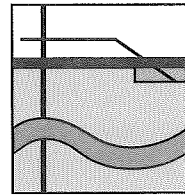


DIPL.-ING. WOLFGANG DE REUTER

Ing.-Büro für Geotechnik und Baustofftechnologie

Baugrunderkundung · Materialprüfungen · Objektdiagnosen
Gutachten · Produktkontrolle · Beratung · Bauüberwachung



Grundbau
Erd- und Straßenbau
Sportstättenbau
Beton- u. Massivbau
Altlasten
Instandsetzung

Dipl.-Ing. Wolfgang de Reuter · Lindenstraße 1 · 48341 Altenberge

Hofschröer Planen und Bauen GmbH
Canisiustr. 13
48429 Rheine

Lindenstraße 1 48341 Altenberge

Telefon (0 25 05) 20 10
Telefax (0 25 05) 32 05
wdereuter@t-online.de
USt-IdNr.: DE186125404

Bankverbindung
Deutsche Bank Münster
Konto Nr. 408 500
(BLZ 400 700 24)

Datum: 06.12.2012

BERICHT E – 2890 / 5251

PROJEKT: Rheine-Gellendorf, Baugebiet Elter Straße

ERGÄNZENDES GUTACHTEN

**zur Erkundung der Baugrundverhältnisse
im Bereich der ehemaligen Entsandung**

GLIEDERUNG

- 1. SITUATION**
- 2. AUFTRAG**
- 3. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE**
- 4. BODENEIGENSCHAFTEN**

ANLAGEN

- 1 Lageplan und Messstellen**
- 2 Schichtenprofil A**
- 3 Schichtenprofil B**
- 4 Schichtenprofil C**
- 5 - 7 Körnungsdiagramme**

1. SITUATION

Im Bereich des Baugebietes Elter Straße war durch das Ing.-Büro W. de Reuter die Erkundung des Baugrundes erfolgt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen gründen sich auf zehn Aufschlussbohrungen, die mit einem Abstand von ca. 40 bis 70 m angelegt wurden.

Bei derartigen Abständen zwischen den einzelnen Bohrungen ist eine Veränderung der Bodenverhältnisse durchaus möglich.

Eine exaktere Beschreibung der Eigenschaften kann deshalb nur erfolgen, wenn deutlich geringere Bohrabstände gewählt werden.

Da seitens der Stadt Rheine eine Hinweispflicht über die Baugrundverhältnisse im Bereich der ehemaligen Entsandung besteht, sollte die Beurteilung der Bodenformation durch zusätzliche Bohrungen eingegrenzt werden.

Die ehemalige Entsandung liegt nördlich der Hofstelle Sandmann.

Es liegen keine Informationen über den Umfang der Entsandung vor.

2. AUFTRAG

Das Ing.-Büro W. de Reuter wurde durch das Architekturbüro Hofschröder Planen und Bauen GmbH beauftragt, im Bereich der ehemaligen Entsandung zusätzliche Bohrungen abzuteufen, um eine Aussage zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sowie zu den Bodeneigenschaften treffen zu können.

Die aktuellen Lagerungsverhältnisse der Böden wurde mittels Rammsondierungen (DPM-10 gem. DIN EN ISO 22476-1) erkundet.

Die Aufschlussarbeiten erfolgten am **13.11.2012**.

Umfang der Aufschlüsse:

- ⇒ 3 Stck Bohrsondierungen Nr. 11 bis 13 bis max. 5,0 m Tiefe
- ⇒ 7 Stck Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM-10 gem. DIN EN ISO 22476-1) bis 5,0 m Tiefe
- ⇒ 2 Stck Bohrsondierungen Nr. 14 und 15 im Bereich der neuen Zufahrt zum Baugebiet bis 3,0 m

Zur Bestimmung der Wassergehalte und der Kornzusammensetzung wurden insgesamt 7 Stck Bodenproben mit den Kennzeichnungen Nr. 701 bis 707 entnommen.

Labortechnische Untersuchungen bezogen sich auf die Bestimmung von 7 Stck Wassergehalten und 3 Stck Kornzusammensetzungen.

3. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Es wurden insgesamt drei Schichtenprofile angelegt.

Dabei wurden einige Bohrungen, die am 17.04.2012, abgeteuft wurden, mit einbezogen. Somit ergeben sich bezüglich der Grundwasserverhältnisse Vergleichsmöglichkeiten.

- **Profil A**

B11 (Schichtenfolge)

0,0 - 1,4 m	Auffüllung aus schwach humosem, schluffigem Sand
1,4 - 2,2 m	stark schluffiger Sand
2,2 - 4,0 m	schwach schluffiger Sand
4,0 - 5,0 m	schluffiger Sand

B12 (Schichtenfolge)

0,0 - 0,4 m	Auffüllung aus schwach humosem, schluffigem Sand
0,4 - 2,3 m	Auffüllung aus schluffigem Sand
2,3 - 3,0 m	schluffiger Sand

In den Bohrungen Nr. 1 und 2 wurden ebenfalls Auffüllungen in einer Mächtigkeit von 1,7 bis 2,2 m angetroffen.

Lagerungsdichte (DPM10/1; DPM-10/5 bis 7)

Die Lagerungsdichte des Baugrundes schwankt sehr deutlich zwischen locker (Auffüllzonen) und mitteldicht (ungestörter Boden).

Grundwasser

Das Grundwasserniveau ist von + 32,90 m NN im April 2012 auf + 32,50 m NN im November 2012 gefallen.

Der max. Grundwasserstand kann ein Niveau von + 33,80 m NN erreichen.

- **Profil B**

B13 (Schichtenfolge)

0,0 - 1,0 m	Auffüllung aus schwach humosem, schluffigem Sand und stark schluffigem Sand
1,0 - 2,1 m	stark schluffiger Sand
2,1 - 4,0 m	schluffiger Sand

In den Bohrungen Nr. 3 und 4 wurden ebenfalls Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von 1,2 bis 1,6 m angetroffen.

Lagerungsdichte (DPM-10/8 bis 11)

Die Auffüllzonen sind als überwiegend locker gelagert zu bezeichnen.
Unterhalb der Auffüllungen steht ein mitteldicht gelagerter Baugrund zur Verfügung.

Grundwasser

Im April 2012 hatte sich ein Grundwasserstand auf + 32,80 m NN eingestellt
Der aktuelle Grundwasserstand ist geringfügig auf + 32,60 m NN gesunken.
Es ist mit einem max. Grundwasserstand von + 33,80 m NN zu rechnen.

Die in den einzelnen Bohrungen festgestellten Auffüllzonen ergeben im Lageplan einen entsprechenden Bereich, der in etwa der ehemaligen Entsandung entsprechend kann.
Dieser Bereich ist farblich gekennzeichnet.

- **Profil C**

Neue Zuwegung zum Baugebiet

B14 u. B15 (Schichtenfolge)

0,0 - 0,6 m	Oberboden aus humosem, schluffigem Sand
0,6 - 2,2 m	stark schluffiger Sand
2,2 - 3,0 m	schluffiger Sand

In diesem Bereich wurden keine Auffüllungen festgestellt.
In keiner Bohrung konnte bis 3,0 m Tiefe ein Wasserstand eingemessen werden.
Es ist davon auszugehen, dass der Baugrund eine mitteldichte Lagerung aufweist.

4. BODENEIGENSCHAFTEN

- **Auffüllzone**

Mit einer Mächtigkeit von ca. 1,0 bis 2,3 m besteht diese überwiegend locker gelagerte Bodenformation aus schwach humosen, schluffigen Sanden (Bodengruppe SU) und stark schluffigen Sanden der Bodengruppe SU*.

Bautechnische Eigenschaften

Bodenart / Bodengruppe	SU / SU*
Scherfestigkeit ¹⁾	mäßig
Verdichtungsfähigkeit	mittel
Zusammendrückbarkeit ¹⁾	mittel
Durchlässigkeit	gut bis mittel
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit	gering
Frostempfindlichkeit	gering bis mittel

¹⁾ in Abhängigkeit des Lagerungszustandes

Die anstehenden SU/SU*-Böden sind bei Durchlässigkeitskoeffizienten von $k_f = 1,0 \cdot 10^{-4}$ bis $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s gem. DIN 18130 als durchlässig einzustufen.

Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

Bodenart / Bodengruppe	SU / SU*
Wichte, naturfeucht ¹⁾ γ kN/m ³	17,5 - 18,0
Wichte, wassergesättigt ¹⁾ γ_g kN/m ³	18,0 - 18,5
Wichte, unter Auftrieb ¹⁾ γ' kN/m ³	10,0
Reibungswinkel φ °	27,5
Kohäsion c' kN/m ²	0,0
Durchlässigkeitskoeffizient k_f m/s	$< 1,0 \cdot 10^{-5}$
Steifeiziffer E_s MN/m ²	10
Bettungsmodul k_s MN/m ³	–

¹⁾ in Abhängigkeit des Lagerungszustandes

Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um Mittelwerte.

Bemessungswerte

Für die Bemessung von Fundamenten können für die überwiegend locker gelagerten Böden keine Sohldrücke angegeben werden.

Hier ist der Baugrund zunächst zu verbessern.

Die Art der Bodenverbesserung ist von diversen Randbedingungen abhängig.

- **Ungestörter Baugrund**

Diese Bodenformation besteht im Wesentlichen aus schwach schluffigen (Bodengruppe SE) und schluffigen Sanden (Bodengruppe SU).

Zonal sind stark schluffige Sande (Bodengruppe SU*) eingelagert.

Bautechnische Eigenschaften

Bodenart / Bodengruppe	SE / SU / SU*
Scherfestigkeit ¹⁾	gut bis mittel
Verdichtungsfähigkeit	gut bis mittel
Zusammendrückbarkeit ¹⁾	gering
Durchlässigkeit	gut bis mittel
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit	gering bis mittel
Frostempfindlichkeit	gering bis groß

¹⁾ in Abhängigkeit des Lagerungszustandes

Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

Bodenart / Bodengruppe	SE / SU / SU*
Wichte, naturfeucht ¹⁾ γ kN/m ³	18,5 - 19,5
Wichte, wassergesättigt ¹⁾ γ_g kN/m ³	19,0 - 19,5
Wichte, unter Auftrieb ¹⁾ γ' kN/m ³	10,5 - 11,5
Reibungswinkel φ °	27,5 - 35,0
Kohäsion c' kN/m ²	0,0
Durchlässigkeitskoeffizient k_f m/s	$< 1,0 \cdot 10^{-4}$ bis $< 1,0 \cdot 10^{-6}$
Steifeziffer E_s MN/m ²	15 - 40
Bettungsmodul k_s MN/m ³	—

¹⁾ in Abhängigkeit des Lagerungszustandes

Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um Mittelwerte.

Bemessungswerte

Für die Bemessung von Fundamenten können kalkulatativ Sohldrücke von $\sigma_0 \leq 250 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Grundsätzlich wird für jede Gründung von Gebäuden eine zusätzliche Baugrunduntersuchung für erforderlich gehalten.

Erst dann lassen sich Gründungsmöglichkeiten explizit angeben.

Versickerungsmöglichkeit

Gemäß DVWK, Arbeitsblatt A 138, ist die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser im Baugebiet in Abhängigkeit der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse grundsätzlich möglich.

- ⇒ Durchlässigkeitskoeffizienten $k_f = 1,0 \cdot 10^{-4}$ bis $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
- ⇒ Abstand der aktuellen Geländeoberfläche zum max. Grundwasser $t = 1,2$ bis $3,5 \text{ m}$
- ⇒ Bereichsweise ist bei zu geringem Abstand zum Grundwasser nur eine großflächige Versickerung möglich.

Der Abstand zum Grundwasser kann nur vergrößert werden, wenn zusätzliche Auffüllungen des Geländes durchgeführt werden.

Entsandungsbereich

Für die Gründung von Gebäuden stehen im ehemaligen Entsandungsbereich überwiegend locker gelagerte Sande zur Verfügung.

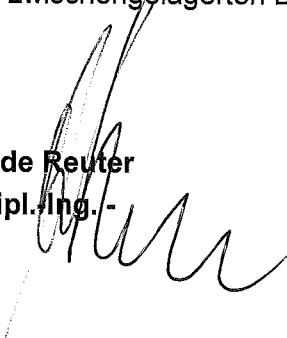
Es ist deshalb mit Verbesserungsmaßnahmen des Baugrundes zu rechnen.

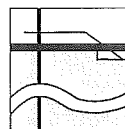
Als Verbesserungsmaßnahmen sind im Zuge des Erdbaues großflächige Verdichtungen mittels Einsatz geeigneter Geräte zu verstehen.

Für eine ausreichende Verbesserung der Böden ist in Abhängigkeit der Auffüllmächtigkeit erst ein Teilabtrag der Böden erforderlich.

Die zwischengelagerten Böden sind dann lagenweise wieder einzubauen.

W. de Reuter
- Dipl.-Ing. -





Schlammkorn										Sandkorn										Siebkorn									
Schluffkorn																													
Feinstes			Fein			Mittel			Grob			Fein			Mittel			Grob			Fein			Mittel			Grob		
90			90			90			90			90			90			90			90			90			90		
80			80			80			80			80			80			80			80			80			80		
70			70			70			70			70			70			70			70			70			70		
60			60			60			60			60			60			60			60			60			60		
50			50			50			50			50			50			50			50			50			50		
40			40			40			40			40			40			40			40			40			40		
30			30			30			30			30			30			30			30			30			30		
20			20			20			20			20			20			20			20			20			20		
10			10			10			10			10			10			10			10			10			10		
0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

0,002 3 4 5 6 7 8 9 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,063 0,09 0,125 0,16 0,2 0,25 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8 10 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000

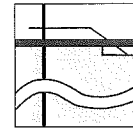
76.4 35.8 92.6 99.6 100

0,002 3 4 5 6 7 8 9 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,063 0,09 0,125 0,16 0,2 0,25 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8 10 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000

0,002 3 4 5 6 7 8 9 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,063 0,09 0,125 0,16 0,2 0,25 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8 10 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000

0,002 3 4 5 6 7 8 9 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,063 0,09 0,125 0,16 0,2 0,25 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 1 1,25 1,6 2 2,5 3,15 4 5 6,3 8 10 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000

Kurve Nr.	Bodenart	DIN 18196	Entnahme- stelle	Tiefe	Probe Nr.	U-Wert	C _c	w _n	w _L	w _p	w _{pr}	e _{pr}	d					d ₈₅																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
													d ₁₀	d ₁₅	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
fs, n	B 13	1.0-2.1	702	5,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</



Schlammkorn				Sandkorn				Siebkorn				Kieskorn			
Schluffkorn															
Fein	Mittel	Grob		Fein	Mittel	Grob		Fein	Mittel	Grob		Fein	Mittel	Grob	
90				90				90				90			
80				80				80				80			
70				70				70				70			
60				60				60				60			
50				50				50				50			
40				40				40				40			
30				30				30				30			
20				20				20				20			
10				10				10				10			
0				0				0				0			

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

Kurve Nr.	Bodenart	DIN 18196	Entnahmestelle	Tiefe	Probe Nr.	U-Wert	C _c	w _n	w _L	w _p	w _p	e _{pr}	d ₁₀	d ₁₅	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	d ₈₅
1	fein	54	B 12	0,4-2,3	705	4,9							0,04					
			B 11	0,0-1,4														

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

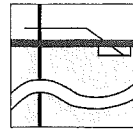
0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

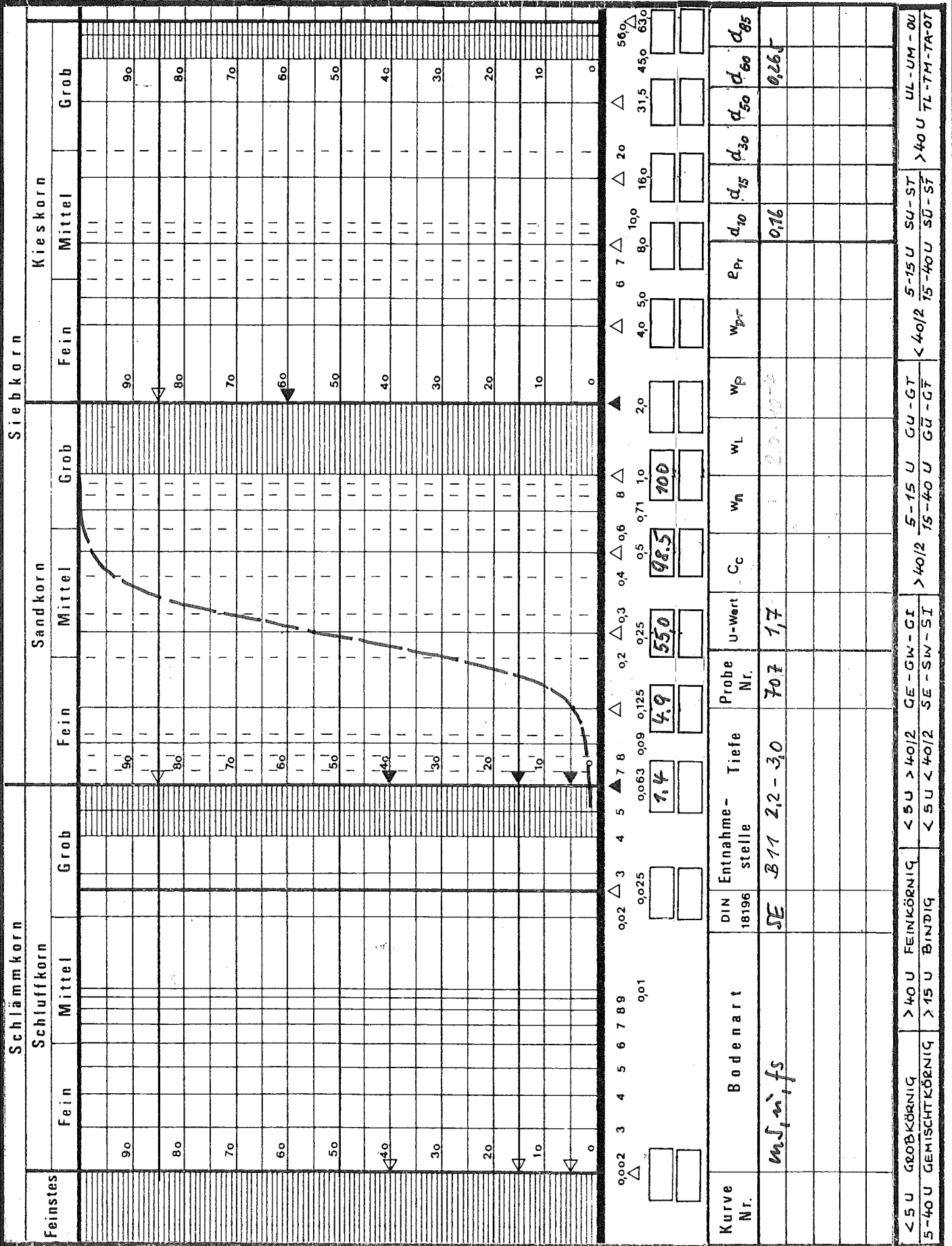
0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250 300 350 400 450 500 560

0,002 Δ 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,3 0,

KÖRNUNGSDIAGRAMM



Grundbau
Erd- und Straßenbau
Sportstättenbau
Beton- u. Massivbau
Altlasten
Instandsetzung



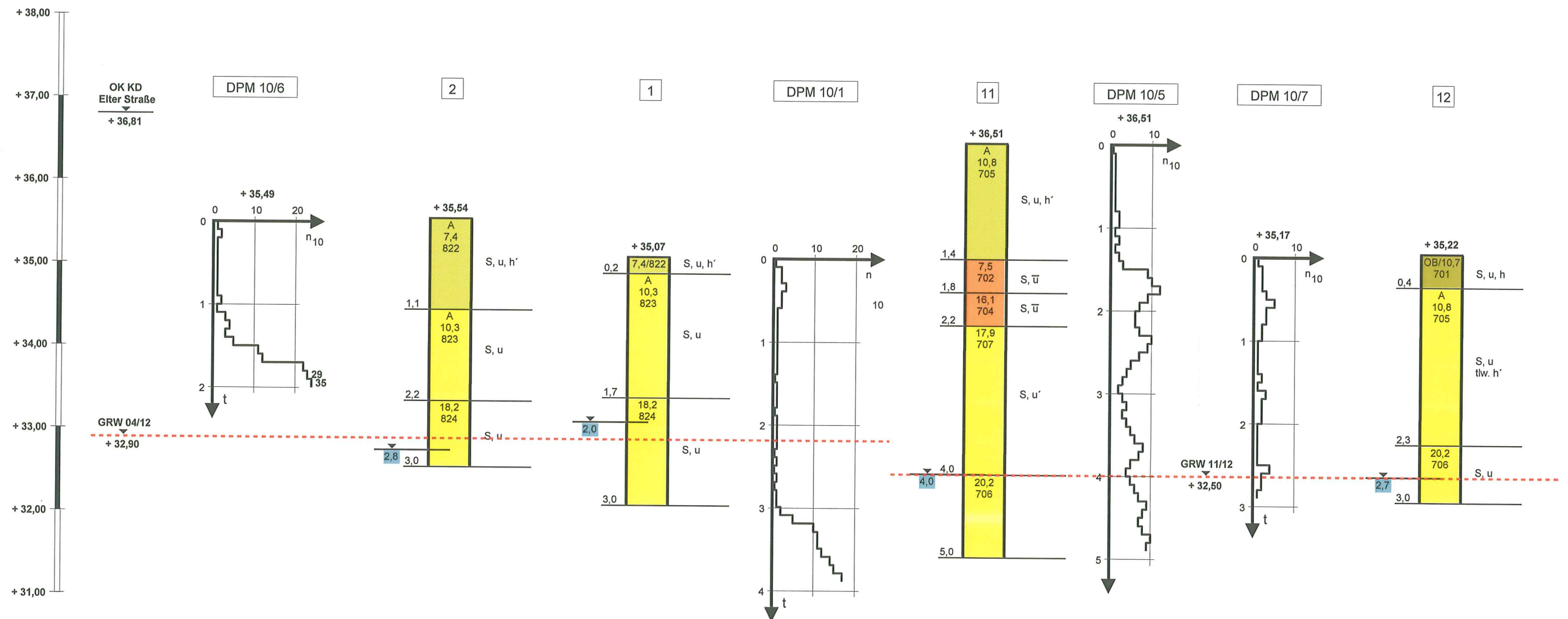


- AUFSCHLUSSBOHRUNG 17-04-12
- ▽ RAHMSONDIERUNG 17-04-12
- AUFSCHLUSSBOHRUNG 13-11-12
- ▼ RAHMSONDIERUNG 13-11-12

Städtebaulicher Entwurf
zum Bebauungsplan Nr. 269
Kennwort: "Hofstelle Sandmann"
Bearbeitet: Hofschröder Planen und Bauen GmbH

① E-2890/5251

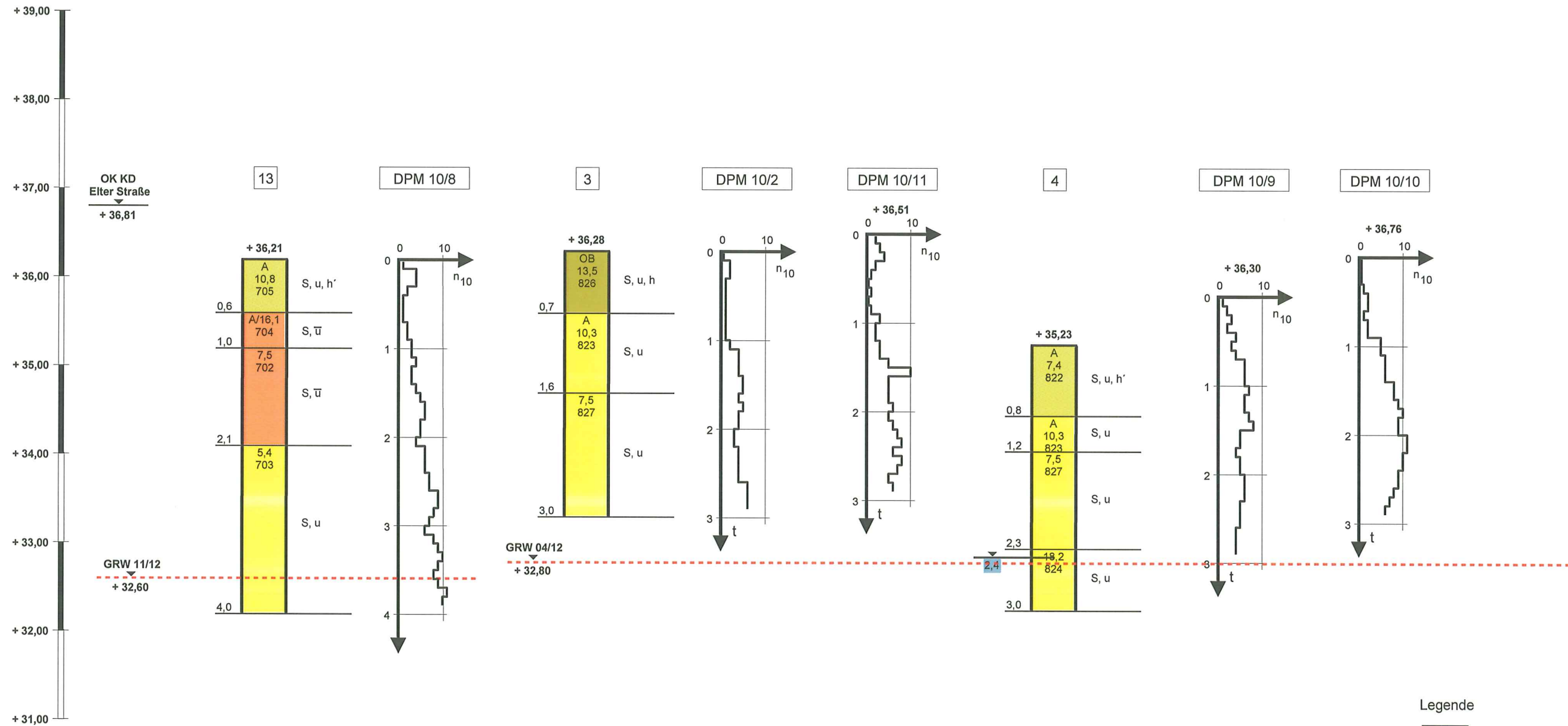
Schichtenprofil A



Legende

OB	= Oberboden
A	= Auffüllung
7,4	= Wassergehalt
822	= Probenummer
BS	= Bauschutt
S	= Sand
u'	= schwach schluffig
u	= schluffig
u''	= stark schluffig
x	= steinig
x'	= stark steinig
h'	= schwach humos
h	= humos
o'	= schwach organisch

Schichtenprofil B



Legende

OB	= Oberboden
A	= Auffüllung
7,4	= Wassergehalt
822	= Probenummer
	= Wasserstand
BS	= Bauschutt
S	= Sand
u'	= schwach schluffig
u	= schluffig
ū	= stark schluffig
x	= steinig
x̄	= stark steinig
h'	= schwach humos
h	= humos
o'	= schwach organisch