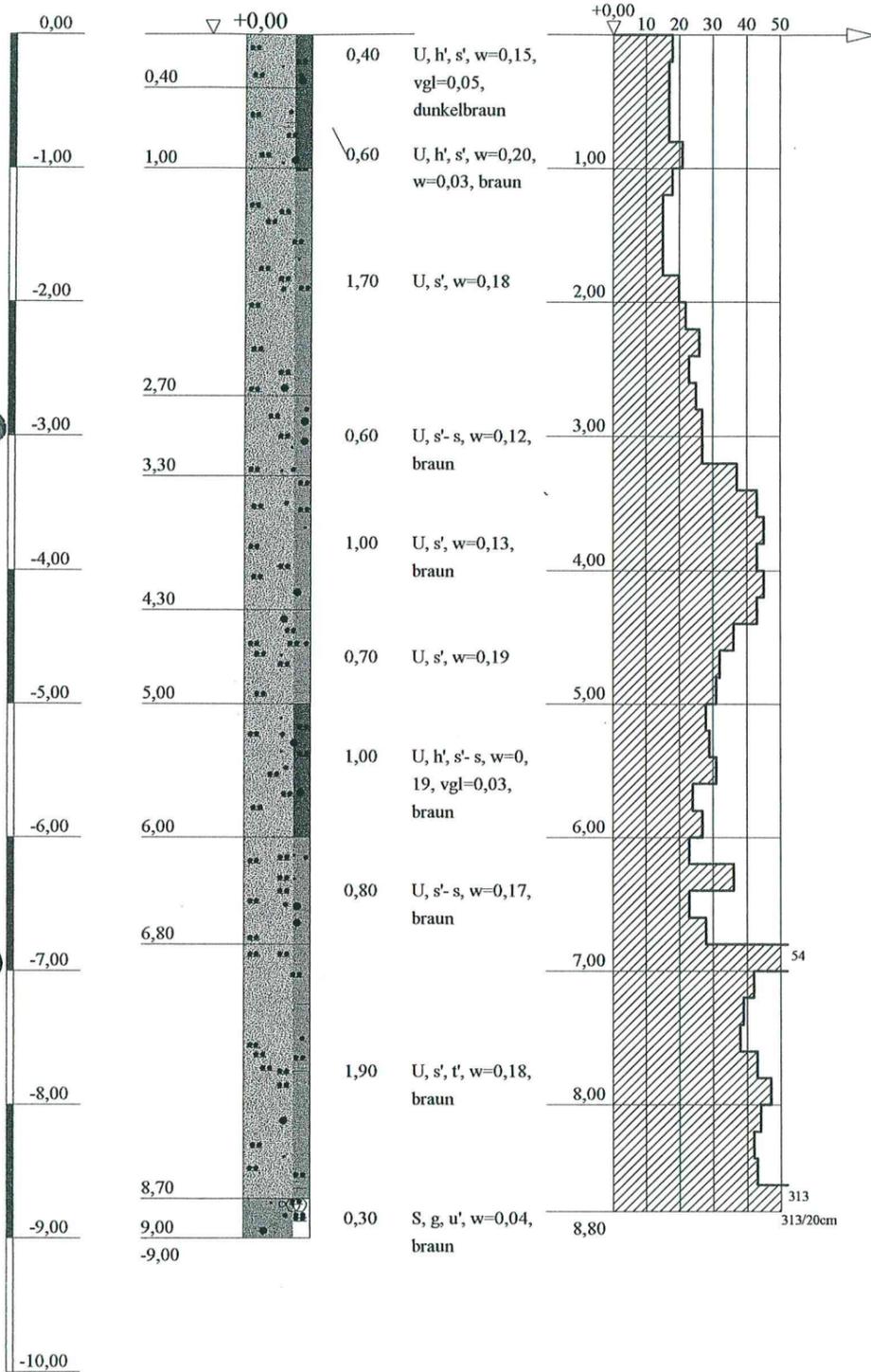
BS 2

LRS 2

BS 3

LRS 3

GOK



LRS 2

BS 3

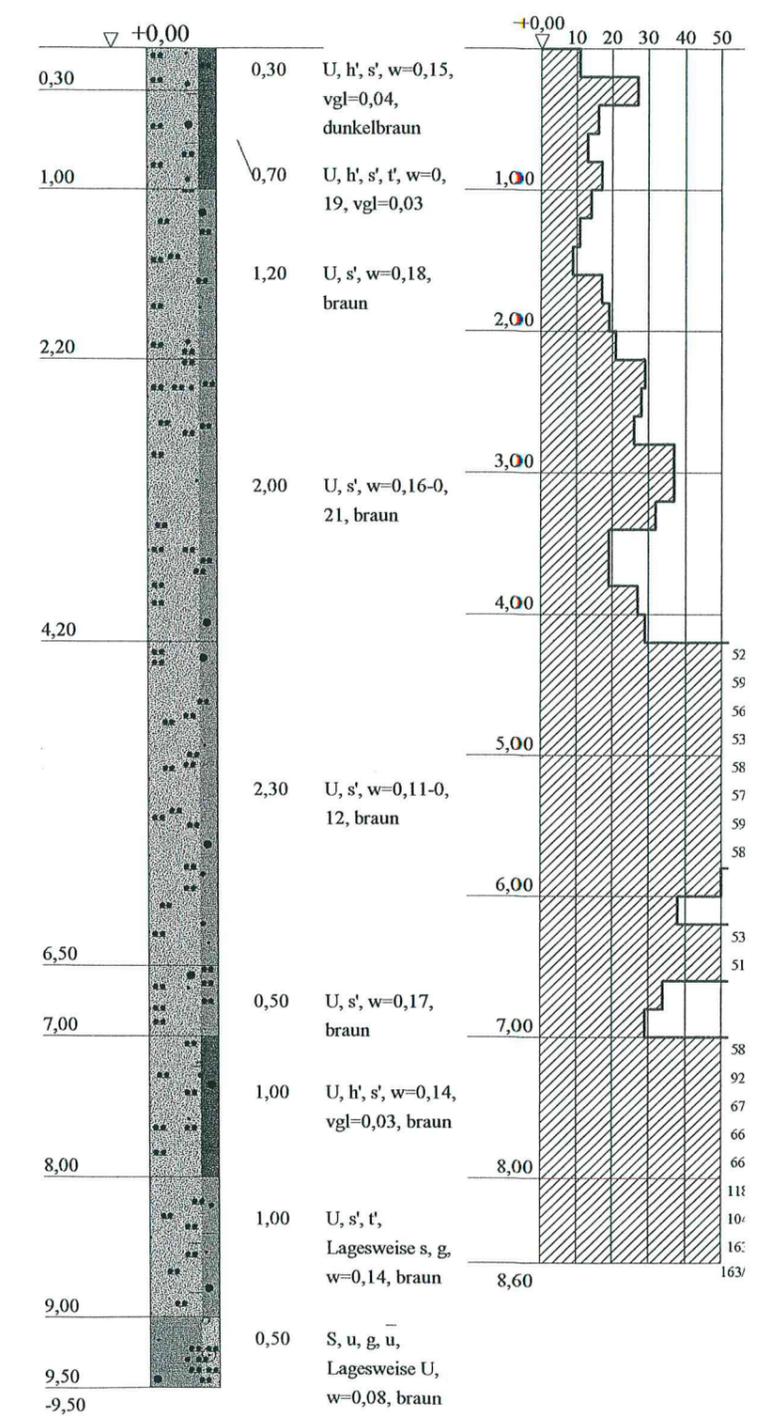
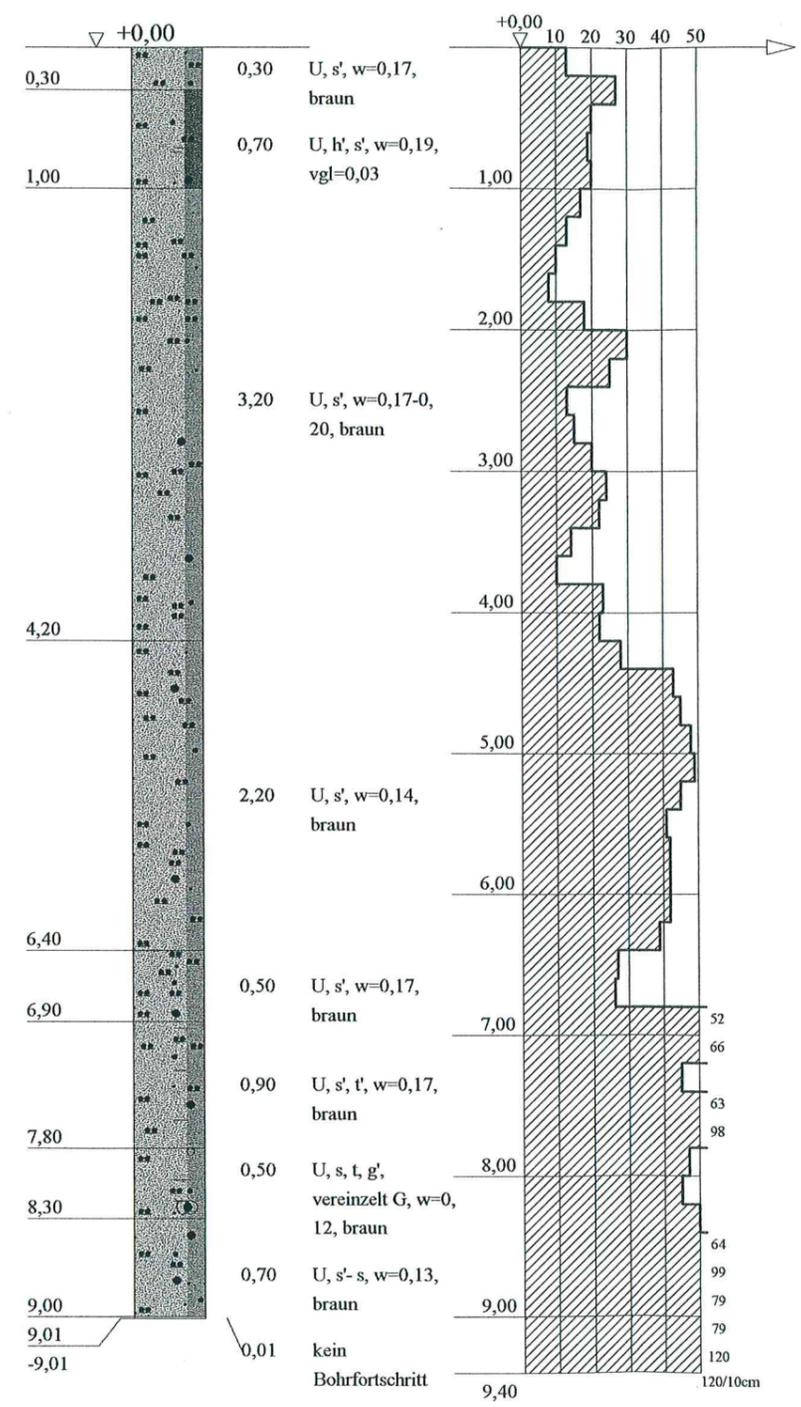
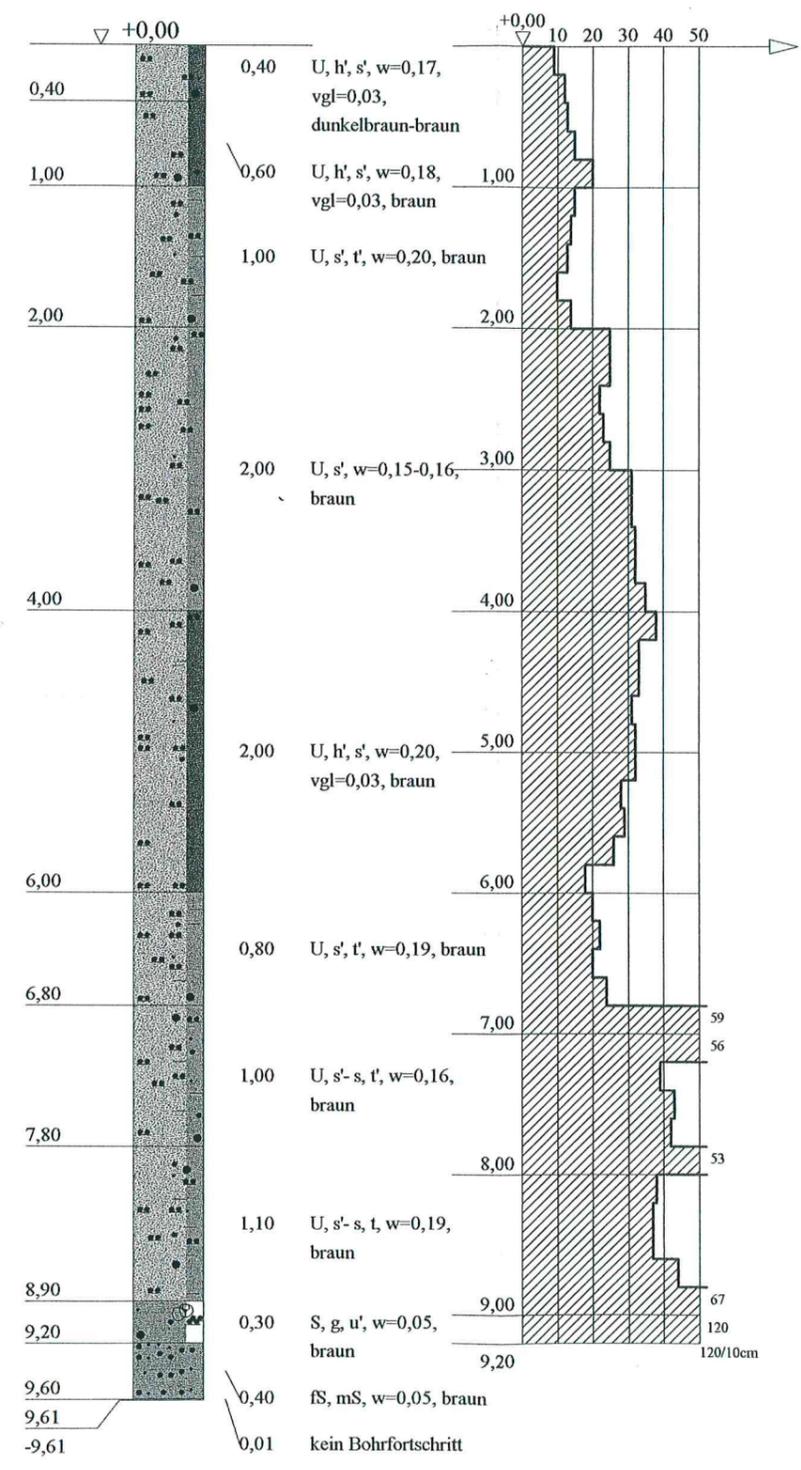
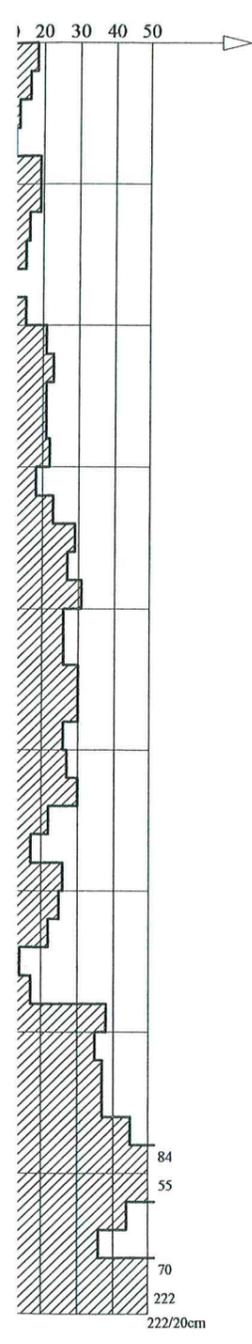
LRS 3

BS 4

LRS 4

BS 5

LRS 5

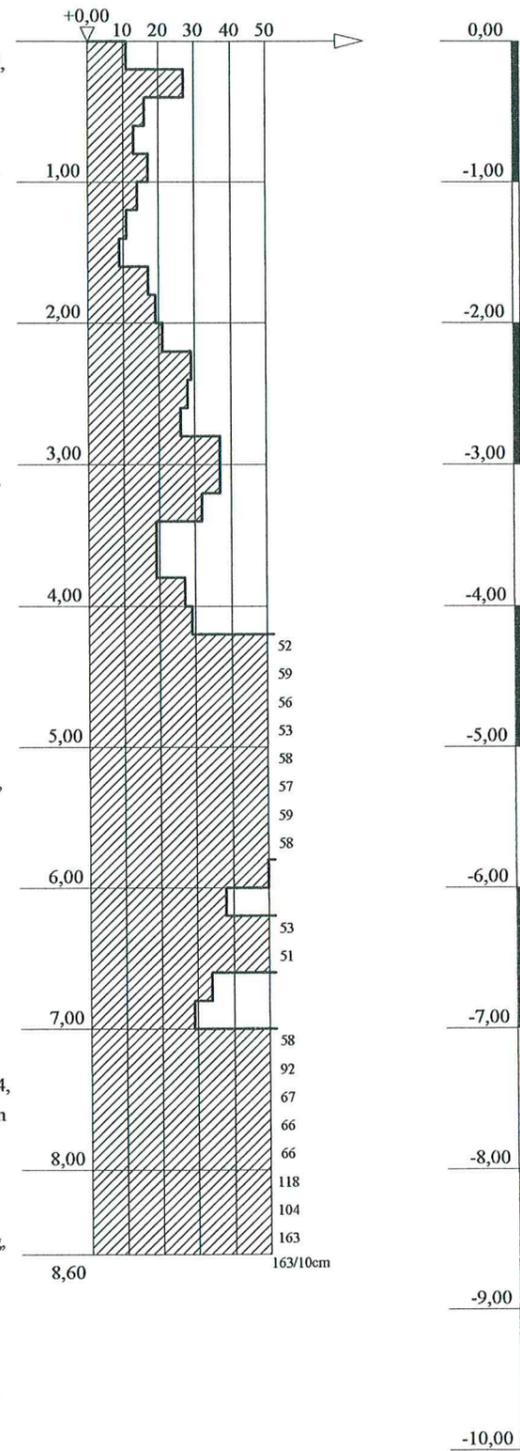
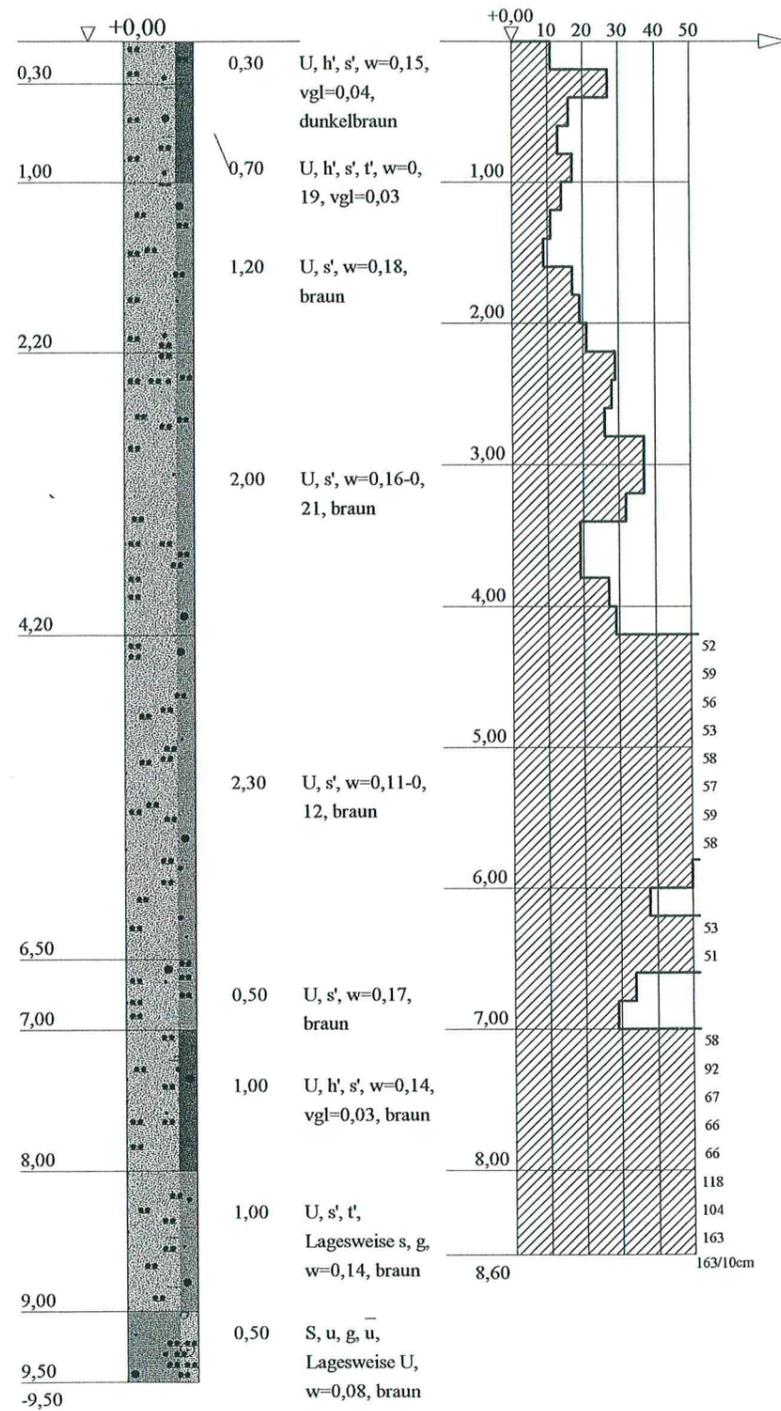
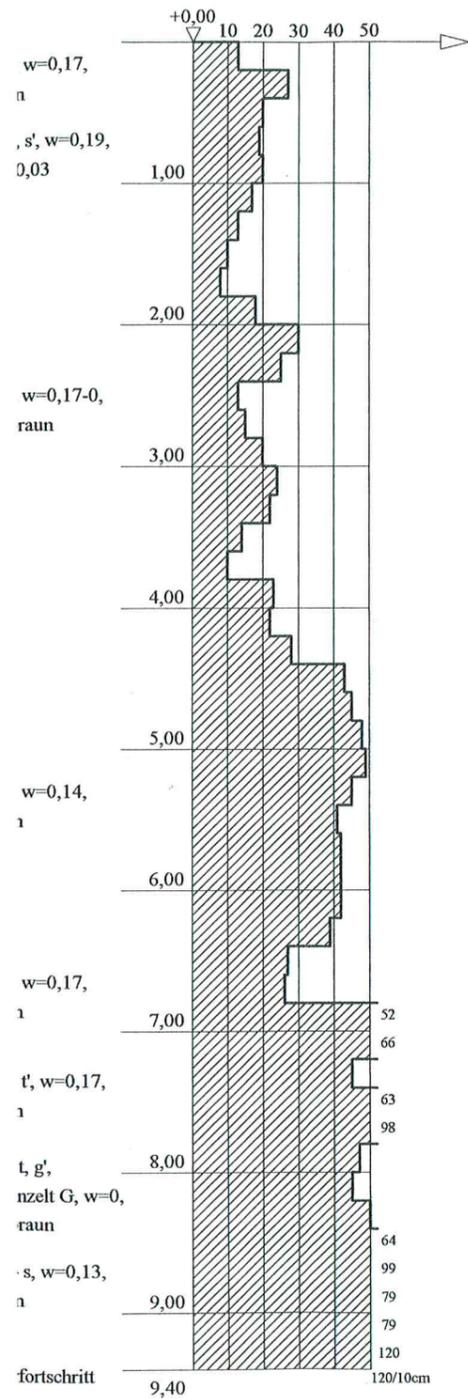


LRS 4

BS 5

LRS 5

GOK

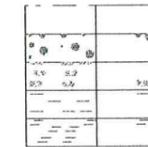


ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ⊕ BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h



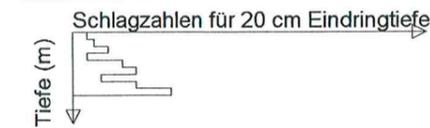
KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; " sehr stark

RAMMDIAGRAMM



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm ²	10.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

Bauvorhaben:

**Umsiedlung Pesch,
 Baugebiet "Katzemer Straße", Kückhoven**

Planbezeichnung:

**Baugrunduntersuchungen:
 BS, LRS 1-5**

Plan-Nr: P1

Maßstab: 1:50

RWE Rheinbraun

Aktiengesellschaft

Abt. BT 4

Gebirgs- und Bodenmechanik

Stüttgenweg 2

50935 Köln

Bearbeiter: Weuffel

Datum:

Gezeichnet: Fa. GeoMin

29.04.03

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 2003062