



Aufschluß-Bezeichnung : BK 21

Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser : kein Wasser

Rechtswert : 35 41 952.15

Hochwert : 54 27 624.52

Höhe : + 297.36 m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 01.03.1993 bis 01.03.1993

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

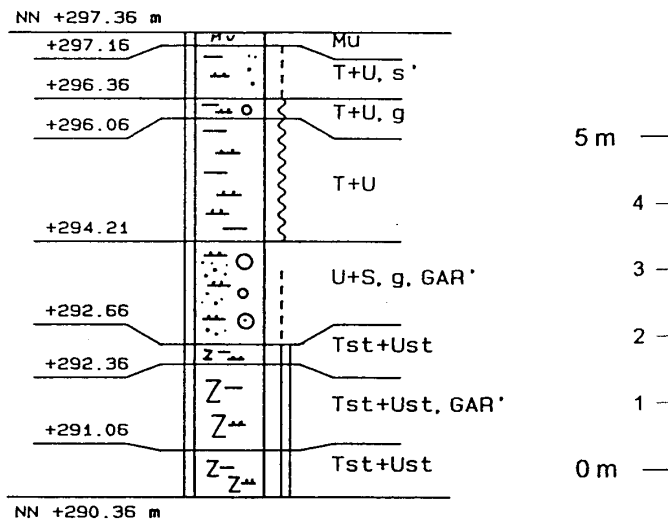
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
1	0.20 m	Mutterboden	krümelig	Mutterboden	erdfeucht	
	0.20 m ( 297.16 m )	Grasnarbe, durch- wurzelt	o			
2		0.80 m	Ton und Schluff	steif	Hangschutt / Auf- füllung?	erdfeucht
	1.00 m ( 296.36 m )	schwach sandig, Ziegelsteinreste	o			
3		0.30 m	Ton und Schluff	weich	Hanglehm	erdfeucht
	1.30 m ( 296.06 m )	kiesig	o			
		braun				

vgl. Anlage 8.1

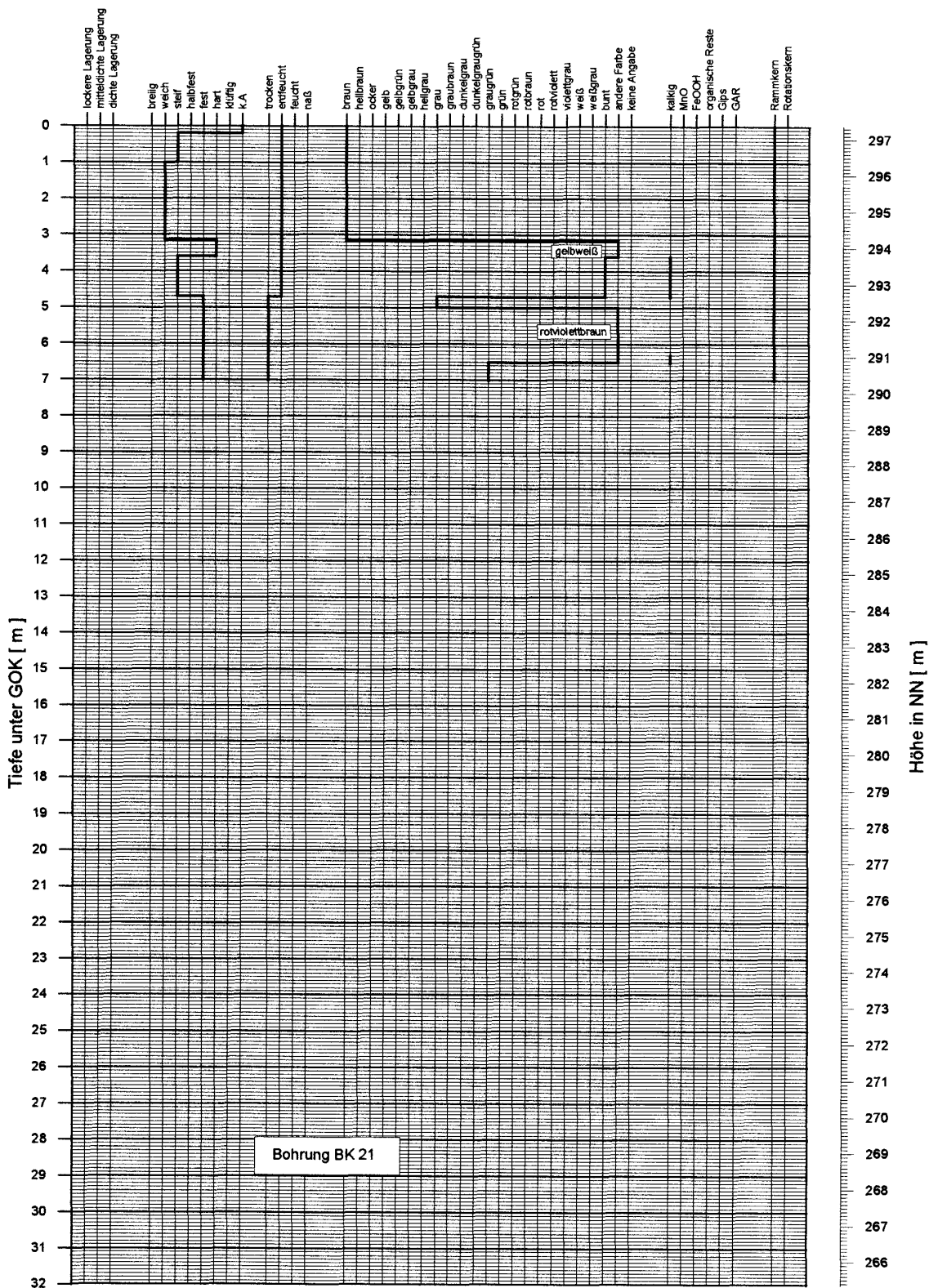
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
4	1.85 m	Ton und Schluff	steif - weich			
			o			
	3.15 m ( 294.21 m )	braun		Hanglehm	erdfeucht	
5	0.45 m	Sand und Sandstein	locker, hart			Kieselsandstein (Find- ling)
			o			
	3.60 m ( 293.76 m )	gelbweiß		Hangschutt	erdfeucht	
6	1.10 m	Schluff + Sand	steif - fest			
		wenig GAR kiesig	+			
	4.70 m ( 292.66 m )	bunt		Hangschutt	erdfeucht	
7	0.30 m	Ton- und Schluffstein	fest			verwittert
			o			
	5.00 m ( 292.36 m )	grau		Bochinger Horizont (kml)	trocken	
8	1.30 m	Ton- und Schluffstein	fest			verwittert
		wenig GAR	o			
	6.30 m ( 291.06 m )	rotviolettbraun		Bochinger Horizont (kml)	trocken	

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
			Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Beimengungen	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
Farbe	DIN 18 196					
9	0.20 m	Ton- und Schluffstein	fest			verwittert tw. grau
			+			
	6.50 m ( 290.86 m )	rotviolettbraun		Bochinger Horizont (kml)	trocken	
10	0.50 m	Ton- und Schluffstein	fest			verwittert
			o			
	7.00 m ( 290.36 m )	graugrün		Bochinger Horizont (kml)	trocken	

# BK 21



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4





Aufschluß-Bezeichnung : BK 22  
 Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser :

Rechtswert : 35 42 543.85      Hochwert : 54 27 293.60      Höhe : + 286.15      m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 11.12.1995 bis 12.12.1995

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
			Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Beimengungen	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
			Farbe			
1	0.80 m	Bauschutt, Schotter		Auffüllung	erdfeucht	
		Asphalt	+ -			
	0.80 m ( 285.35 m )		3			
		schwarz, grau, braun				
2	0.60 m	Sand, Kies		Talablagerung	erdfeucht	
		stark tonig, schluffig	o			
	1.40 m ( 284.75 m )		4			
		braun	GU			
3	1.00 m	Sand	locker gelagert	Talsand	0163	Stubensandsteinstücke kalkig
		kiesig, schluffig	+ -			
	2.40 m ( 283.75 m )		3		naß, Wasserzu- tritt	Bodenprobe BK 22 G 1
		hellbraun	SU			

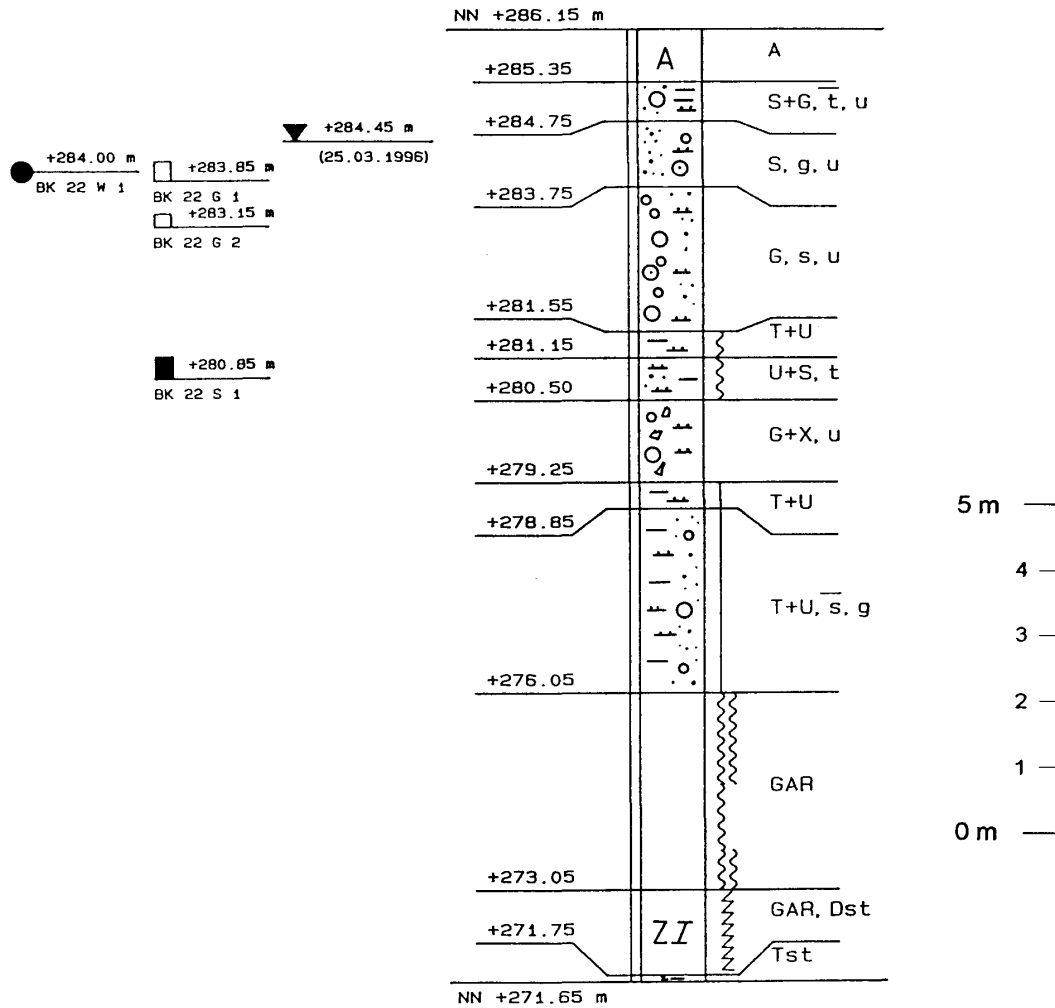
vgl. Anlage 8.1



Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
4	2.20 m	Kies	mitteldicht gelagert		0127	
		sandig, schluffig	o			
	4.60 m ( 281.55 m )		3	Talkies	naß	Bodenprobe BK 22 G 2
		bunt	GU			
5	0.40 m	Ton und Schluff	weich - steif			
			o			
	5.00 m ( 281.15 m )		4	Tallehm	naß	
		braun	TL			
6	0.65 m	Schluff, Sand	steif - weich		2440	
		tonig	o			
	5.65 m ( 280.50 m )		4	Tallehm	naß	Sonderprobe BK 22 S 1
		braun	TL			
7	1.25 m	Kies und Steine	mitteldicht			
		schluffig	o			
	6.90 m ( 279.25 m )		3	Talkies	naß	
		bunt	GU			
8	0.40 m	Ton und Schluff	halbfest			
			o			
	7.30 m ( 278.85 m )		4	Tallehm	erdfeucht	
		braun	TM			

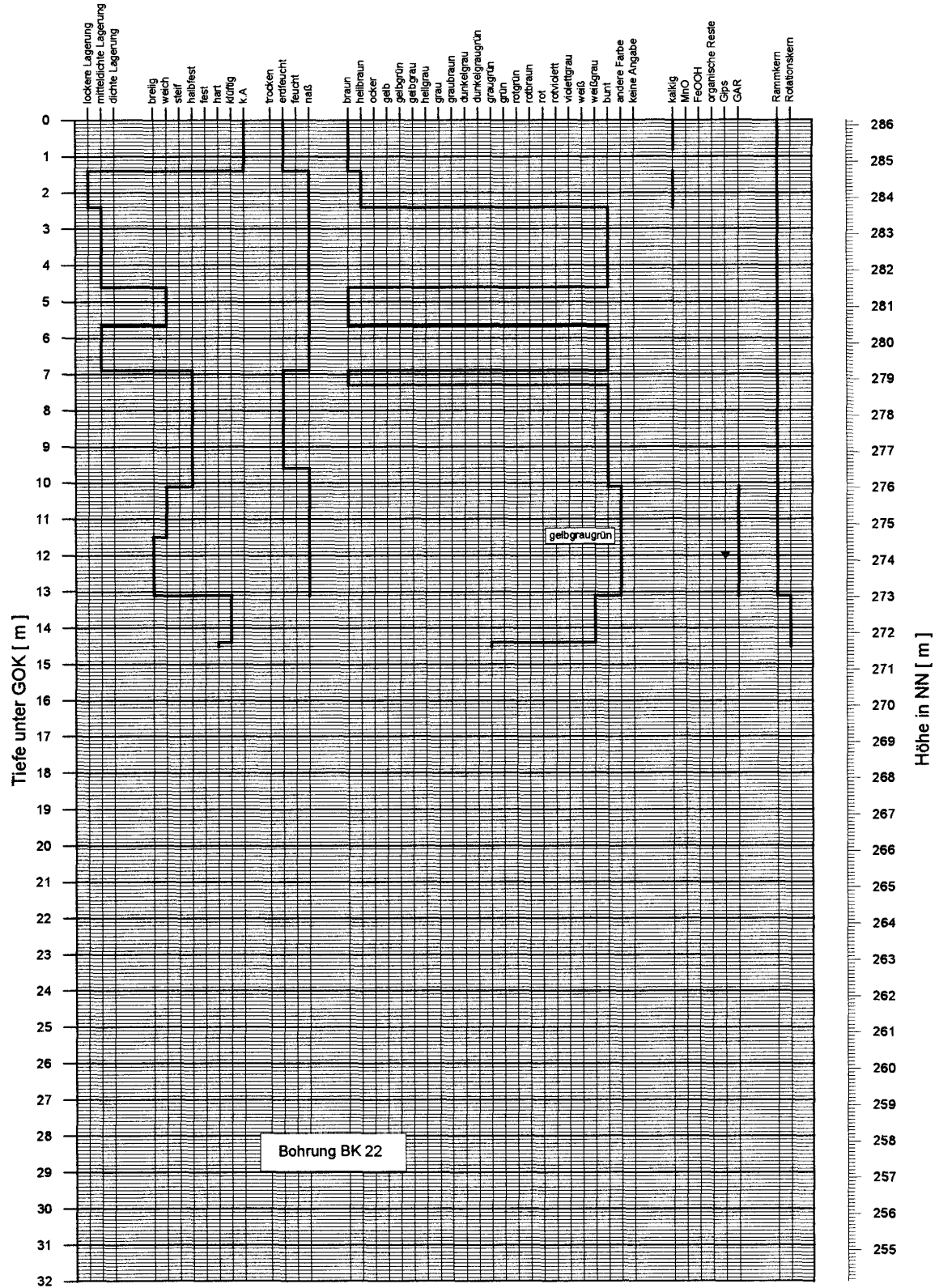
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
9	2.80 m	Ton und Schluff	halbfest			tw. braunrot
	10.10 m ( 276.05 m )	stark sandig, kiesig	o			
		bunt	TH			
10	3.00 m	Ton u. Schluff	weich - breiig			Gips ab ca. 12,0 m
	13.10 m ( 273.05 m )	Gipsbrocken	o			
		gelbgraugrün	TA			
11	1.30 m	Ton und Schluff	hart, porös			Rotationskernen; zu Kies zerbohrt
	14.40 m ( 271.75 m )	Dolomit	o			
		grauweiß	6			
12	0.10 m	Tonstein	hart			
	14.50 m ( 271.65 m )		o			
		grüngrau	7			

# BK 22



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4

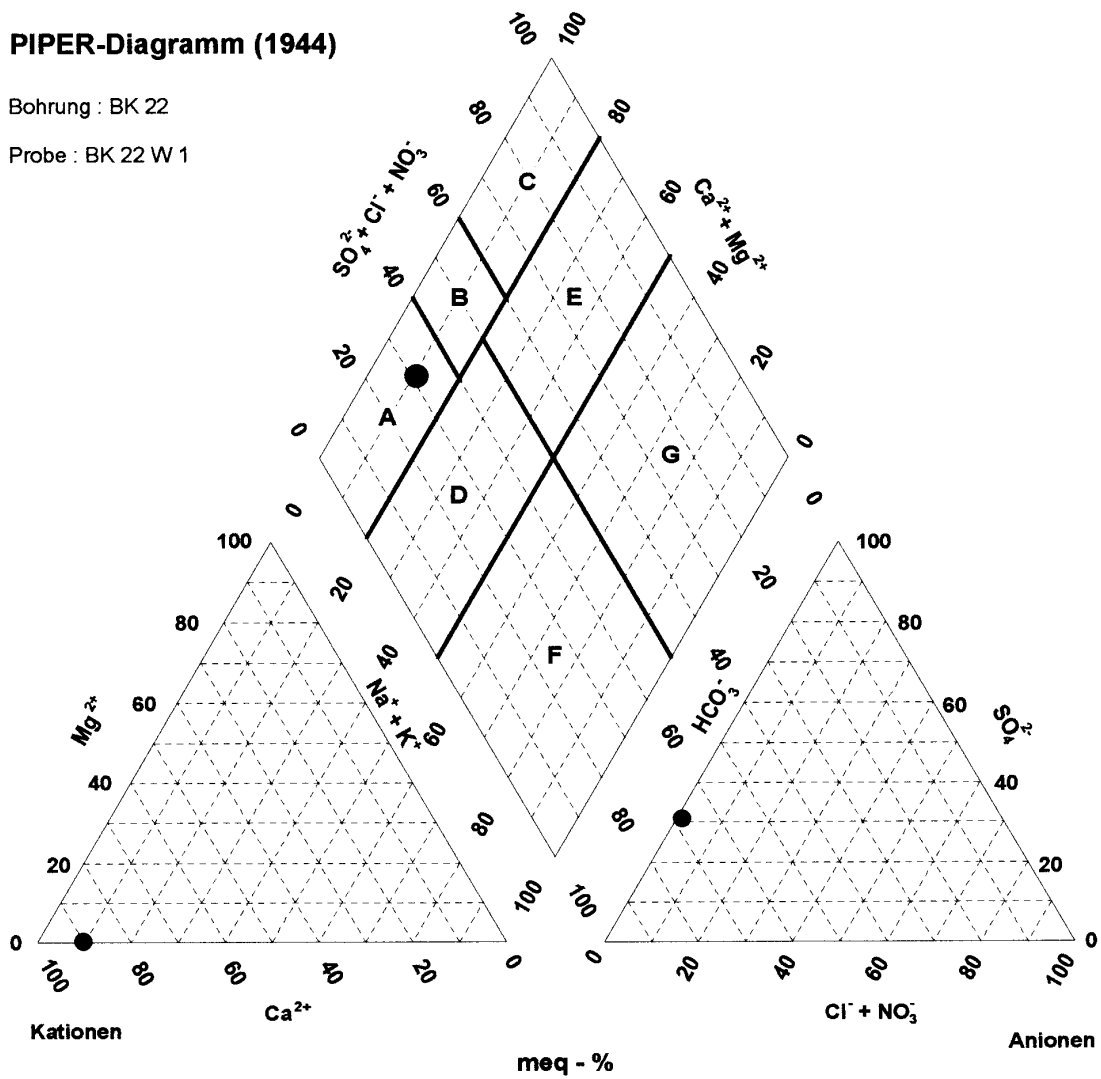
Schwarzer Punkt: Wasserprobe  
siehe auch Anlage 8.1 Blatt 2



**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 22

Probe : BK 22 W 1



● Probe BK 22 W 1  
aus 284,00 m NN

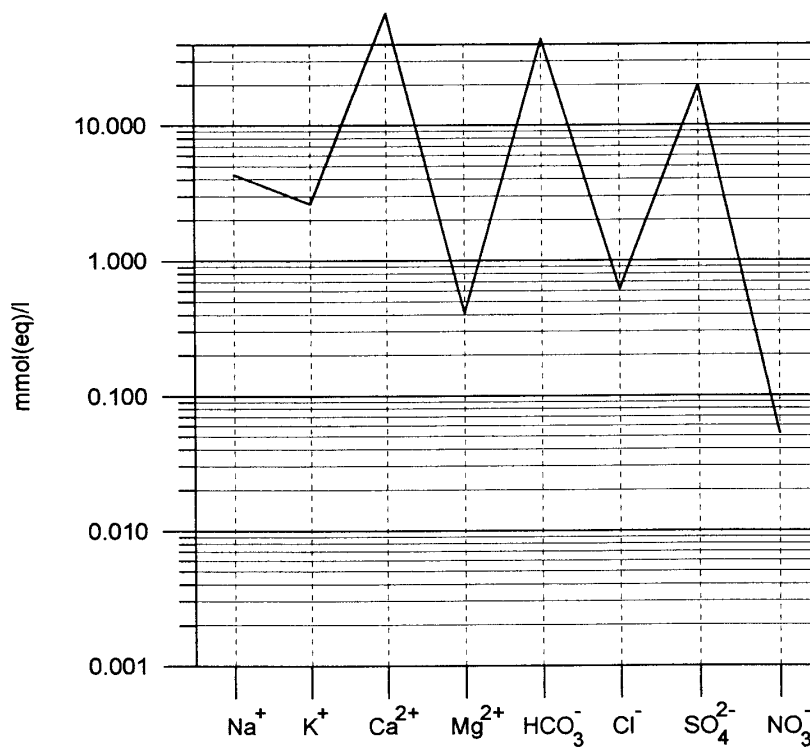
Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend hydrogencarbonatisch  
(Feld A) nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 22 W 1

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	100,0	4,350	4,350	5,8
Kalium	103,0	2,634	2,634	3,5
Calcium	1360	67,864	33,932	90,1
Magnesium	5,0	0,411	0,206	0,5
Ammonium	1,0	0,056	0,056	0,1
Eisen	0,034	0,001	0,001	0,0
Mangan				
<b>Summe Kationen</b>	<b>1569,034</b>	<b>75,316</b>	<b>41,178</b>	<b>100,0</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2668,75	43,750	43,750	67,9
Chlorid	22,0	0,621	0,621	1,0
Sulfat	960	19,988	9,994	31,0
Nitrat	3,23	0,052	0,052	0,1
Nitrit				
Phosphat	0,04	0,001	0,000	0,0
<b>Summe Anionen</b>	<b>3654,02</b>	<b>64,411</b>	<b>54,417</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 22 W 1 (Siegelsberger Straße)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		leicht trüb	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	8,8	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,3	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	10580	2000
pH Wert		12,5	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	43,75	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	24,5	
Sauerstoff	mg/l	9,4	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	12,3	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	58,0	5
DOC	mg/l C	14,0	
AOX	mg/l Cl	< 0,01	
Calcium	mg/l	1360,0	400
Magnesium	mg/l	5,0	50 (120)
Natrium	mg/l	100,0	150
Kalium	mg/l	103,0	12 (50)
Ammonium	mg/l	1,0	0,5 (30)
Eisen	mg/l	0,034	0,2
Mangan	mg/l	<0,010	0,05
Chlorid	mg/l	22,0	250
Nitrat	mg/l	3,23	50
Nitrit	mg/l	<0,01	0,1
Sulfat	mg/l	960,0	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,04	6,7
Bor	mg/l	< 0,02	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

**Hydrophysikalische Meßergebnisse**

Entnahmetiefe 284,00 m NN (Pumpprobe)

Temperatur : 8,8 °C

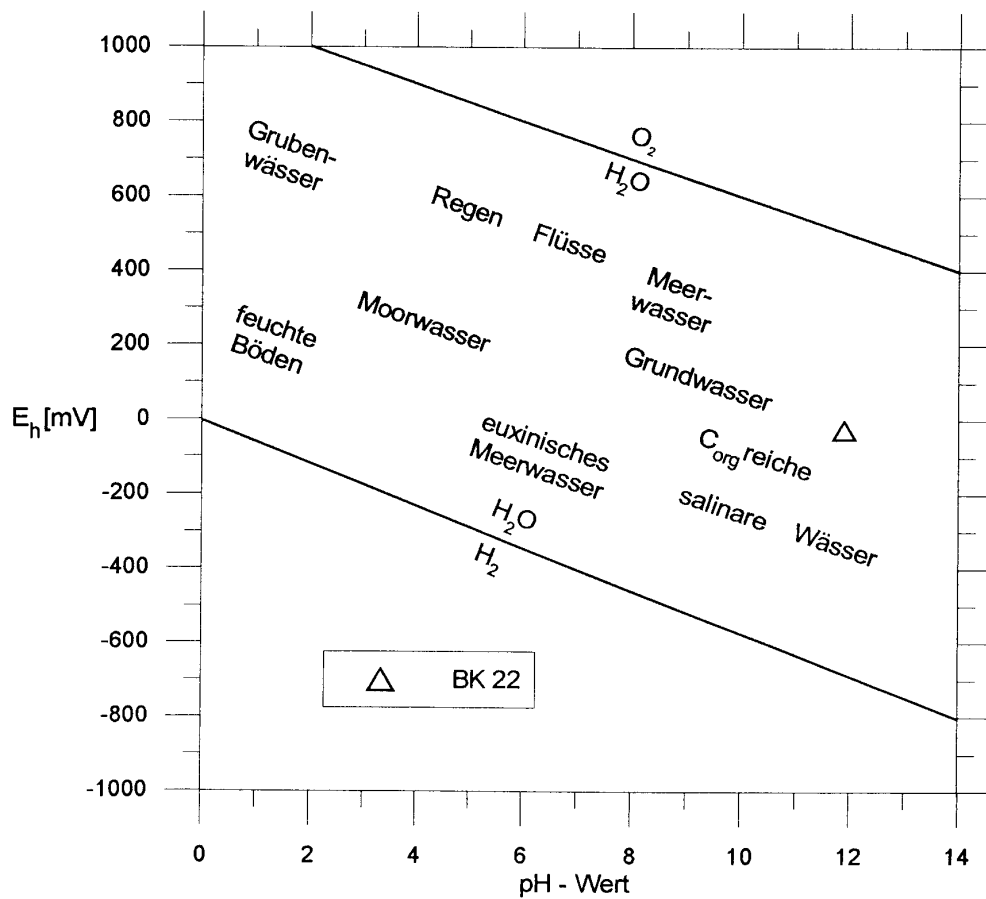
Redoxpotential : - 27,04 mV

pH : 11,9

rH : 22,83

## Aussage des rH-Wertes

- 0 - 9 stark reduzierend
- 9 - 17 vorwiegend reduzierend
- 17 - 25 indifferente Systeme
- 25 - 34 vorwiegend schwach oxidierend
- 34 - 42 stark oxidierend



Darstellung nach HÖLTING (1992 S.200)

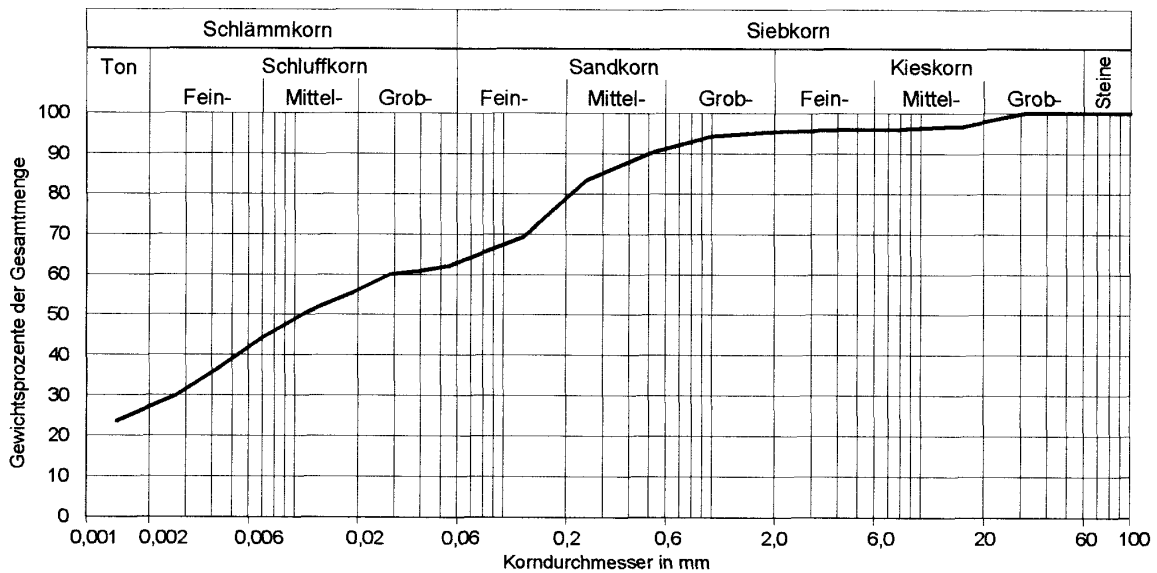
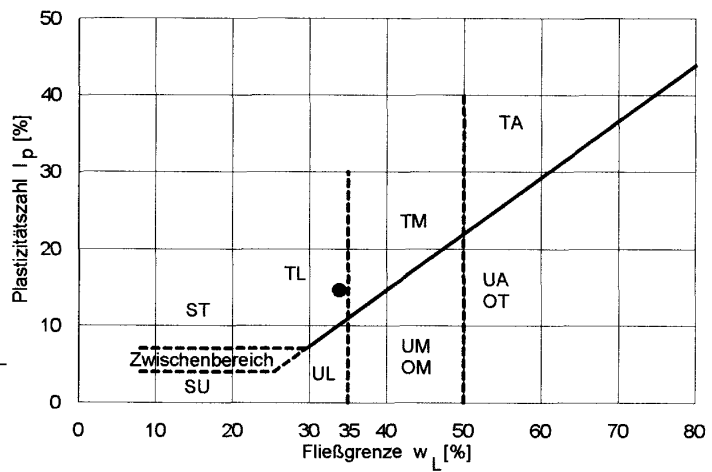
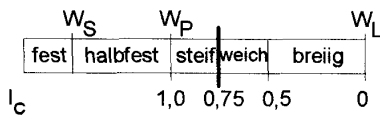


Labornummer : 5  
 Probenbezeichnung : BK 22 S 1  
 Schicht : 5,0 - 5,3 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK22S1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  : 20,09 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : 20,17 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : 16,36 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : 10,36 kN/m<sup>3</sup>  
 Kornwichte  $\gamma_s$  : 26,78 kN/m<sup>3</sup>  
 Porenanteil  $n$  : 0,389  
 Porenzahl  $e$  : 0,637  
 Sättigungszahl  $S_r$  : 0,977  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,228  
 Ausrollgrenze  $w_p$  : 0,192  
 Fließgrenze  $w_L$  : 0,338  
 Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  : 0,119  
 Plastizitätszahl  $I_p$  : 0,146  
 Zustandszahl  $I_c$  : 0,753



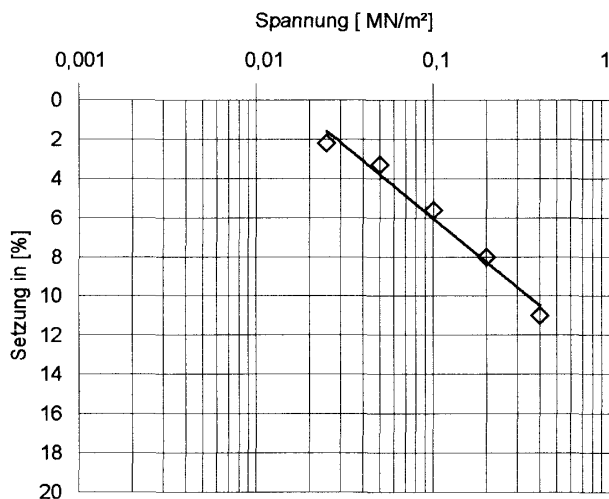
$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : TL
U :	C :	Kornkennziffer : 2440	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4

Labornummer : 5

Anzahl der Datenblätter : 2

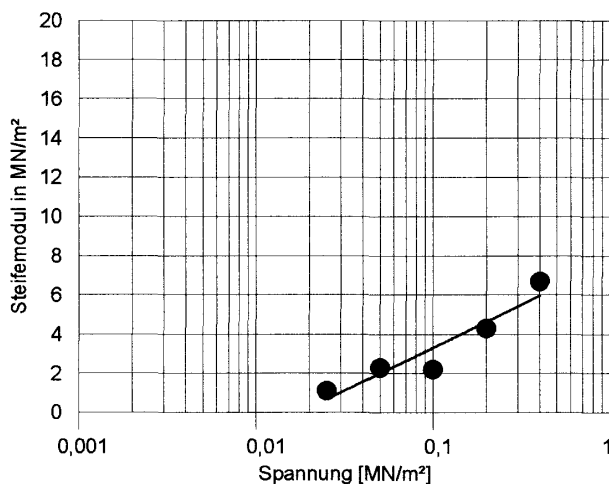
Schlamm-Analyse	
Durchgang [mm]	Summe der Durchgänge [Gew. %]
0,0550	62,1
0,0395	60,8
0,0286	60,0
0,0191	55,4
0,0115	50,6
0,0070	44,1
0,0045	37,2
0,0027	29,8
0,0014	23,5

Siebanalyse	
Korngröße [mm]	Summe Siebdurchgänge [Gew. %]
> 63	100,0
63	100,0
31,5	100,0
16	96,7
8	96,1
4	95,9
2	95,3
1	94,2
0,5	90,0
0,250	83,3
0,125	69,2
0,063	63,4



Lithologie der Siebrückstände :

Kies: schwach gerundeter brauner Sandstein (Kieselsandstein)  
 Sand: bunte gerundete Ton- u. Schluffsteinkörner (50%), schwach gerundete Quarze (50%), Grobsandanteil ist plattig



Steifemodul im Ödometer bei behinderter Seitenausdehnung

Spannung [MN/m <sup>2</sup> ]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]
0,025	2,2	1,1
0,05	3,3	2,3
0,1	5,6	2,2
0,2	8,0	4,3
0,4	11,0	6,7

Labornummer : 4  
 Probenbezeichnung : BK 22 G 1  
 Schicht : 2,0 - 2,2 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK22G1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  :

Porenanteil  $n$  :  
 Porenzahl  $e$  :  
 Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,218

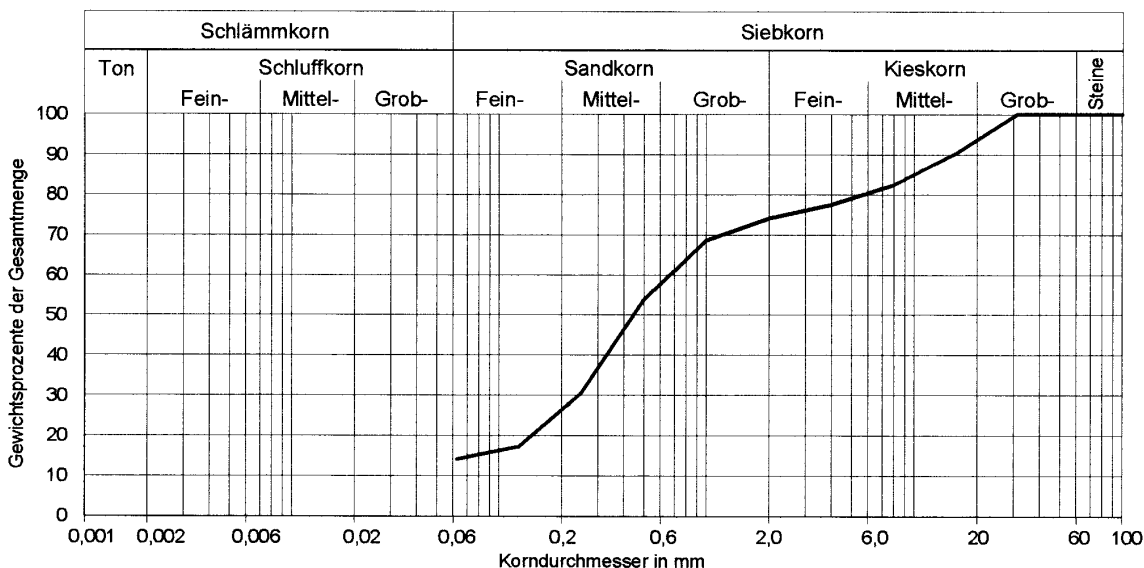
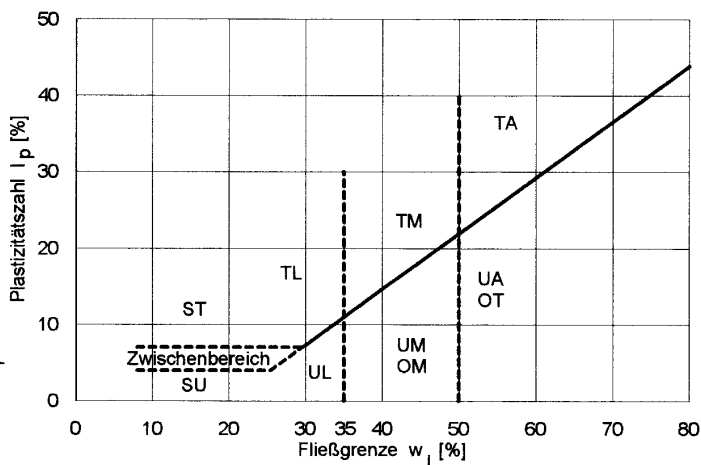
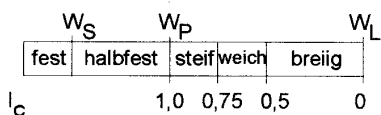
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : SÜ
U :	C :	Kornkennziffer : 0163	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3



Labornummer : 3

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 22 G 2

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 2,8 - 3,0 m

Datei : BK22G2.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :

Kornwichte  $\gamma_s$  :

Porenanteil  $n$  :

Porenzahl  $e$  :

Sättigungszahl  $S_r$  :

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,066

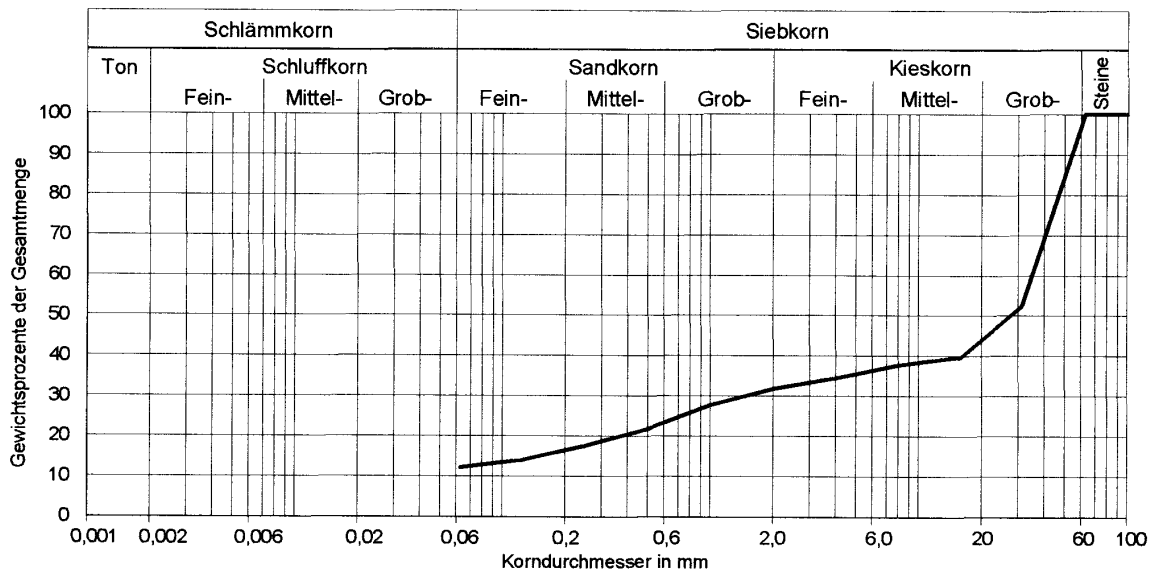
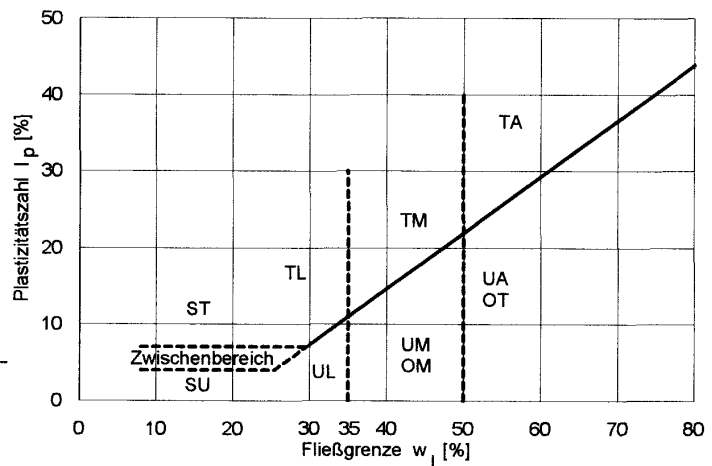
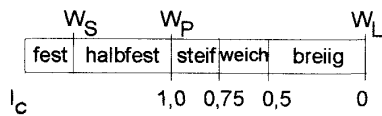
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : GU
U :	C :	Kornkennziffer : 0127	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3





Aufschluß-Bezeichnung : BK 23  
 Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser :

Rechtswert : 35 42 573.80      Hochwert : 54 27 332.01      Höhe : + 286.61      m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 12.12.1995 bis 12.12.1995

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
1	0.40 m	Mutterboden		Mutterboden	erdfeucht	
		Grasnarbe	o			
	0.40 m ( 286.21 m )	braun bis dunkelbraun	OH			
2	0.60 m	Ton und Schluff	steif	Tallehm	erdfeucht	FeOOH- u. Mangan-Flecken
			o			
	1.00 m ( 285.61 m )	braun	TM			
3	1.00 m	Ton und Schluff	steif	Tallehm	feucht	FeOOH- u. Mangan-Schlieren
			o			
	2.00 m ( 284.61 m )	braungrau	TM			

vgl. Anlage 8.1



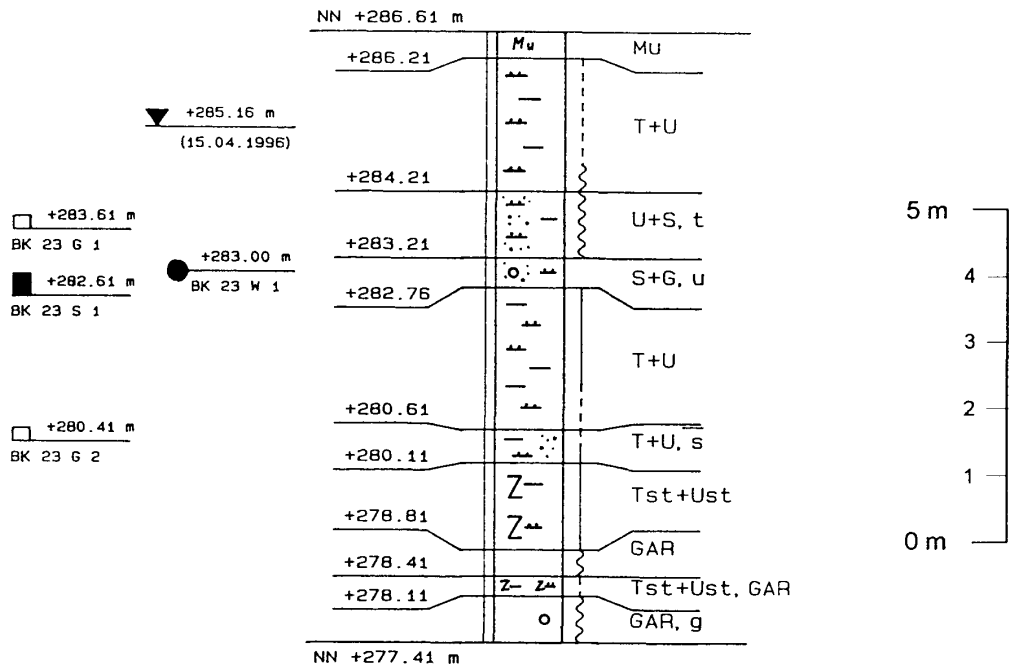
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
4	0.40 m	Ton und Schluff	weich	Tallehm	feucht	
	2.40 m ( 284.21 m )		o			
		grau	TL			
5	1.00 m	Schluff u. Sand	weich	Talablagerung	naß Wasserzutritt	Bodenprobe BK 23 G 1
	3.40 m ( 283.21 m )	tonig	o			
		graubraun	TL			
6	0.20 m	Sand und Kies	locker gelagert	Talsand und -kies	naß	
	3.60 m ( 283.01 m )	schluffig	o			
		braun	GU			
7	0.25 m	Sand und Kies	locker gelagert	Talsand und -kies	naß	Sonderprobe BK 23 S 1
	3.85 m ( 282.76 m )	schluffig	+ -			
		grau	GU			
8	0.70 m	Ton u. Schluff	halbfest	Tallehm	feucht	Sonderprobe BK 23 S 1
	4.55 m ( 282.06 m )		+			
		braungrün	TM			

Schichtnummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen	
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform		
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests	
		DIN 18 196					
9	1.45 m	Ton u. Schluff	steif - halbfest	Tallehm	feucht		
	6.00 m ( 280.61 m )		o				
		rotviolett	TM				
10	0.50 m	Ton u. Schluff	steif - halbfest	Tallehm und Talsand	1261	tw. grau	
	6.50 m ( 280.11 m )	stark sandig	o		feucht	Bodenprobe BK 23 G 2	
		graugrün	SU				
11	1.30 m	Ton- u. Schluffstein	halbfest	Bochinger Horizont ?	feucht		
	7.80 m ( 278.81 m )	tonig, schluffig	o				
		gelbgrün	TM				
12	0.40 m	Ton und Schluff	weich	GAR	feucht - naß		
	8.20 m ( 278.41 m )		o				
		gelbgrün	5				
13	0.30 m	Ton- u. Schluffstein	steif	GAR	feucht	in situ stark verwittert	
	8.50 m ( 278.11 m )		o			bunt	tw. violett

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
		DIN 18 196				

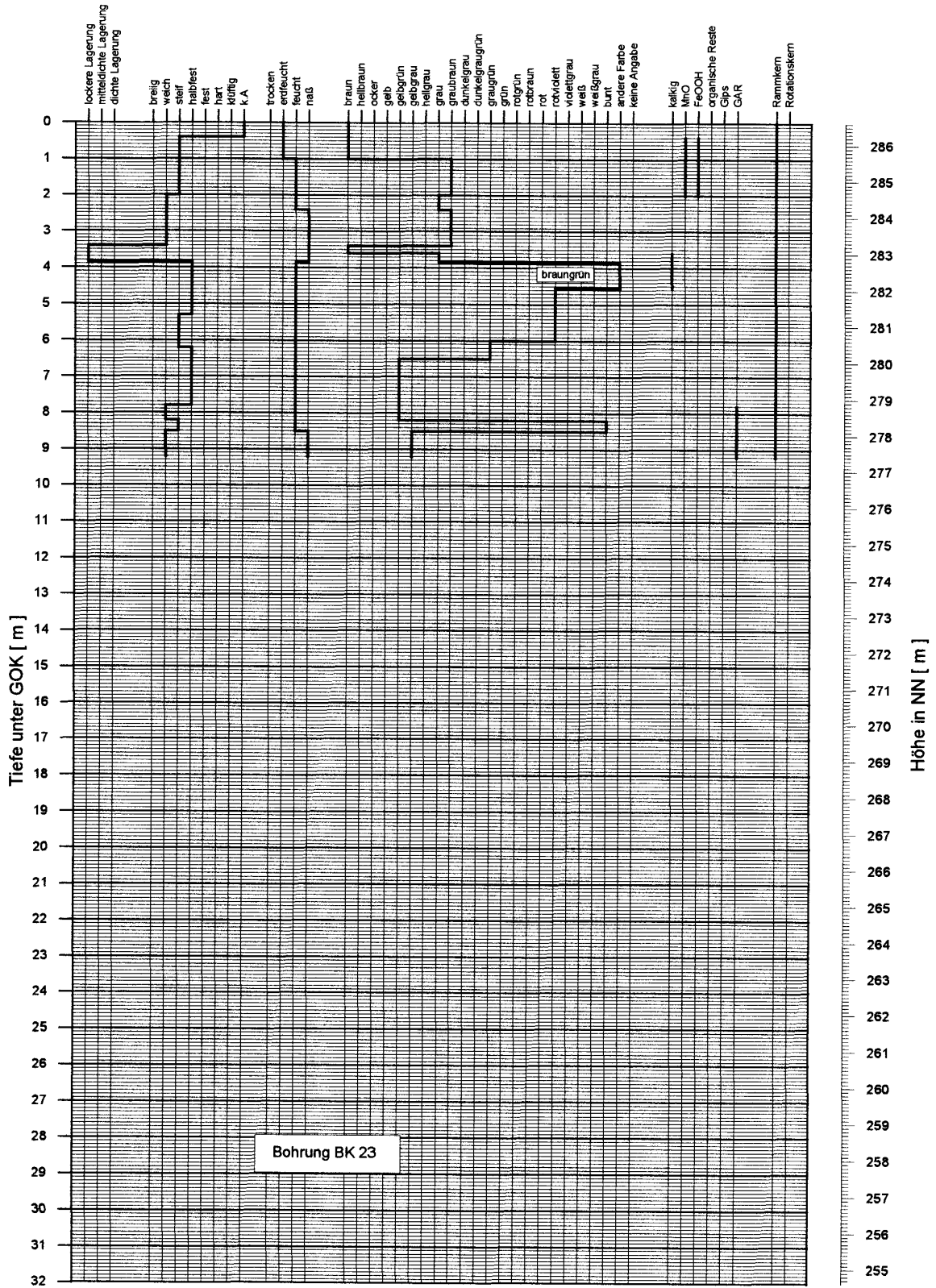
14	0.70 m	Ton und Schluff	weich	GAR	naß	
		kiesig	o			
	9.20 m		5			
	( 277.41 m )	gelbgrau	TA			

# BK 23



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4

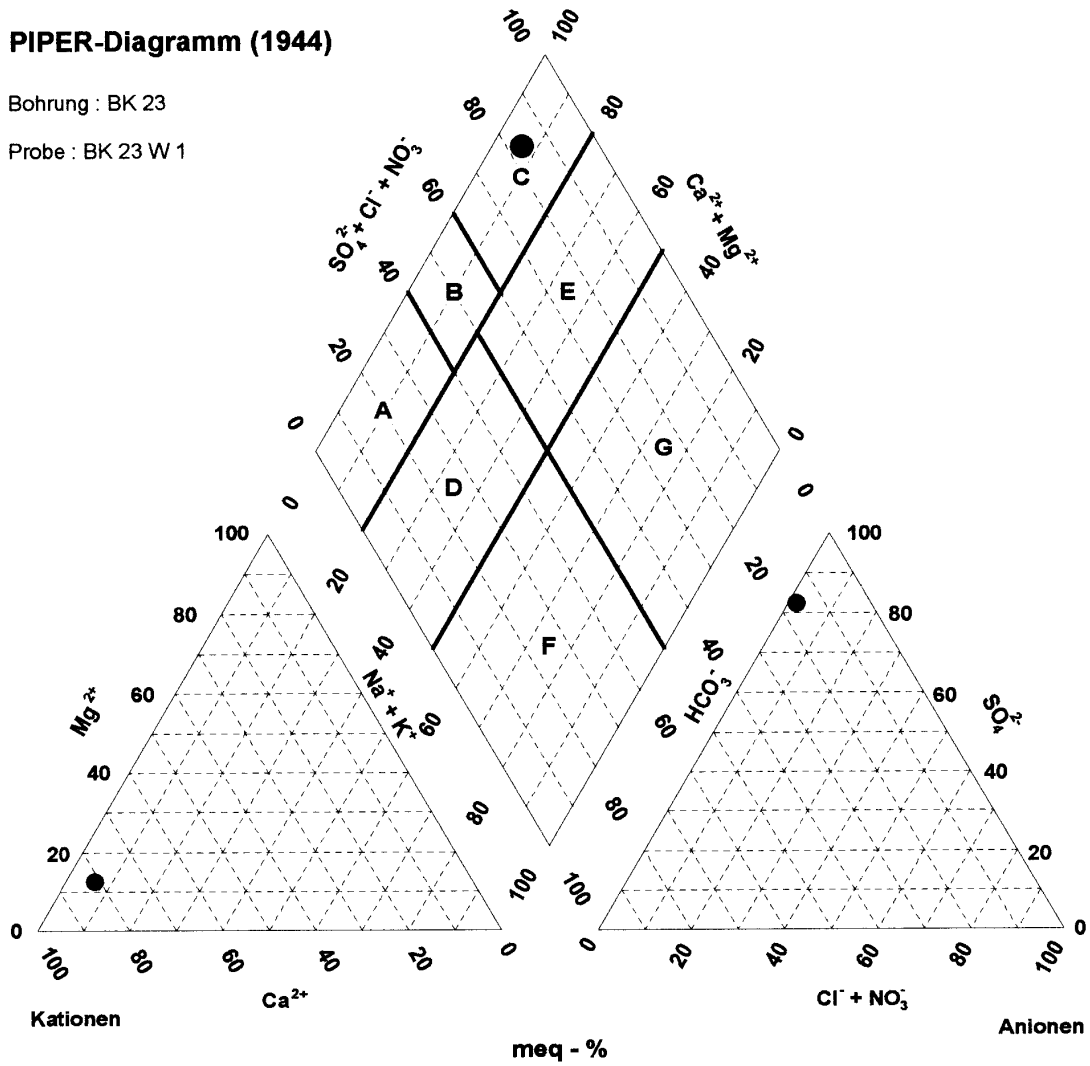
Schwarzer Punkt: Wasserprobe  
siehe auch Anlage 8.1 Blatt 2



**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 23

Probe : BK 23 W 1



● Probe BK 23 W 1  
aus 283,00 m NN

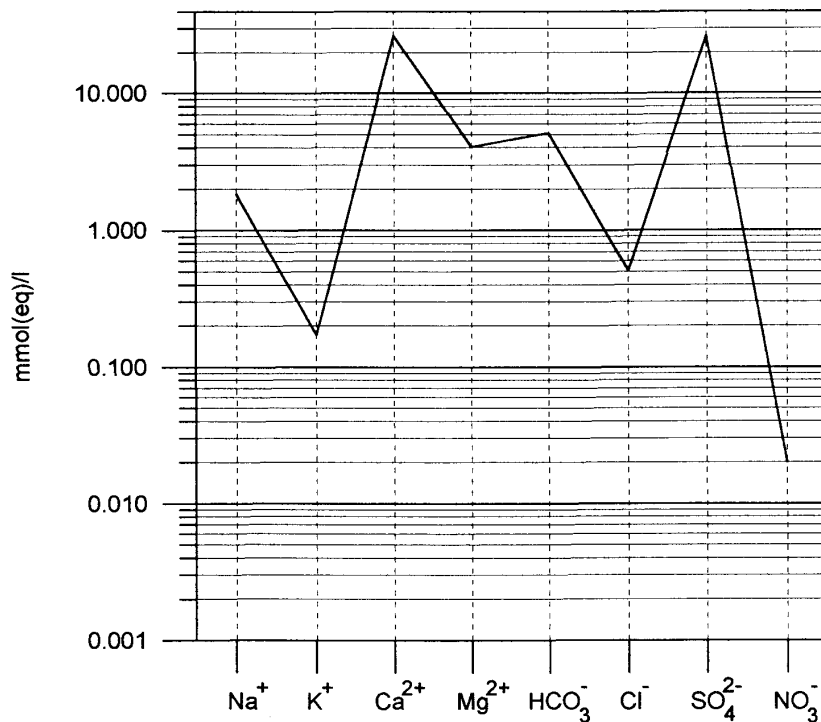
Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 23 W 1

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	42,0	1,827	1,827	5,6
Kalium	6,7	0,171	0,171	0,5
Calcium	530	26,447	13,224	81,3
Magnesium	49,4	4,064	2,032	12,5
Ammonium	0,03	0,002	0,002	0,0
Eisen	0,049	0,002	0,001	0,0
Mangan	0,184	0,007	0,003	0,0
<b>Summe Kationen</b>	<b>628,363</b>	<b>32,520</b>	<b>17,260</b>	<b>100,0</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	312,32	5,120	5,120	15,9
Chlorid	18,0	0,508	0,508	1,6
Sulfat	1280	26,650	13,325	82,5
Nitrat	1,23	0,020	0,020	0,1
Nitrit				
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>1611,55</b>	<b>32,298</b>	<b>18,973</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 23 W 1 (Siegersberger Straße)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	8,0	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,1	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2660	2000
pH Wert		7,2	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,12	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	17,0	
Sauerstoff	mg/l	2,9	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	5,9	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	4,0	5
DOC	mg/l C	1,0	
AOX	mg/l Cl	0,016	
Calcium	mg/l	530	400
Magnesium	mg/l	49,4	50 (120)
Natrium	mg/l	42,0	150
Kalium	mg/l	6,7	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,03	0,5 (30)
Eisen	mg/l	0,049	0,2
Mangan	mg/l	0,184	0,05
Chlorid	mg/l	18,0	250
Nitrat	mg/l	1,23	50
Nitrit	mg/l	<0,01	0,1
Sulfat	mg/l	1280	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,03	6,7
Bor	mg/l	0,28	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes



**Hydrophysikalische Meßergebnisse**

Entnahmetiefe 283,00 m NN (Pumpprobe)

Temperatur : 8,0 °C

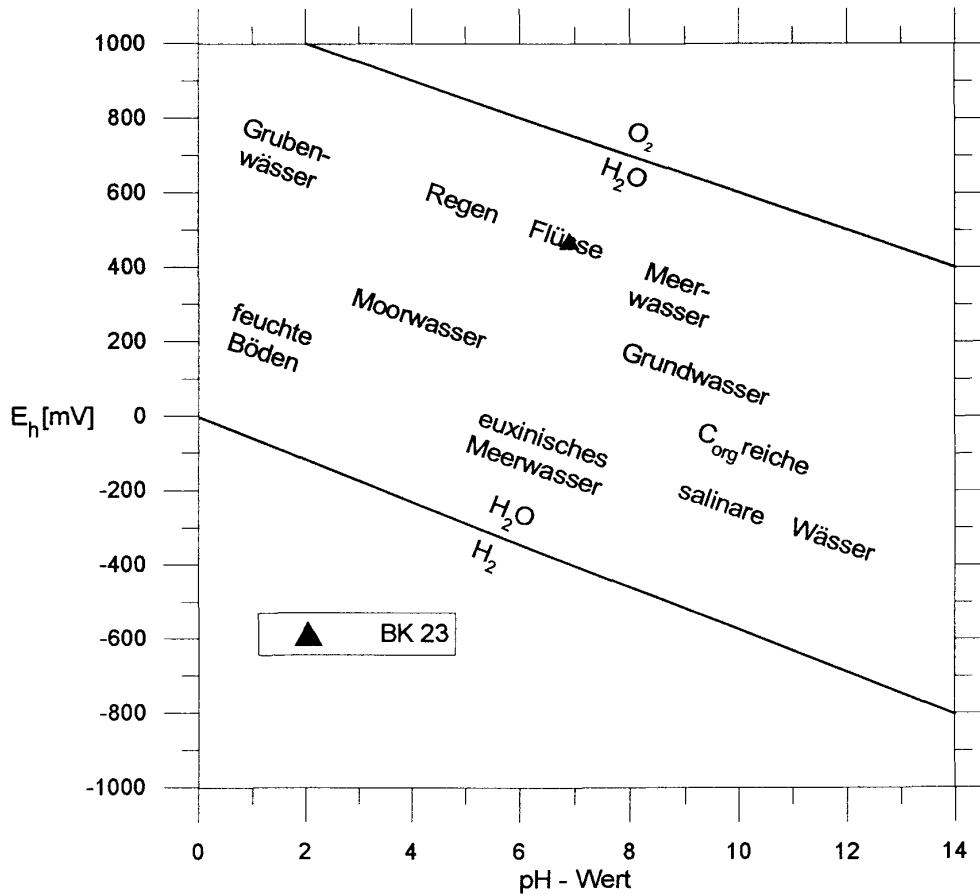
Redoxpotential : 468,80 mV

pH : 6,9

rH : 30,55

## Aussage des rH-Wertes

- 0 - 9 stark reduzierend
- 9 - 17 vorwiegend reduzierend
- 17 - 25 indifferente Systeme
- 25 - 34 vorwiegend schwach oxidierend
- 34 - 42 stark oxidierend



Darstellung nach HÖLTING (1992 S.200)

Labornummer : 1  
 Probenbezeichnung : BK 23 S 1  
 Schicht : 3,7 - 3,85 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK23S1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : Porenanteil  $n$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : Porenzahl  $e$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  : Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wasser-  
 gehalt  $w$  : 0,066

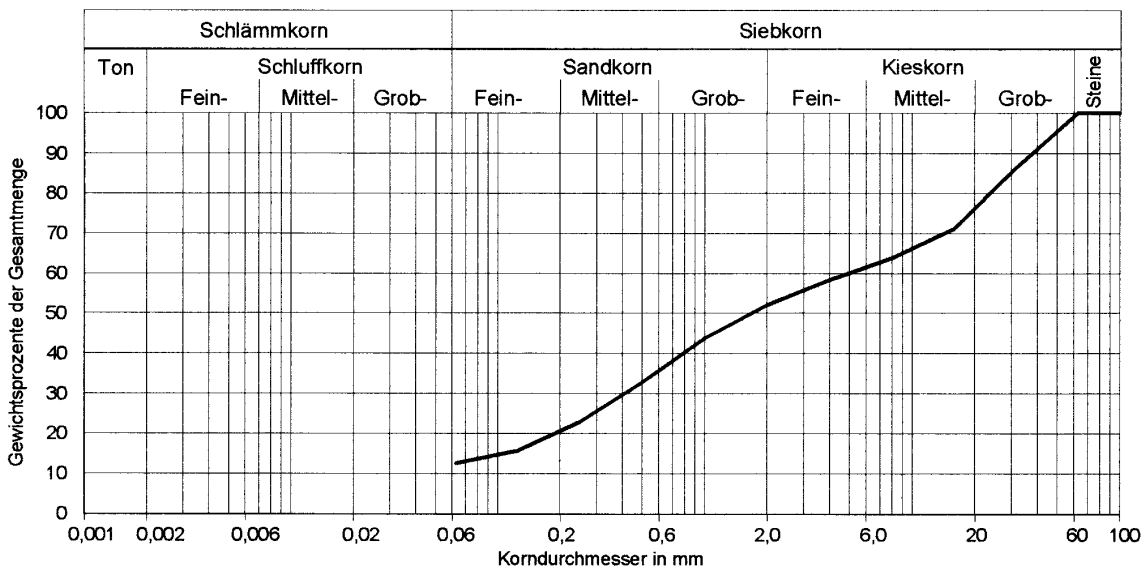
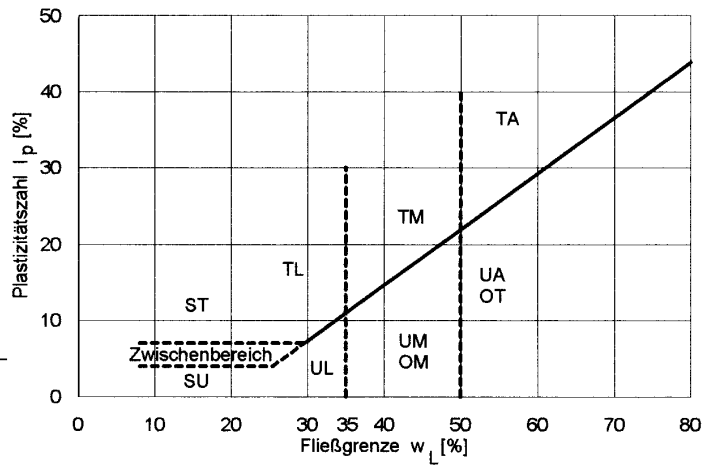
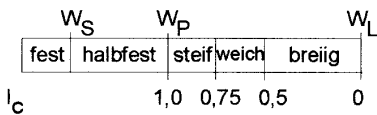
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze  
 (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : GU
U :	C :	Kornkennziffer : 0145	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3



Labornummer : 6

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 23 S 1

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 3,85 - 4,0 m

Datei : BK23S1B.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  : 19,58 kN/m<sup>3</sup>

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : 22,37 kN/m<sup>3</sup>

Porenanteil  $n$  : 0,381

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : 16,64 kN/m<sup>3</sup>

Porenzahl  $e$  : 0,616

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : 10,56 kN/m<sup>3</sup>

Sättigungszahl  $S_r$  : 0,788

Kornwichte  $\gamma_s$  : 26,88 kN/m<sup>3</sup>

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,177

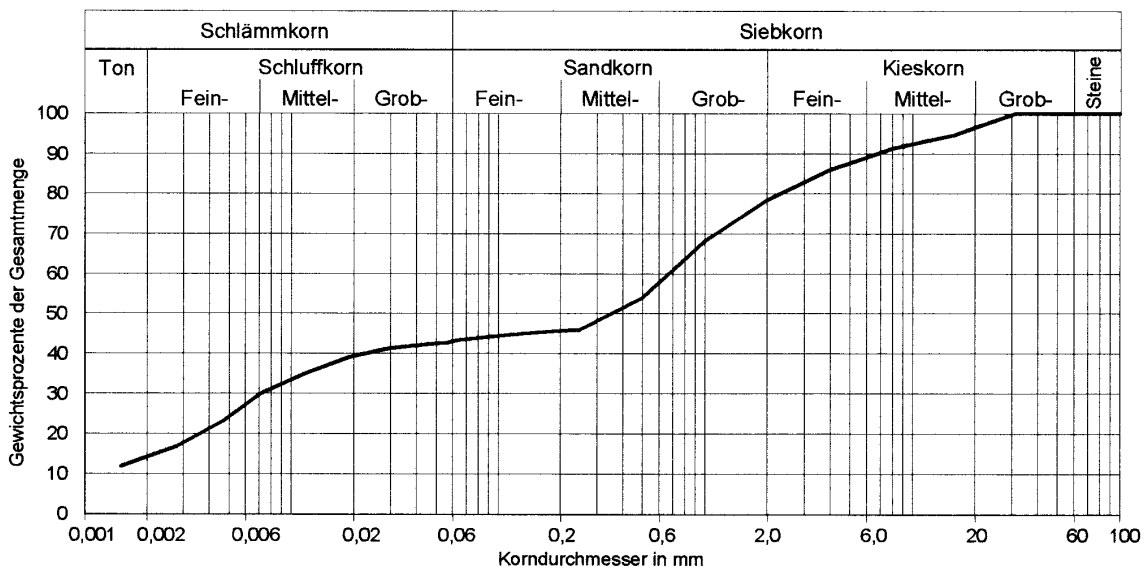
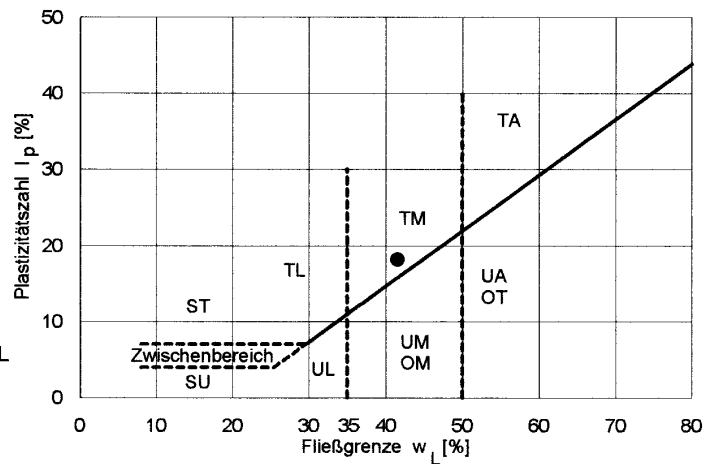
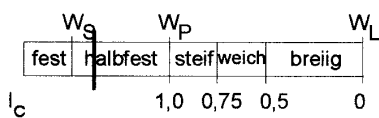
Ausrollgrenze  $w_p$  : 0,233

Fließgrenze  $w_L$  : 0,415

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  : 0,142

Plastizitätszahl  $I_p$  : 0,182

Zustandszahl  $I_c$  : 1,305



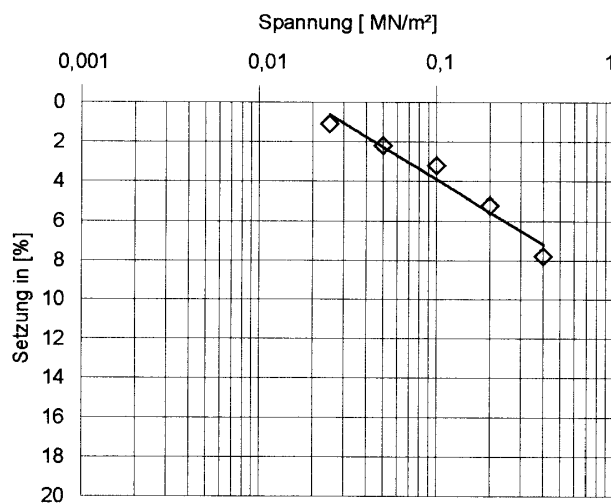
$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : TM
U :	C :	Kornkennziffer : 1342	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4

Labornummer : 6

Anzahl der Datenblätter : 2

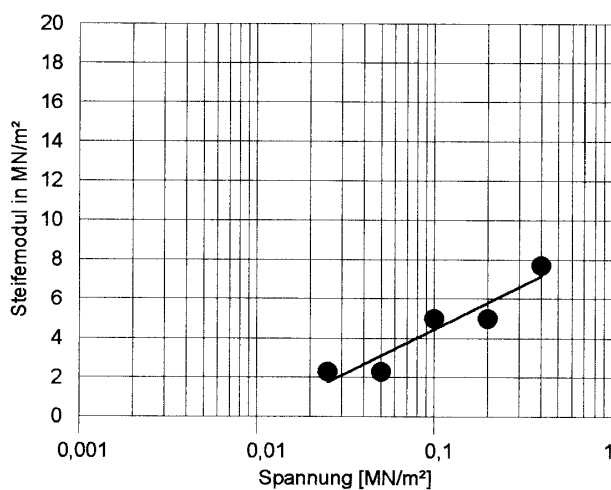
Schlamm-Analyse	
Durchgang [mm]	Summe der Durchgänge [Gew. %]
0,0569	42,7
0,0407	42,0
0,0291	41,2
0,0191	39,1
0,0116	34,8
0,0071	29,8
0,0047	23,1
0,0028	16,8
0,0015	11,8

Siebanalyse	
Korngröße [mm]	Summe Siebdurchgänge [Gew. %]
> 63	100,0
63	100,0
31,5	100,0
16	94,6
8	91,3
4	85,9
2	78,3
1	68,1
0,5	53,9
0,250	46,0
0,125	44,8
0,063	43,3



Lithologie der Siebrückstände :

plattige bzw. unregelmäßige hellgraue Mergelsteinkörner, vereinzelt Dolomite



Steifemodul im Ödometer bei behinderter Seitenausdehnung

Spannung [MN/m²]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m²]
0,025	1,1	2,3
0,05	2,2	2,3
0,1	3,2	5,0
0,2	5,2	5,0
0,4	7,8	7,7

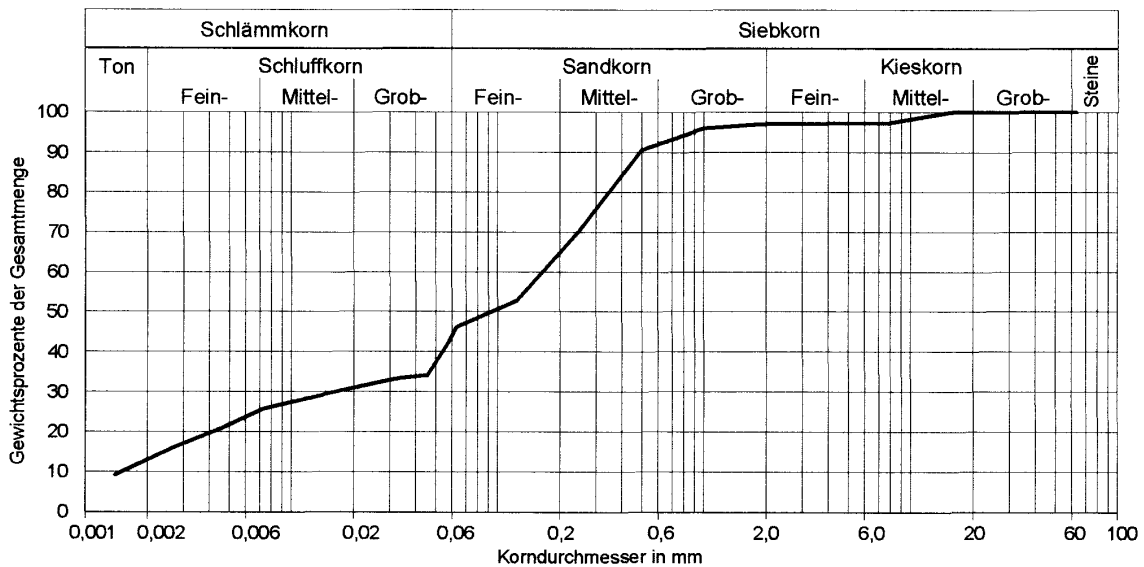
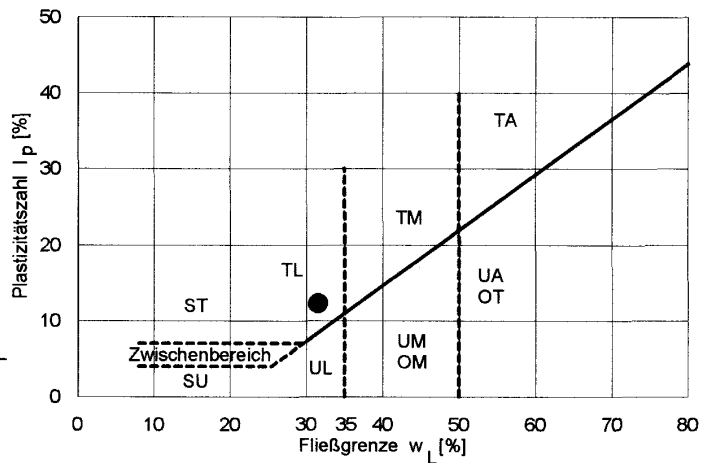
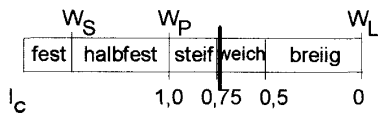
Labornummer : 8  
 Probenbezeichnung : BK 23 G 1  
 Schicht : 2,8 - 3,0 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK23G1.srf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  :

Porenanteil  $n$  :  
 Porenzahl  $e$  :  
 Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,225  
 Ausrollgrenze  $w_p$  : 0,192  
 Fließgrenze  $w_L$  : 0,315  
 Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  : 0,131  
 Plastizitätszahl  $I_p$  : 0,123  
 Zustandszahl  $I_c$  : 0,734



$d_{10}$ : 0,0016	$d_{30}$ : 0,0175	$d_{60}$ : 0,182	Bodenart nach DIN 18 196 : TL
U : 113	C : 1,05	Kornkennziffer : 1360	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4



Labornummer : 7

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 23 G 2

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 6,0 - 6,2 m

Datei : BK23G2.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :

Porenanteil  $n$  :

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :

Porenzahl  $e$  :

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :

Sättigungszahl  $S_r$  :

Kornwichte  $\gamma_s$  :

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,219

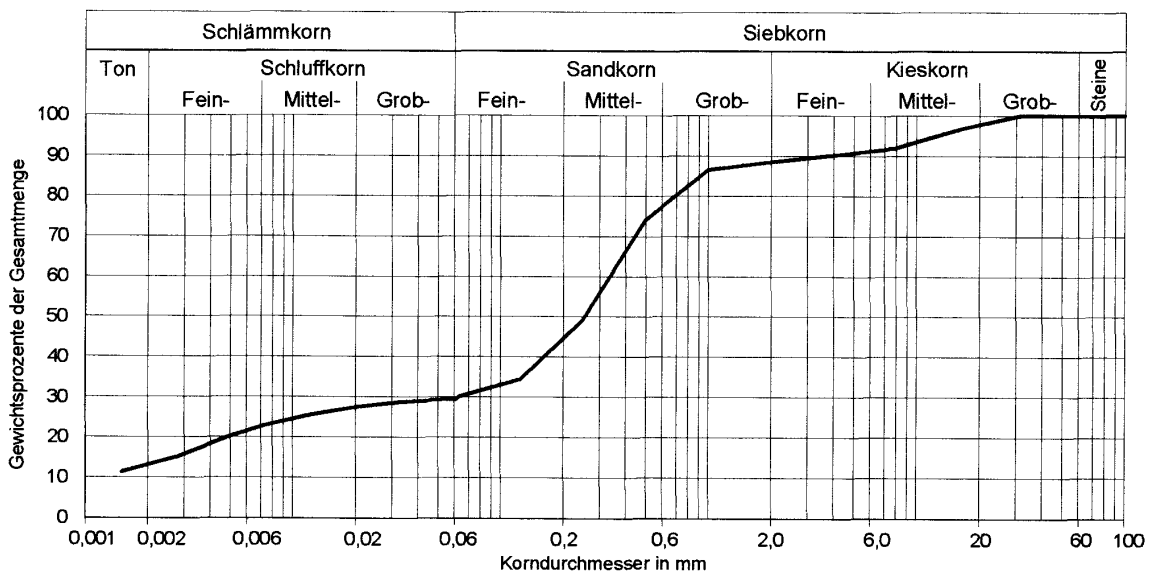
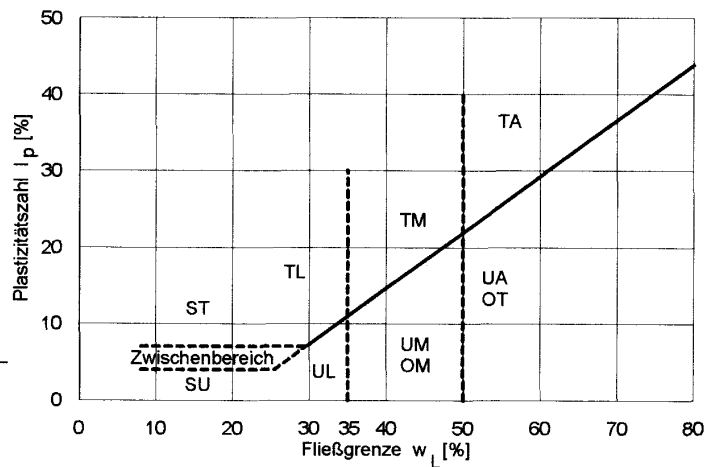
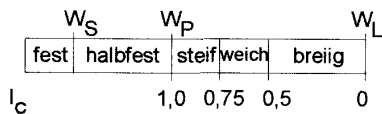
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : $S\bar{U}$
U :	C :	Kornkennziffer : 1261	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4

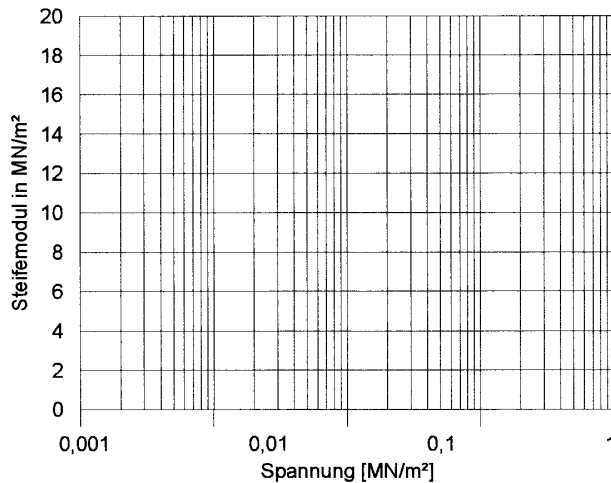
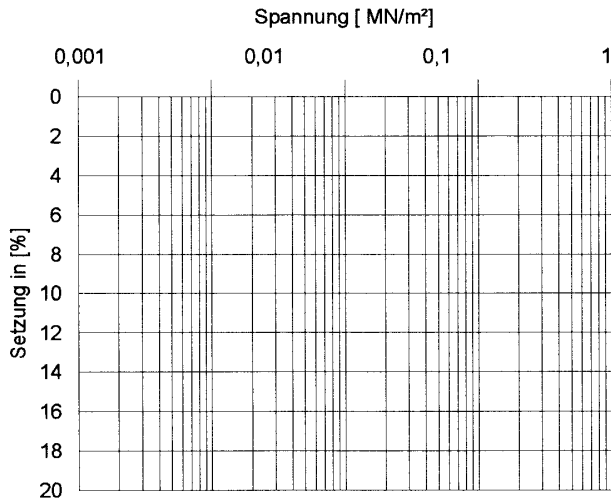


Labornummer : 7

Anzahl der Datenblätter : 2

Schlamm-Analyse	
Durchgang [mm]	Summe der Durchgänge [Gew. %]
0,0615	29,4
0,0437	29,0
0,0309	28,5
0,0200	27,4
0,0120	25,4
0,0072	22,7
0,0046	19,4
0,0028	15,1
0,0015	11,2

Siebanalyse	
Korngröße [mm]	Summe Siebdurchgänge [Gew. %]
> 63	100,0
63	100,0
31,5	100,0
16	96,6
8	92,0
4	90,2
2	88,4
1	86,5
0,5	74,0
0,250	49,2
0,125	34,4
0,063	30,0



Lithologie der Siebrückstände :

Kies : schwach gerundeter hellgrauer Mergelstein  
 Sand : graue stengelige, plattige Tonsteinkörner

Steifemodul im Ödometer  
 bei behinderter Seitenausdehnung

Spannung [MN/m <sup>2</sup> ]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]



Aufschluß-Bezeichnung : BK 24  
 Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser : Wasserzutritt ab 3.80 m

Rechtswert : 35 42 500.03      Hochwert : 54 27 222.06      Höhe : + 287.13      m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 23.01.1991 bis 30.01.1991

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
1	0.20 m	Kalksteinschotter				
		Asphalt	++			
	0.20 m ( 286.93 m )	grau (schwarzgrau)		Auffüllung	erdfeucht	
2	1.00 m	Sand + Kies	locker			tw. mitteldicht
		steinig	+			
	1.20 m ( 285.93 m )	grau	3 GW	Auffüllung	erdfeucht	
3	0.50 m	Kies	locker			Ziegelsteinreste tw. mitteldicht
		steinig, sandig schluffig	+			
	1.70 m ( 285.43 m )	bunt	3 GU	Auffüllung (Bau- schutt)	feucht	

vgl. Anlage 8.1

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
4	0.80 m	Kies	locker	Auffüllung	feucht	
		sandig, steinig	o			
	2.50 m ( 284.63 m )		3			
		graubraun	GW			
5	0.50 m	Kies	locker	Auffüllung	feucht	Ziegelsteinreste
		sandig, schluffig	o			
	3.00 m ( 284.13 m )		3			
		rotbraun	GU			
6	0.40 m	Sand	locker	Auffüllung	feucht	flache Sandsteinbrocken
		stark schluffig, steinig	o			
	3.40 m ( 283.73 m )		4			
		grau	SU			
7	0.40 m	Kies	locker	Auffüllung	sehr naß	Ziegelsteinreste Wasserzutritt bei 3.8 m
		steinig, stark sandig schwach schluffig	o			
	3.80 m ( 283.33 m )		3			
		grau	GU			
8	0.60 m	Kies	locker	Talkies	naß	
		steinig, schluffig	o			
	4.40 m ( 282.73 m )		3			
		graugrün - braun	GU			

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
9	0.40 m	Kies	locker			
		steinig	o			
	4.80 m		3	Talkies	naß	
	( 282.33 m )	grau	GW			
10	0.20 m	Kies	mitteldicht gelagert			
		stark sandig, schluffig	+			
	5.00 m		3	Talkies	naß	Wasserprobe BK 24 W 1
	( 282.13 m )	grau	GU			
11	0.50 m	Kies	mitteldicht gelagert			
		sandig, schluffig, kantige Steine	o			
	5.50 m		3	Talkies	naß	
	( 281.63 m )	grau	GU			
12	0.50 m	Sand	mitteldicht gelagert			Gipsbruchstücke
		stark schluffig, kiesig	o			
	6.00 m		4	Talsand	feucht	
	( 281.13 m )	bunt	SU			
13	0.60 m	Grobkies	locker		0127	flache kantengerundete Steine (dolom.Tst/Sdst)
		steinig, sandig, schluffig	o			
	6.60 m		3	Talkies	feucht	Bodenprobe BK 24 G 1
	( 280.53 m )	braungrau	GU			

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
14	0.90 m	Kies	mitteldicht gelagert			ockerfarbene Flecken
	7.50 m ( 279.63 m )	schwach sandig, stark schluffig	o			
		braunrot	4	Talkies	feucht	
15	1.30 m	Kies	locker			neigt zu Nachfall
	8.80 m ( 278.33 m )	schwach sandig, stark schluffig	o			
		braun	4	Talkies	feucht	
16	0.30 m	Sand	locker			neigt zu Nachfall
	9.10 m ( 278.03 m )	stark schluffig, kiesig	+			
		rotbraun	4	Talsand	feucht	
17	0.50 m	Kies	locker			teilweise gut gerundet; neigt zu Nachfall
	9.60 m ( 277.53 m )	stark schluffig, sandig	+			
		bunt	4	Talkies	feucht	
18	1.20 m	Schluff	steif		3340	tw. gelblich
	10.80 m ( 276.33 m )	sandig, schwach kiesig	+			
		graugrün	4	Tallehm	feucht	Sonderprobe BK 24 S 1
			TL			

Schichtnummer	Mächtigkeit bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
				DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
		Farbe	DIN 18 196			
19	0.80 m	Schluff	weich			
	11.60 m ( 275.53 m )	stark sandig, kiesig, steinig	+			
		grüngrau	UM	Tallehm	feucht	Wasserprobe BK 24 W 2
20	0.50 m	Kies	locker gelagert			neigt zu Nachfall
	12.10 m ( 275.03 m )	sandig, steinig	+			
		braun	GW	Talkies	feucht	
21	0.90 m	Schluff	steif			
	13.00 m ( 274.13 m )	stark sandig, kiesig	+			
		bunt	UM	Tallehm	feucht	
22	0.30 m	Schluff	steif			tw. ocker
	13.30 m ( 273.83 m )	stark feinsandig	+			
		gelbgrün	UM	GAR	naß	
23	0.30 m	Ton-/Schluffstein	fest			durch Schappe zertrüm- mert
	13.60 m ( 273.53 m )	Dolomit, Mergelstein	+			
		ocker		6	Grundgipsschichten (km1)	

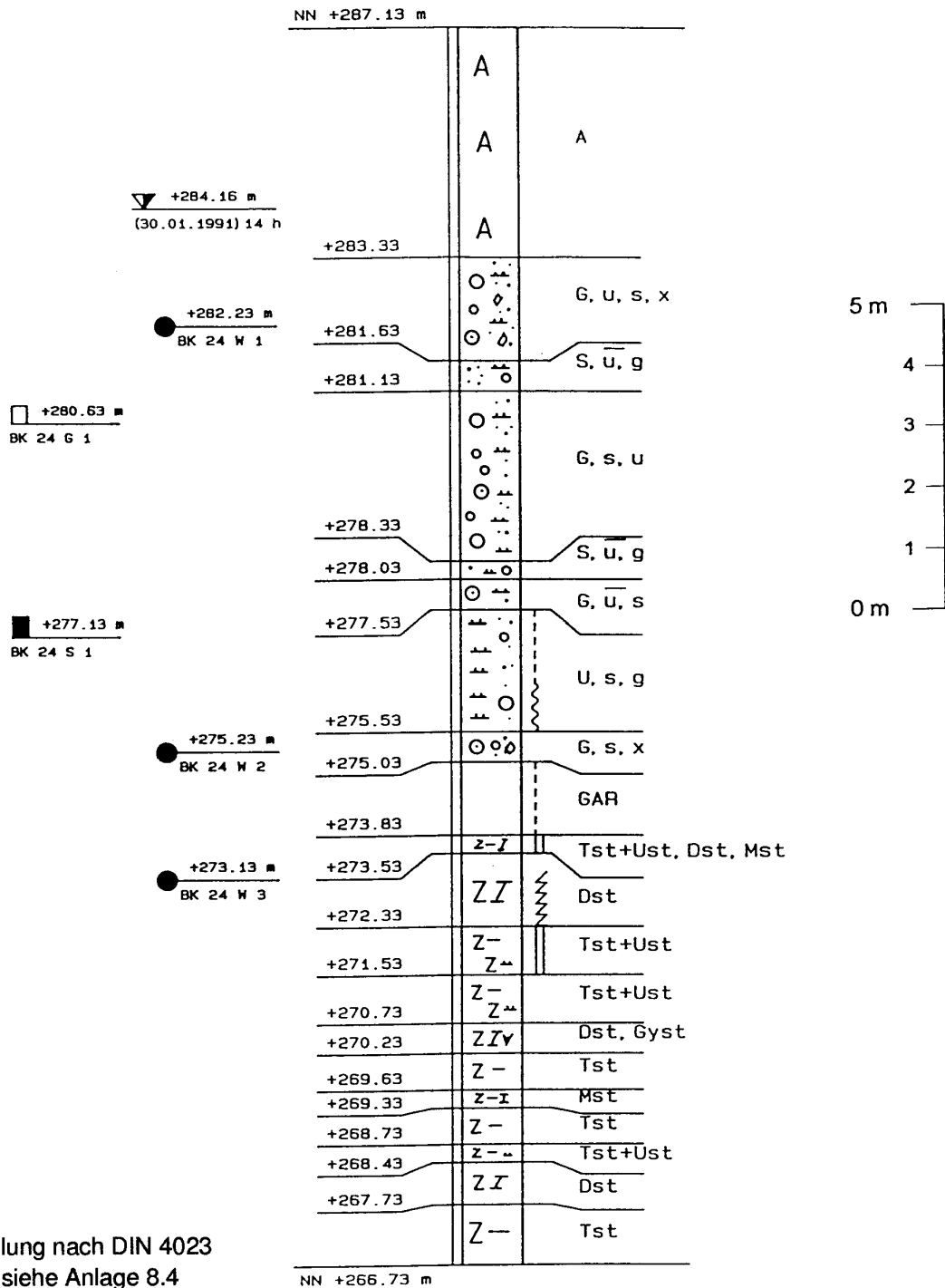
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
			Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Beimengungen	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
	Farbe	DIN 18 196				
24	0.20 m	Dolomit	hart			Kernrohr
	13.80 m ( 273.33 m )	teilweise kavernös	+			
		ocker	6	Grenzdolomit (ku)		
25	0.10 m	Tonstein	hart			
	13.90 m ( 273.23 m )	dolomitisch	o			
		grau	7	Grenzdolomit (ku)		
26	0.90 m	Dolomit				neigt zu starkem Nachfall; Kernverlust 90%; klüftig (Pseudogerölle)
	14.80 m ( 272.33 m )	sandig	+			
		dunkelgrau	6	Grenzdolomit/Grüne Mergel (ku)	klüftig	Wasserprobe BK 24 W 3
27	0.80 m	Ton- u. Schluffstein	fest			sehr stark verwittert; neigt zu Nachfall tw. blaugrau
	15.60 m ( 271.53 m )		o			
		grüngrau	6	Grüne Mergel (ku)		
28	0.70 m	Ton-/Schluffstein	hart			einzelne weiche Lagen
	16.30 m ( 270.83 m )		o			
		dunkelgrau	7	Grüne Mergel (ku)		



Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
	Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests	
29	0.10 m	Ton-/Schluffstein	hart			
	16.40 m ( 270.73 m )	hellgrau	7	Grüne Mergel (ku)		
30	0.50 m	Dolomit	hart			teilweise ausgelaugt (bei 16.5 m)
	16.90 m ( 270.23 m )	hellgrau - weiß	7	Lingula-Dolomite (ku)		
31	0.70 m	Tonstein	hart			tw. schwarz
	17.60 m ( 269.53 m )	dunkelgrau	6	Lingula-Dolomite (ku)		
32	0.80 m	Tonstein	hart			tw. grau
	18.40 m ( 268.73 m )	dunkelgrau	6/7	Lingula-Dolomite (ku)		
33	0.30 m	Ton-/Schluffstein	hart			Aufarbeitungshorizont bei 18.6 m; Mangan- Schlieren
	18.70 m ( 268.43 m )	grau	7	Lingula-Dolomite (ku)		

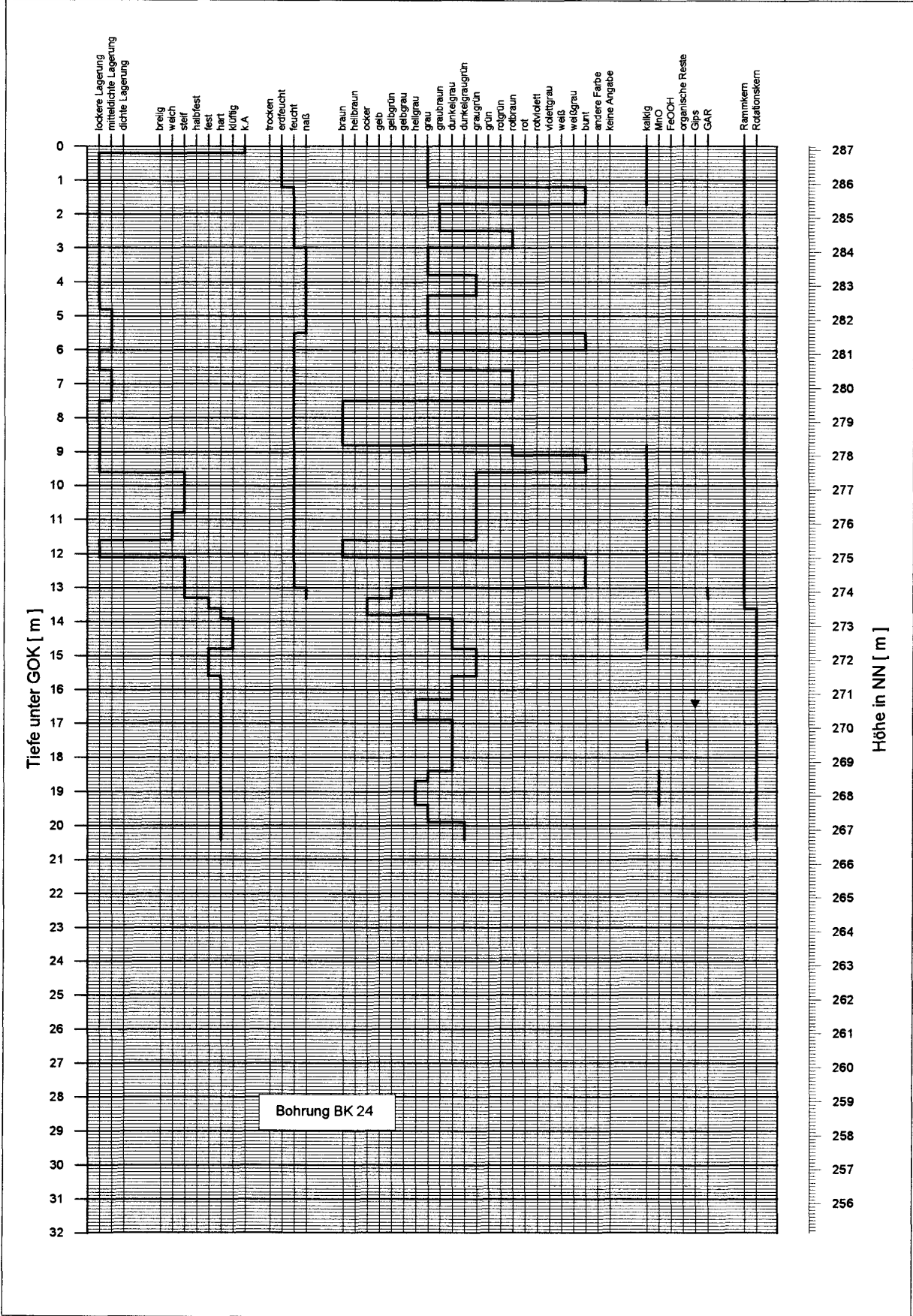
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
34	0.70 m	Dolomit	hart			vertikale Lösungsbahnen (Mangan-Belege)
	19.40 m ( 267.73 m )	Anhydritlinsen bei 19.10 m	o			
		hellgrau	7			
35	0.50 m	Tonstein	hart kompakt			
	19.90 m ( 267.23 m )	hellgrau	o			
			7			
36	0.50 m	Tonstein	hart			bricht leicht
	20.40 m ( 266.73 m )	dunkelgraugrün	o			
			6/7			

# BK 24



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4

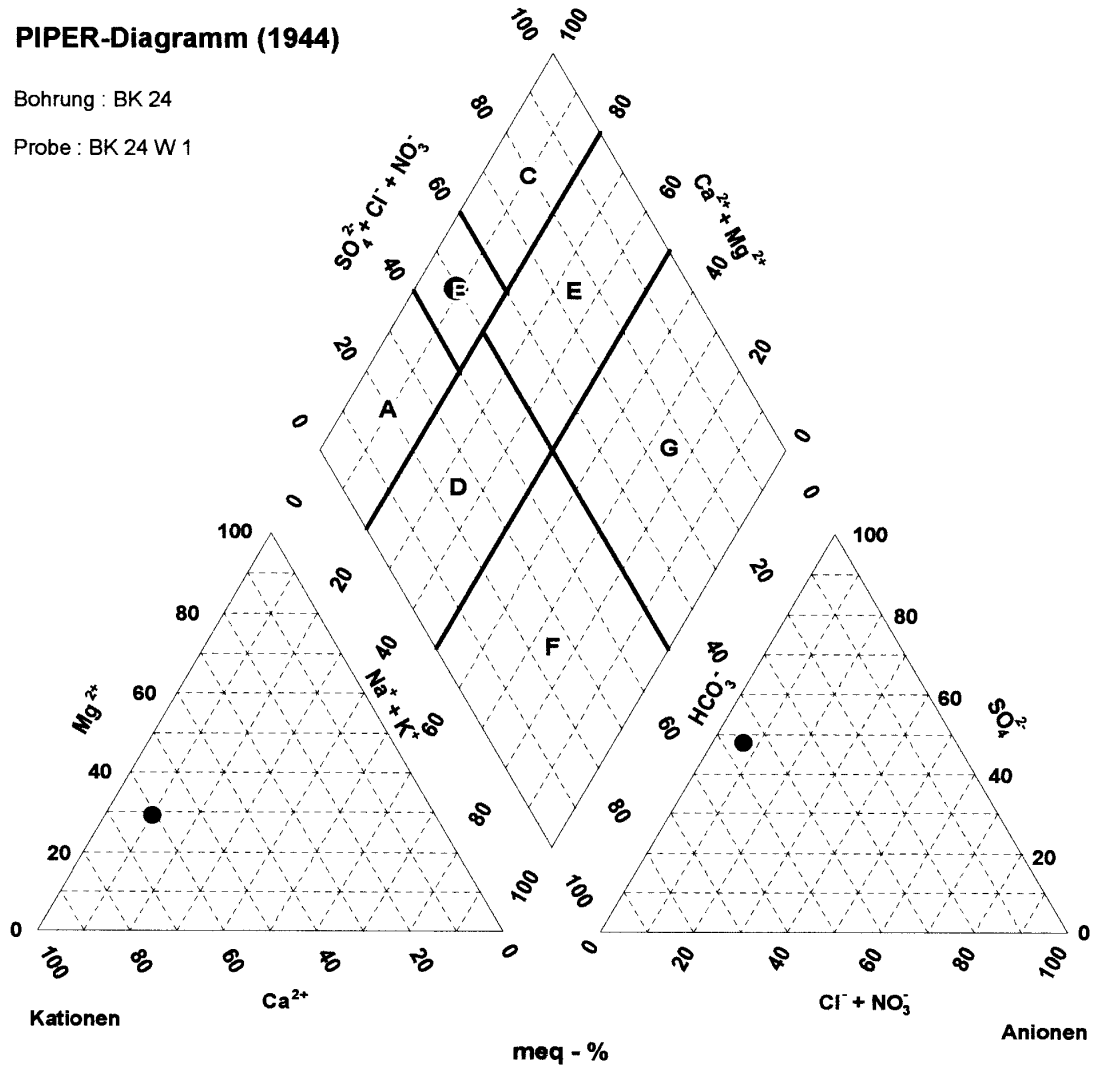
Schwarzer Punkt: Wasserprobe  
siehe auch Anlage 8.1 Blatt 2



**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 24

Probe : BK 24 W 1



● Probe BK 24 W 1  
aus 282,23 m NN

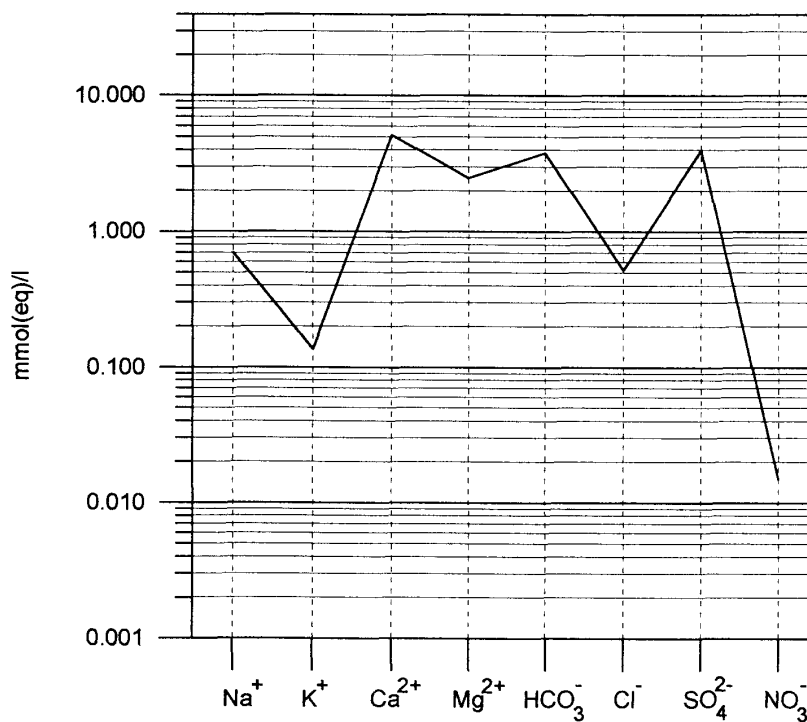
Normal erdalkalisches Wasser  
hydrogencarbonatisch-sulfatisch  
(Feld B) nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 24 W 1

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	16,2	0,705	0,705	8,3
Kalium	5,3	0,136	0,136	1,6
Calcium	103	5,140	2,570	60,7
Magnesium	30,2	2,485	1,242	29,3
Ammonium	0,04	0,002	0,002	0,0
Eisen				
Mangan	0,1	0,004	0,002	0,1
<b>Summe Kationen</b>	<b>154,84</b>	<b>8,470</b>	<b>4,656</b>	<b>100,0</b>
Anionen				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	231,8	3,8	3,800	46,5
Chlorid	18,5	0,522	0,522	6,3
Sulfat	192	3,998	1,999	48
Nitrat	0,9	0,015	0,015	0,2
Nitrit				
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>443,2</b>	<b>8,334</b>	<b>6,335</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 24 W 1 (Stadtangente)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	12,2	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,4	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	710	2000
pH Wert		7,9	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,8	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	3,8	
Sauerstoff	mg/l	5,5	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	8,6	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	7,9	5
DOC	mg/l C	4,7	
AOX	mg/l Cl	0,03	
Calcium	mg/l	103	400
Magnesium	mg/l	30,2	50 (120)
Natrium	mg/l	16,2	150
Kalium	mg/l	5,3	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,04	0,5 (30)
Eisen	mg/l	< 0,02	0,2
Mangan	mg/l	0,10	0,05
Chlorid	mg/l	18,5	250
Nitrat	mg/l	0,9	50
Nitrit	mg/l		0,1
Sulfat	mg/l	192	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,01	6,7
Bor	mg/l	0,07	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

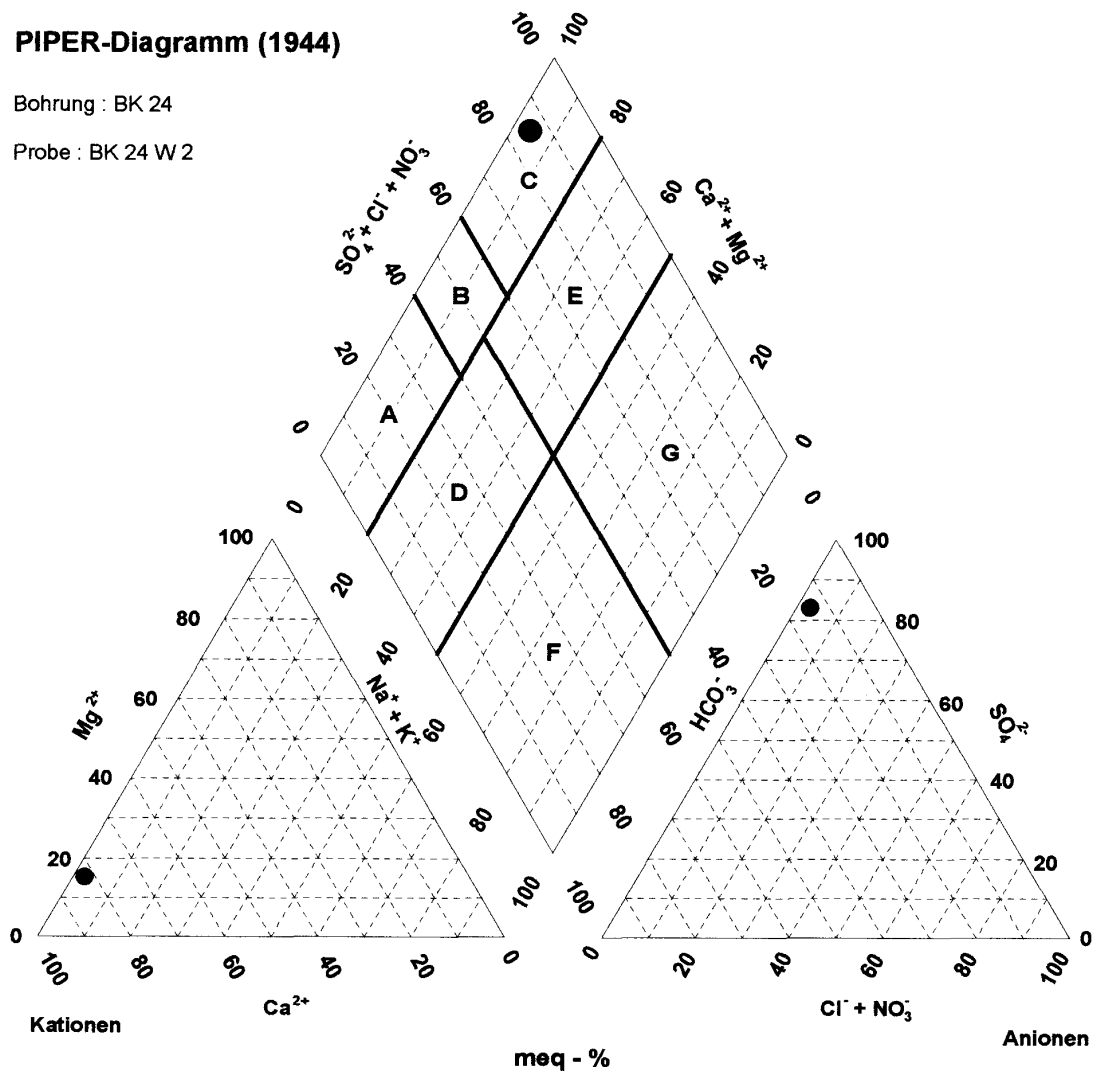
(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 24

Probe : BK 24 W 2



● Probe BK 24 W 2  
aus 275,73 m NN

Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAk und LANGGUTH (1967)

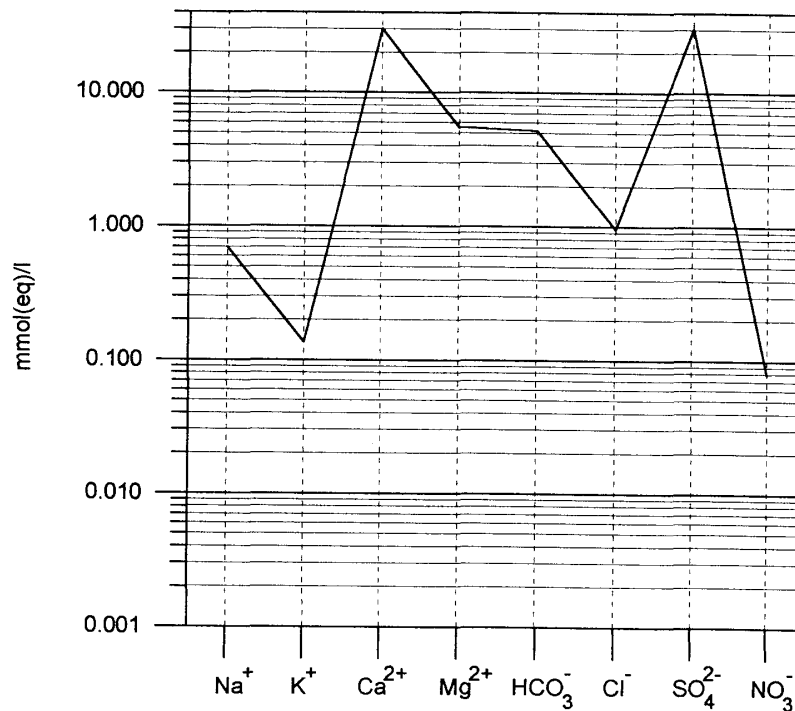


## Wasserprobe: BK 24 W 2

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	16,0	0,696	0,696	1,9
Kalium	5,3	0,136	0,136	0,4
Calcium	603	30,090	15,045	82,5
Magnesium	67,2	5,529	2,764	15,2
Ammonium	0,03	0,002	0,002	0,0
Eisen				
Mangan	0,13	0,005	0,002	0,0
<b>Summe Kationen</b>	<b>691,66</b>	<b>36,456</b>	<b>18,645</b>	<b>100,0</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	317,2	5,200	5,200	14,1
Chlorid	34,1	0,962	0,962	2,6
Sulfat	1472	30,648	15,324	83,3
Nitrat	4,9	0,079	0,079	0,2
Nitrit	0,03	0,001	0,001	0,0
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>1828,23</b>	<b>36,889</b>	<b>21,565</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 24 W 2 (Stadtangente)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	12,0	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,13	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2240	2000
pH Wert		7,5	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,2	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	17,8	
Sauerstoff	mg/l	4,4	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	3,7	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	2,8	5
DOC	mg/l C	3,3	
AOX	mg/l Cl	0,02	
Calcium	mg/l	603	400
Magnesium	mg/l	67,2	50 (120)
Natrium	mg/l	16,0	150
Kalium	mg/l	5,3	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,03	0,5 (30)
Eisen	mg/l	< 0,02	0,2
Mangan	mg/l	0,13	0,05
Chlorid	mg/l	34,1	250
Nitrat	mg/l	4,9	50
Nitrit	mg/l	0,03	0,1
Sulfat	mg/l	1472	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,01	6,7
Bor	mg/l	0,32	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

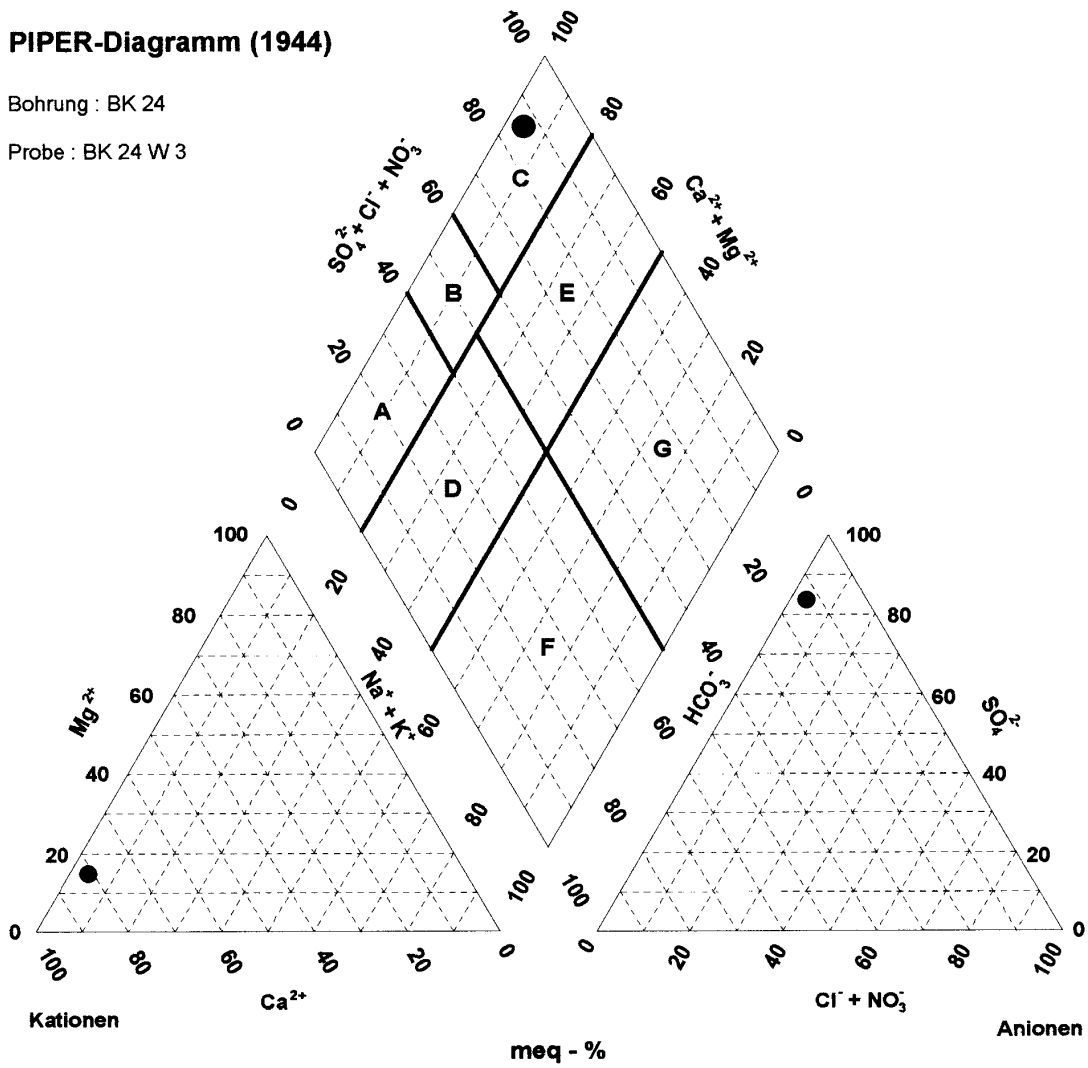
(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 24

Probe : BK 24 W 3



● Probe BK 24 W 3  
aus 273,13 m NN

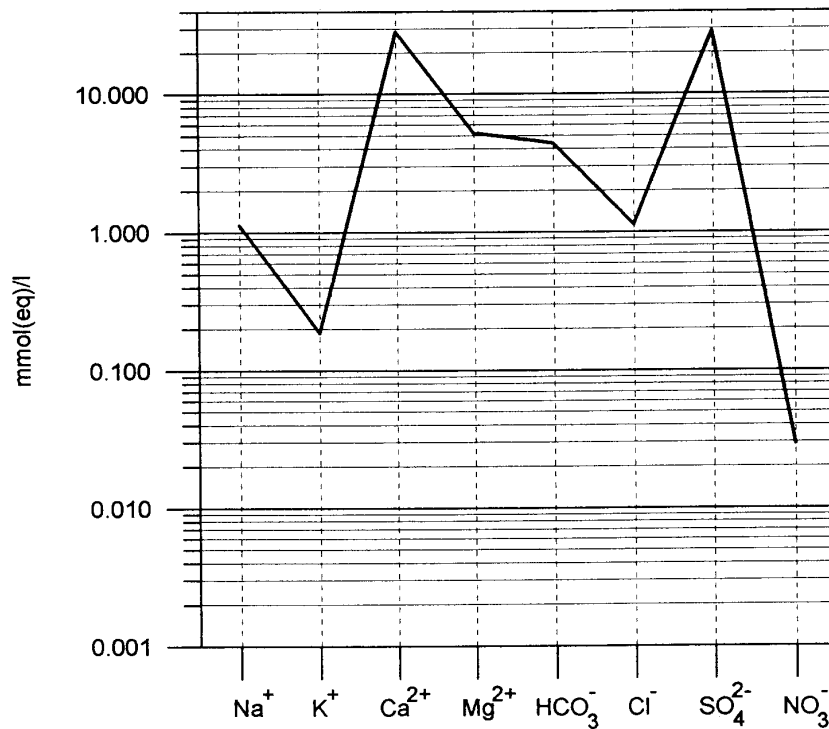
Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 24 W 3

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	26,0	1,131	1,131	3,3
Kalium	7,3	0,187	0,187	0,5
Calcium	569	28,393	14,197	81,3
Magnesium	63,4	5,216	2,608	14,9
Ammonium	0,1	0,006	0,006	0,0
Eisen				
Mangan				
<b>Summe Kationen</b>	<b>665,8</b>	<b>34,932</b>	<b>18,128</b>	<b>100,0</b>
Anionen				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	268,4	4,400	4,400	12,8
Chlorid	40,0	1,128	1,128	3,3
Sulfat	1382	28,774	14,387	83,8
Nitrat	1,8	0,029	0,029	0,1
Nitrit	0,02	0,0	0,0	0,0
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>1692,22</b>	<b>34,332</b>	<b>19,945</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 24 W 3 (Stadtangente)

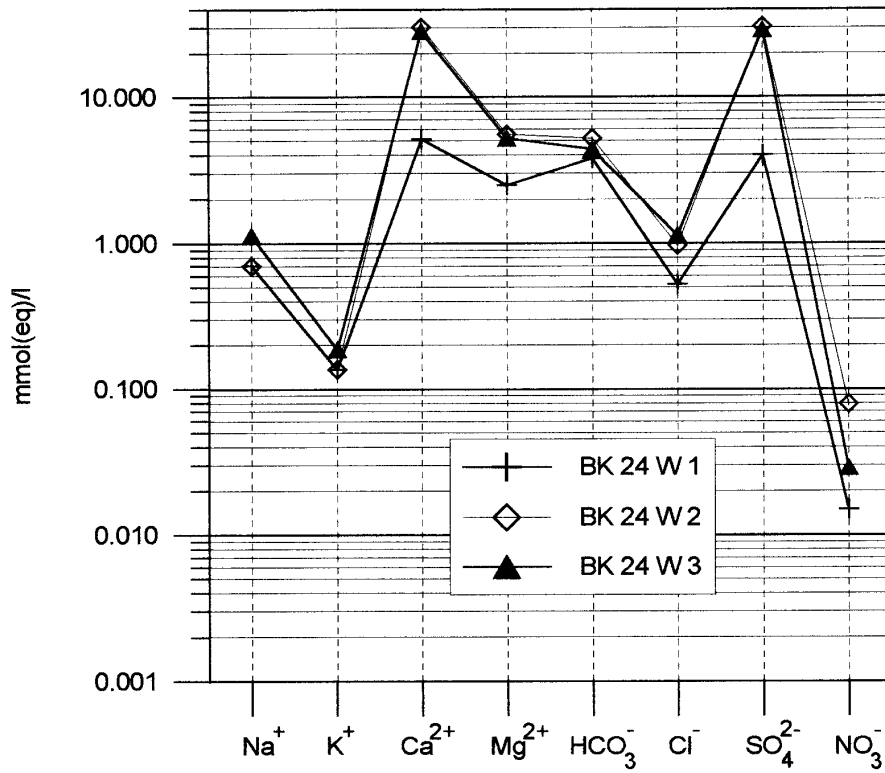
Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	12,0	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,08	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2080	2000
pH Wert		7,5	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,4	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	17,0	
Sauerstoff	mg/l	9,8	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	3,2	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	2,2	5
DOC	mg/l C	2,0	
AOX	mg/l Cl	0,007	
Calcium	mg/l	569	400
Magnesium	mg/l	63,4	50 (120)
Natrium	mg/l	26,0	150
Kalium	mg/l	7,3	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,1	0,5 (30)
Eisen	mg/l	< 0,02	0,2
Mangan	mg/l	< 0,05	0,05
Chlorid	mg/l	40,0	250
Nitrat	mg/l	1,8	50
Nitrit	mg/l	0,02	0,1
Sulfat	mg/l	1382	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,01	6,7
Bor	mg/l	0,38	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



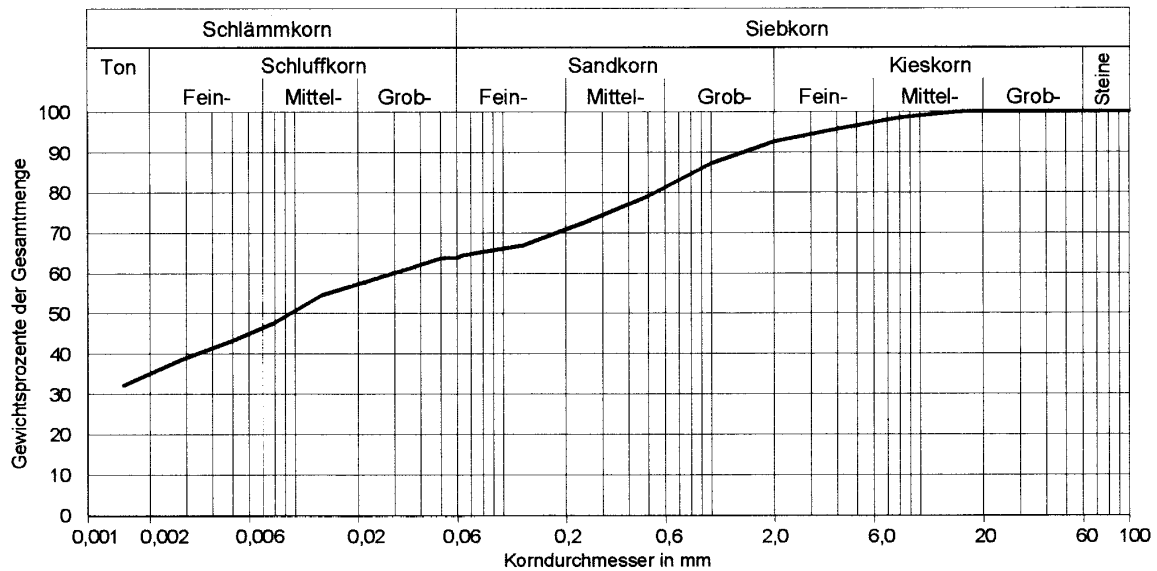
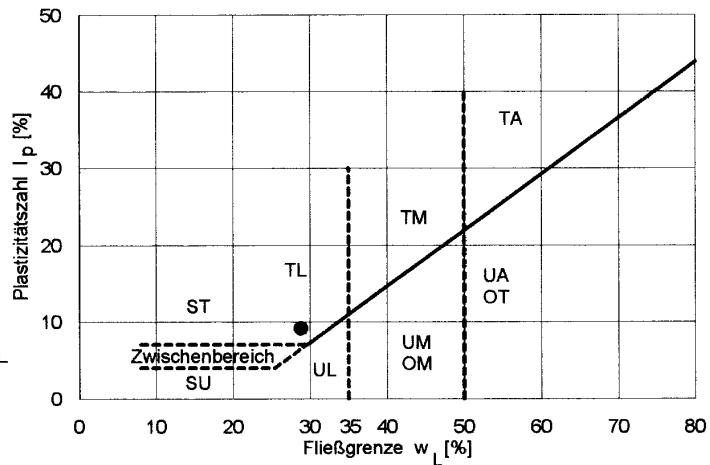
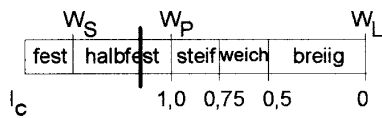
Labornummer : 149  
 Probenbezeichnung : BK 24 S 1  
 Schicht : 9,7 - 10,0 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK24S1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  : 20,10 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : 20,16 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : 16,95 kN/m<sup>3</sup>  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : 10,36 kN/m<sup>3</sup>  
 Kornwichte  $\gamma_s$  : 25,20 kN/m<sup>3</sup>

Porenanteil  $n$  : 0,327  
 Porenzahl  $e$  : 0,487  
 Sättigungszahl  $S_r$  : 0,98  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,186  
 Ausrollgrenze  $w_p$  : 0,196  
 Fließgrenze  $w_L$  : 0,288  
 Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  : 0,150  
 Plastizitätszahl  $I_p$  : 0,092  
 Zustandzahl  $I_c$  : 1,11



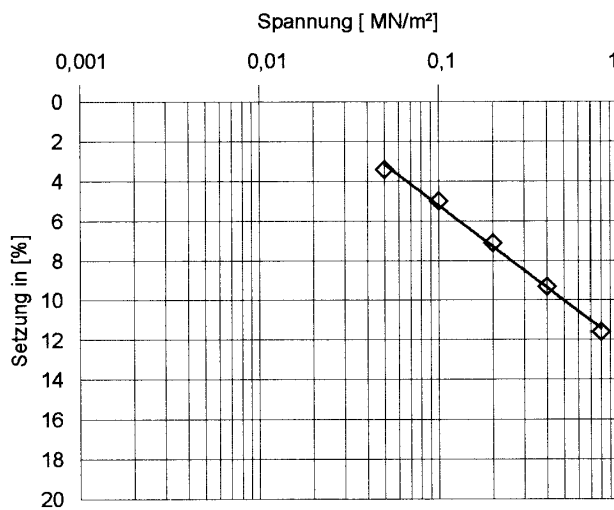
$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : TL
U :	C :	Kornkennziffer : 3340	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4

Labornummer : 149

Anzahl der Datenblätter : 2

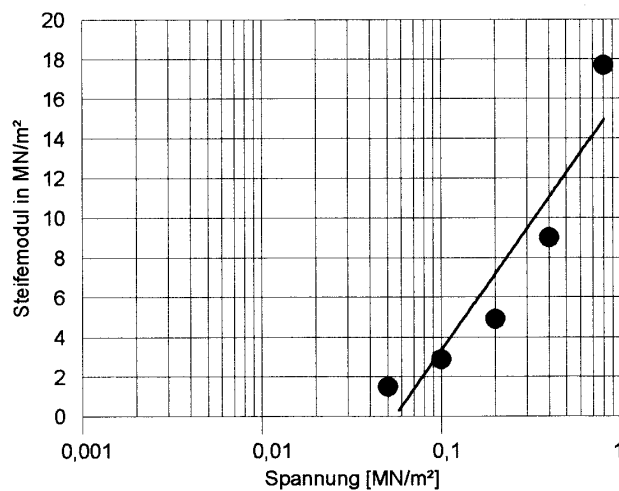
Schlamm-Analyse	
Durchgang [mm]	Summe der Durchgänge [Gew. %]
0,0608	63,92
0,0497	63,58
0,0356	61,19
0,0228	58,11
0,0134	54,35
0,0079	47,51
0,0049	43,07
0,0029	38,63
0,0015	32,13

Siebanalyse	
Korngröße [mm]	Summe Siebdurchgänge [Gew. %]
> 63	100,0
63	100,0
31,5	100,0
16	100,0
8	98,5
4	95,7
2	92,6
1	87,2
0,5	79,0
0,250	72,6
0,125	66,9
0,063	64,3



Lithologie der Siebrückstände :

10% Dolomit; 40 % Quarz; 50% rötlich/grauehellgrauer plattiger kantengerundeter Ton- und Schluffstein



Steifemodul im Ödometer bei behinderter Seitenausdehnung

Spannung [MN/m <sup>2</sup> ]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]
0,05	3,4	1,5
0,1	5,0	2,9
0,2	7,1	4,9
0,4	9,3	9,0
0,8	11,6	17,7



Labornummer : 144  
 Probenbezeichnung : BK 24 G 1  
 Schicht : 6,2 - 6,5 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK24G1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  :  
 Porenanteil  $n$  :  
 Porenzahl  $e$  :  
 Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,066

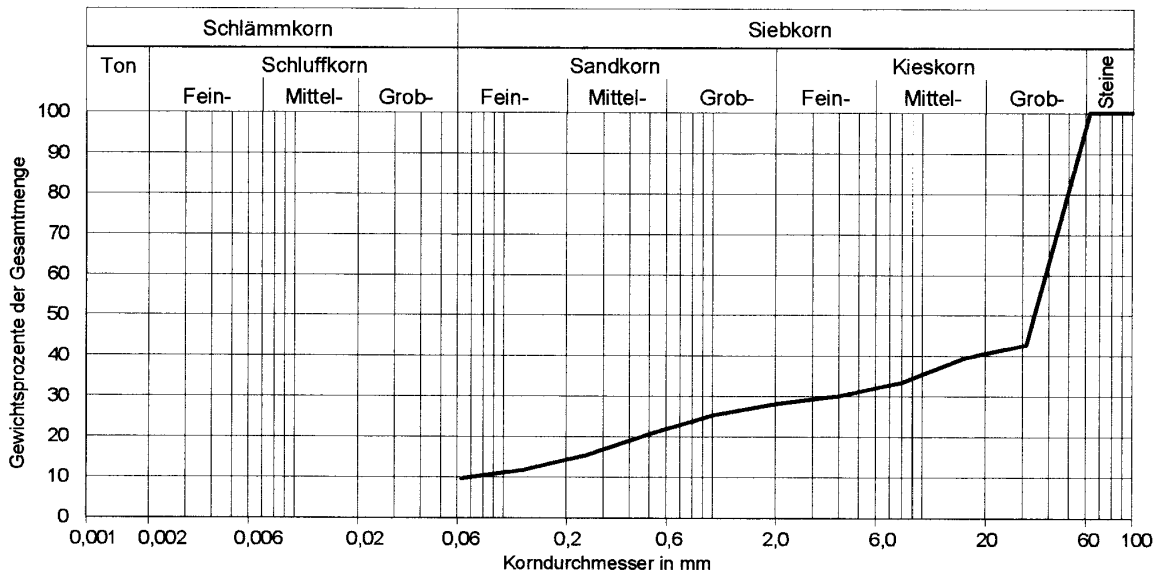
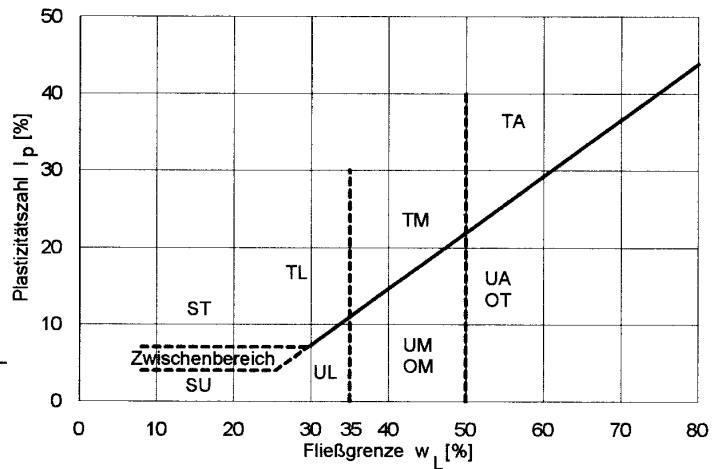
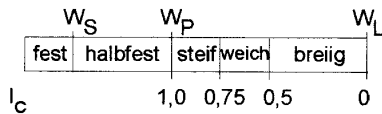
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ : 0,070	$d_{30}$ : 4,000	$d_{60}$ : 38,000	Bodenart nach DIN 18 196 : GU
U :	C :	Kornkennziffer : 0127	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3





Aufschluß-Bezeichnung : BK 25

Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser : Wasserzutritt ab 2.5 m

Rechtswert : 35 42 546.76

Hochwert : 54 27 185.17

Höhe : + 286.15 m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 30.01.1991 bis 07.02.1991

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
1	0.80 m	Schotter	fest	Auffüllung	erdfeucht	Mineralbeton aus Muschelkalkmaterial
		sandig	++			
	( 285.35 m )	grau				
2	0.90 m	Schluff	weich	Tallehm	feucht	Bodenprobe BK 25 G 1
		tonig	o			
	( 284.45 m )	rotbraun	TL			
3	0.80 m	Sand	locker gelagert	Talsand	feucht	Sonderprobe BK 25 S 1
		stark kiesig, stark schluffig	o			
	( 283.65 m )	braungrau	SU			

vgl. Anlage 8.1

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
4	0.50 m	Kies + Sand	locker gelagert		0244	
		schluffig, organ. Reste (Holz)	o			
	3.00 m ( 283.15 m )	braungrau	SU	Talsand/Talkies	naß	Bodenprobe BK 25 G 2
5	0.20 m	Kies	locker gelagert			
		steinig, sandig, schluffig	o			
	3.20 m ( 282.95 m )	hellbraun	GU	Talkies	naß	
6	0.40 m	Kies	mitteldicht gelagert			Dolomitbruchstücke
		sandig, schluffig	+			
	3.60 m ( 282.55 m )	bunt	GU	Talkies	naß	
7	1.00 m	Kies	mitteldicht gelagert		0136	
		schwach steinig, sandig	o			
	4.60 m ( 281.55 m )	bunt	GU	Talkies	naß	Bodenprobe BK 25 G 3
8	0.80 m	Sand	locker gelagert		0262	
		kiesig, schluffig	o			
	5.40 m ( 280.75 m )	bunt	SU	Talsand	naß	Wasserprobe BK 25 W 1 Bodenprobe BK 25 G 4

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
9	2.60 m	Kies	fest gelagert	Talkies	naß	
	8.00 m ( 278.15 m )	sandig, schluffig, steinig	o			
		rotbraun	GU			
10	0.20 m	Schluff	steif	Tallehm	feucht	
	8.20 m ( 277.95 m )	sandig, steinig	o			
		graubraun	UM			
11	1.40 m	Schluff	weich	Tallehm	feucht	Wasserprobe BK 25 W 2
	9.60 m ( 276.55 m )	tonig, feinsandig	o			
		grüngrau	UM			
12	0.30 m	Schluff	steif	Tallehm	feucht	tw. ocker
	9.90 m ( 276.25 m )	stark tonig	o			
		braun	UM			
13	0.10 m	Schluff	weich	Tallehm	feucht	
	10.00 m ( 276.15 m )	stark sandig	o			
		grau	UM			

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
14	0.30 m	Dolomit	hart	Grundgipsschichten (kml)	naß	klüftig, verwittert
	10.30 m ( 275.85 m )	ocker	o			
			6			
15	0.20 m	Schluff	steif	GAR	feucht	
	10.50 m ( 275.65 m )	grüngrau-weißgrau	o			
			6			
16	0.70 m	Gips	fest	Grundgipsschichten (kml)	feucht	verwitterter Gips
	11.20 m ( 274.95 m )	weißgrau	o			
			6/7			
17	1.00 m	Gips	hart	Grundgipsschichten (kml)		Rotationskernbohrung
	12.20 m ( 273.95 m )	weißgrau	o			
			7			
18	0.60 m	Spalte				Luft der Spülung drang nach oben
	12.80 m ( 273.35 m )					

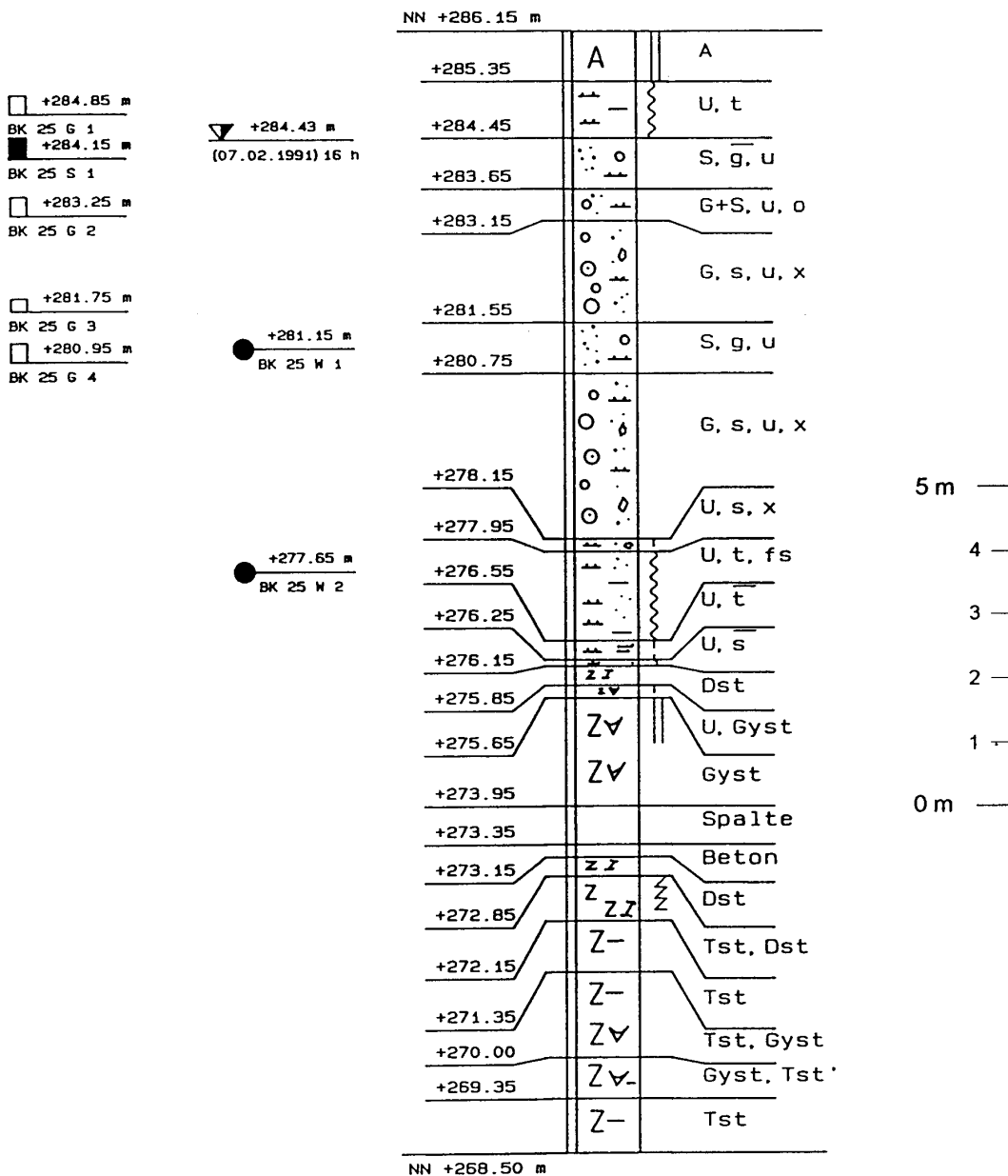
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
19	0.20 m	Beton				Luft der Spülung drang nach oben
			++			
	13.00 m ( 273.15 m )	grau / blaugrau	7			
20	0.30 m	Dolomit	hart			
			o			
	13.30 m ( 272.85 m )	grau	7	Grenzdolomit (ku)		
21	0.70 m	Tonstein	klüftig			sehr stark verwittert; Kernverlust (70%)
		Dolomit	o			
	14.00 m ( 272.15 m )	grüngrau	6	Grenzdolomit/Grüne Mergel (ku)		
22	0.60 m	Ton-/Schluffstein	hart			
			o			
	14.60 m ( 271.55 m )	grau	6	Grüne Mergel (ku)		
23	0.10 m	Dolomit	hart			angewittert -> gelblich
			o			
	14.70 m ( 271.45 m )	graugrün	7	Grüne Mergel (ku)		



Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
24	0.10 m	Tonstein	hart			plattig
			o			
	14.80 m ( 271.35 m )	grau	7	Grüne Mergel (ku)		
25	0.05 m	Gips	hart			
		Tonstein	o			
	14.85 m ( 271.30 m )	weiß, rosa, grau	7	Grüne Mergel (ku)		
26	0.15 m	Tonstein	hart			angewittert
			o			
	15.00 m ( 271.15 m )	graugrün	7	Grüne Mergel (ku)		
27	1.15 m	Tonstein	hart			
		Gipslinsen bei 15.05m	o			
	16.15 m ( 270.00 m )	grau	7	Grüne Mergel (ku)		
28	0.65 m	Gips	hart			
		10 % Tonstein	o			
	16.80 m ( 269.35 m )	grauweiß	7	Lingula-Dolomite (ku)		

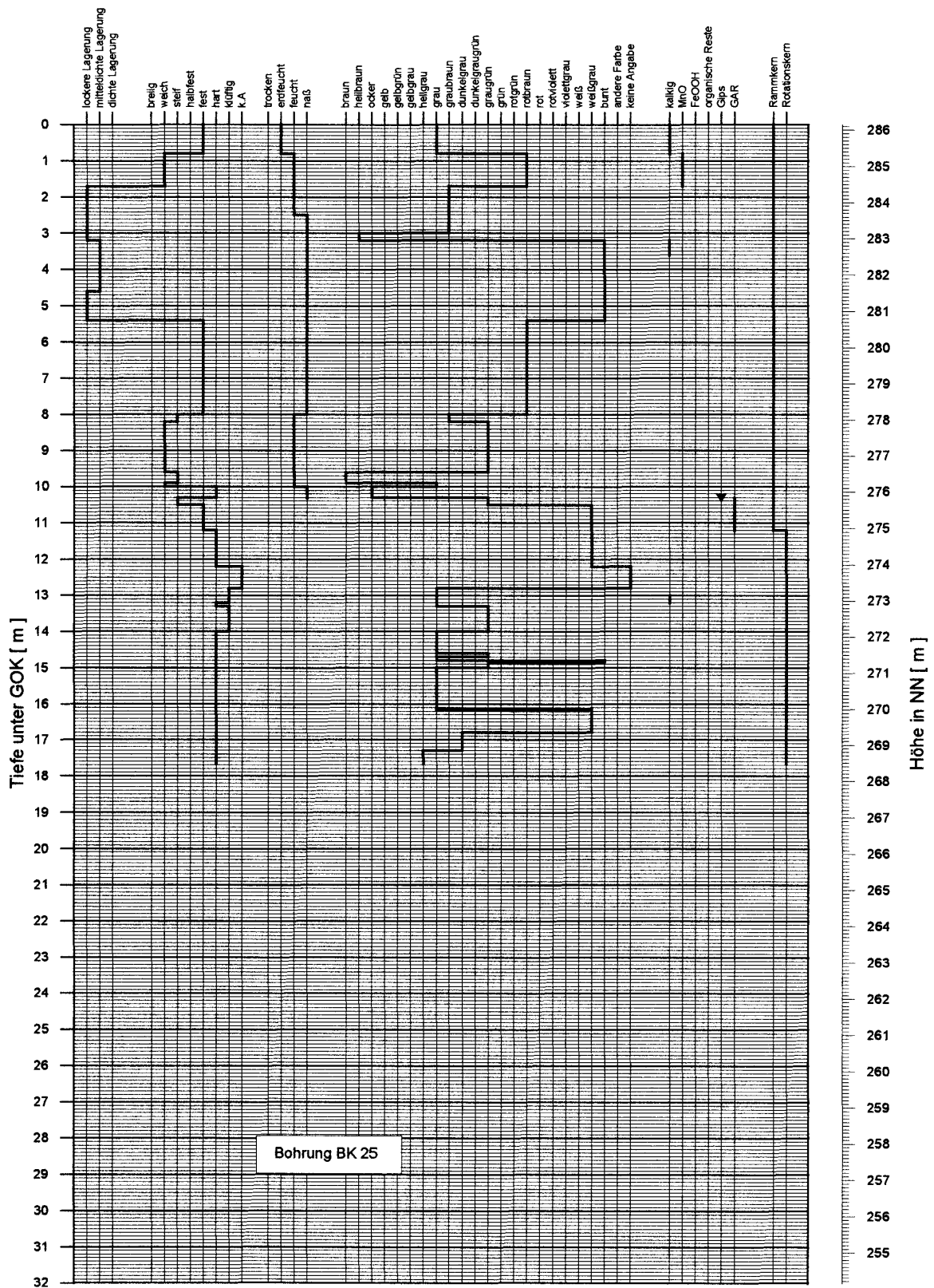
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
29	0.50 m	Tonstein	hart			
			o			
	17.30 m ( 268.85 m )	dunkelgrau	7	Lingula-Dolomite (ku)		
30	0.35 m	Tonstein	hart			bei 17.60 Aufarbei- tungshorizont
		Gipsknauern bei 17.55 m	o			
	17.65 m ( 268.50 m )	hellgrau	7	Lingula-Dolomite (ku)		

# BK 25



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4

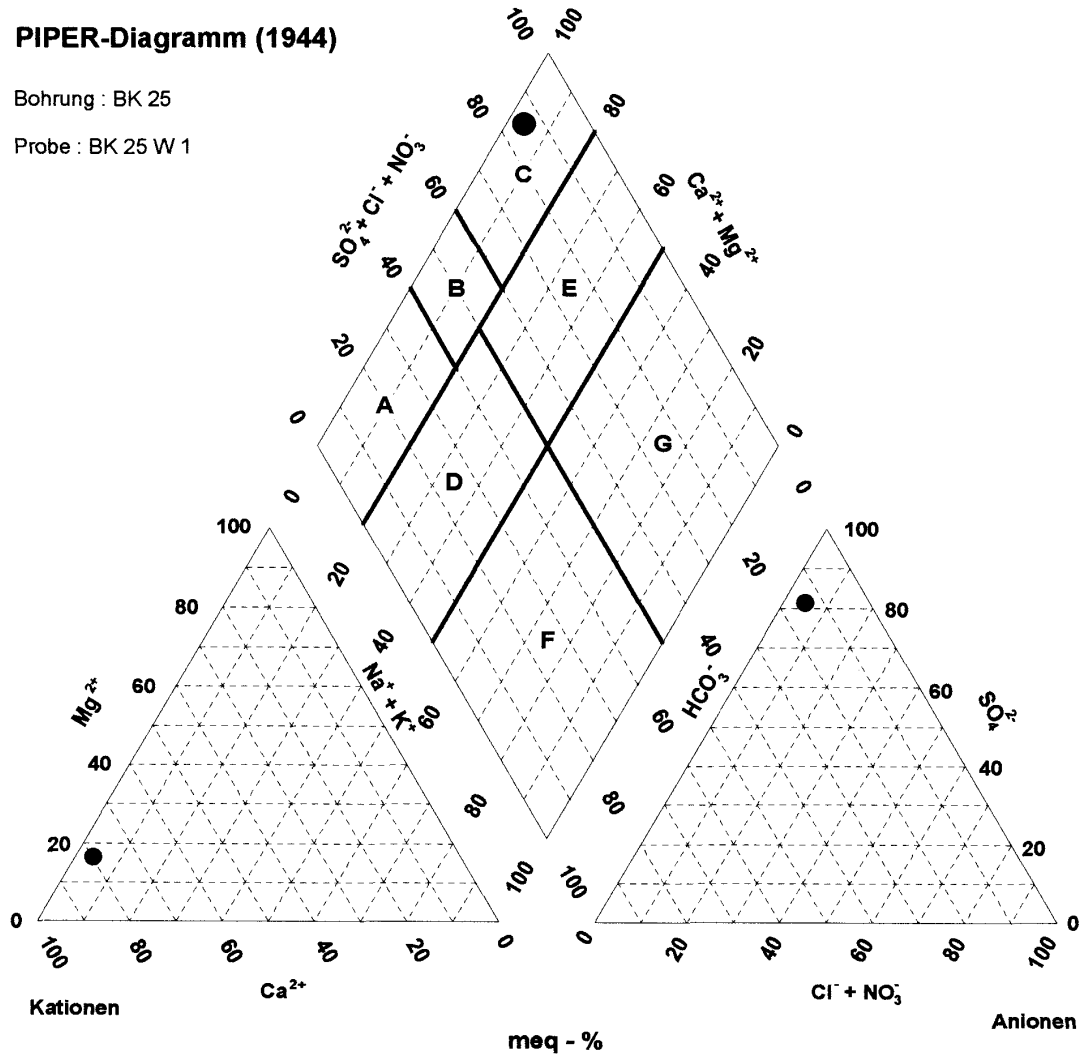
Schwarzer Punkt: Wasserprobe  
siehe auch Anlage 8.1 Blatt 2



**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 25

Probe : BK 25 W 1



● Probe BK 25 W 1  
aus 281,15 m NN

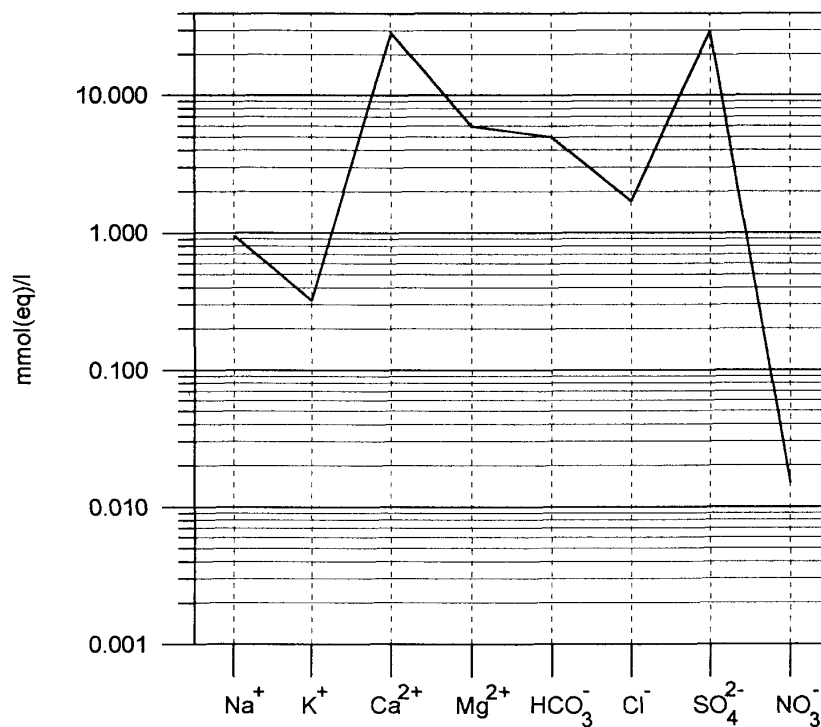
Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 25 W 1

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	22,0	0,957	0,957	2,7
Kalium	12,6	0,322	0,322	0,9
Calcium	579	28,892	14,446	79,9
Magnesium	72,0	5,923	2,962	16,4
Ammonium	0,19	0,011	0,011	0,0
Eisen	0,04	0,001	0,001	0,0
Mangan	0,9	0,033	0,016	0,1
<b>Summe Kationen</b>	<b>686,73</b>	<b>35,140</b>	<b>18,715</b>	<b>100,0</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	305,0	5,000	5,800	13,8
Chlorid	60,0	1,693	1,693	4,7
Sulfat	1421	29,586	14,793	81,5
Nitrat	0,9	0,015	0,015	0,0
Nitrit	0,13	0,003	0,003	0,0
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>1787,03</b>	<b>36,296</b>	<b>21,503</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 25 W 1 (Stadt tangente)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	11,5	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,48	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2250	2000
pH Wert		7,6	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,0	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	17,4	
Sauerstoff	mg/l	5,3	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	9,8	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	11,4	5
DOC	mg/l C	12,0	
AOX	mg/l Cl	0,004	
Calcium	mg/l	579	400
Magnesium	mg/l	72,0	50 (120)
Natrium	mg/l	22,0	150
Kalium	mg/l	12,6	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,19	0,5 (30)
Eisen	mg/l	0,04	0,2
Mangan	mg/l	0,90	0,05
Chlorid	mg/l	60,0	250
Nitrat	mg/l	0,9	50
Nitrit	mg/l	0,13	0,1
Sulfat	mg/l	1421	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,01	6,7
Bor	mg/l	0,26	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

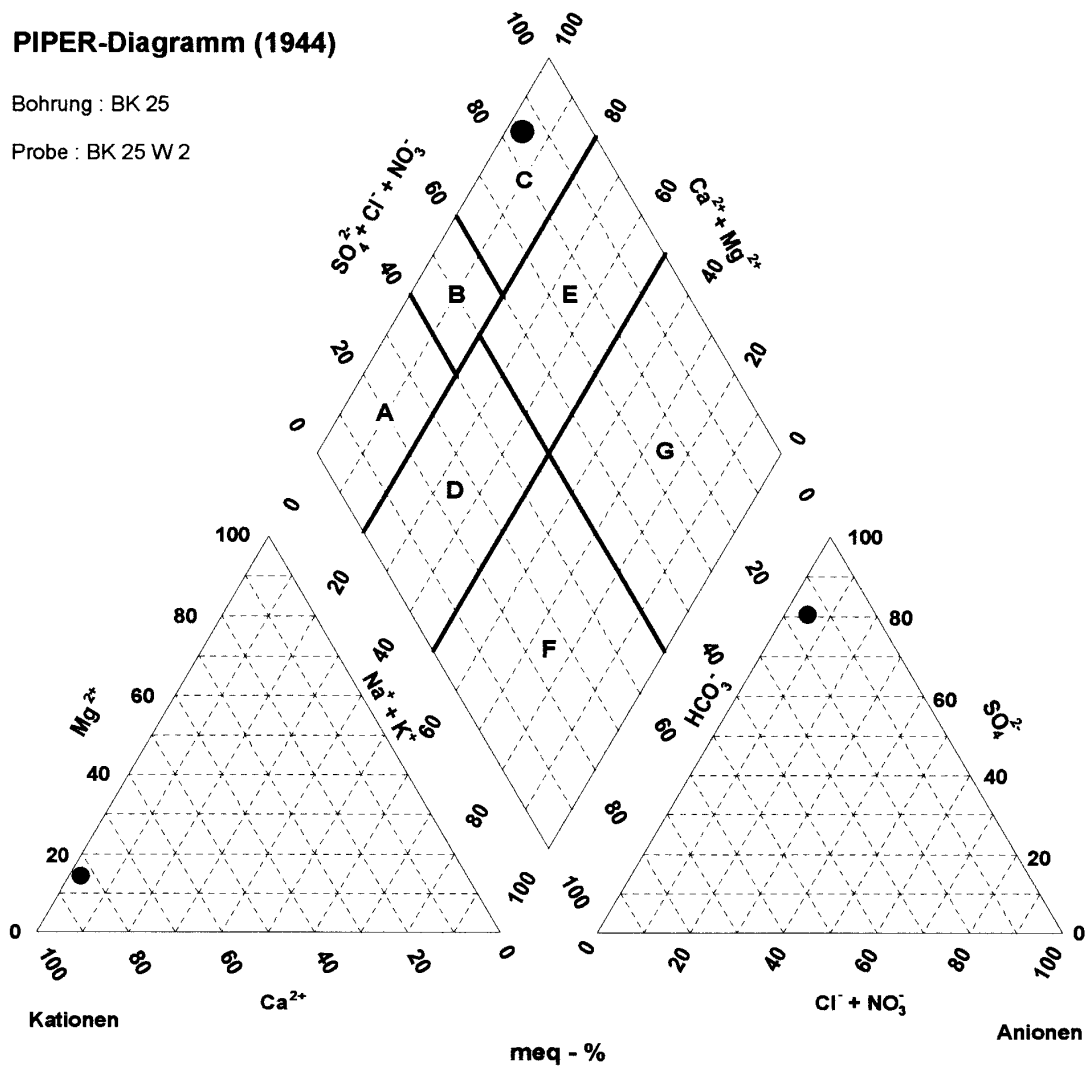
(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 25

Probe : BK 25 W 2



● Probe BK 25 W 2  
aus 277,65 m NN

Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAk und LANGGUTH (1967)

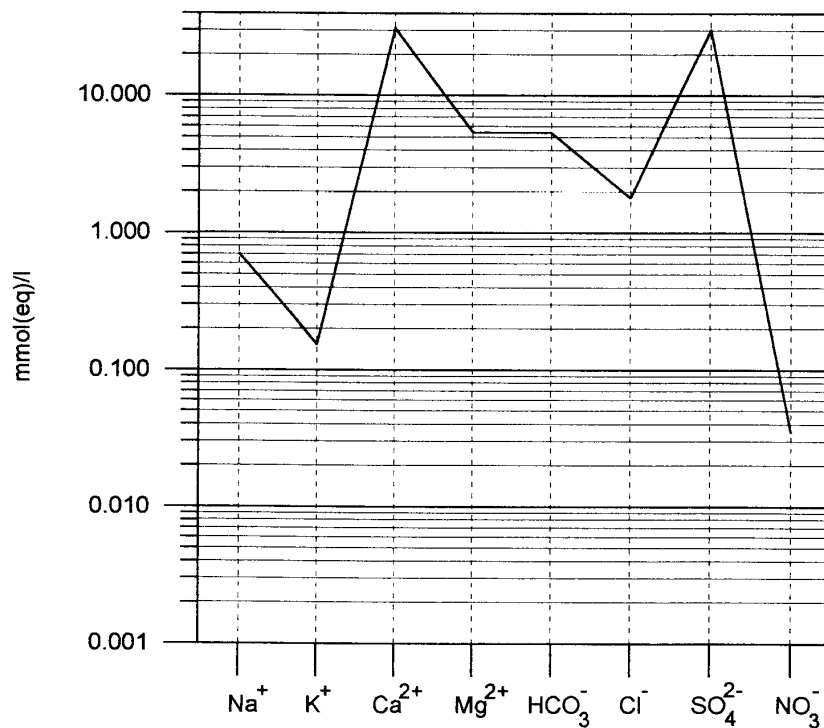


## Wasserprobe: BK 25 W 2

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	16,2	0,705	0,705	1,9
Kalium	6,0	0,153	0,153	0,4
Calcium	629	31,387	15,694	83,3
Magnesium	66,0	5,430	2,715	14,4
Ammonium				
Eisen				
Mangan				
<b>Summe Kationen</b>	<b>717,2</b>	<b>37,675</b>	<b>19,267</b>	<b>100,0</b>
Anionen				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	329,4	5,400	5,400	14,4
Chlorid	64,0	1,805	1,805	4,8
Sulfat	1459	30,377	15,188	80,7
Nitrat	2,2	0,035	0,035	0,1
Nitrit	0,04	0,001	0,001	0,0
Phosphat				
<b>Summe Anionen</b>	<b>1854,64</b>	<b>37,619</b>	<b>22,430</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 25 W 2 (Stadtangente)

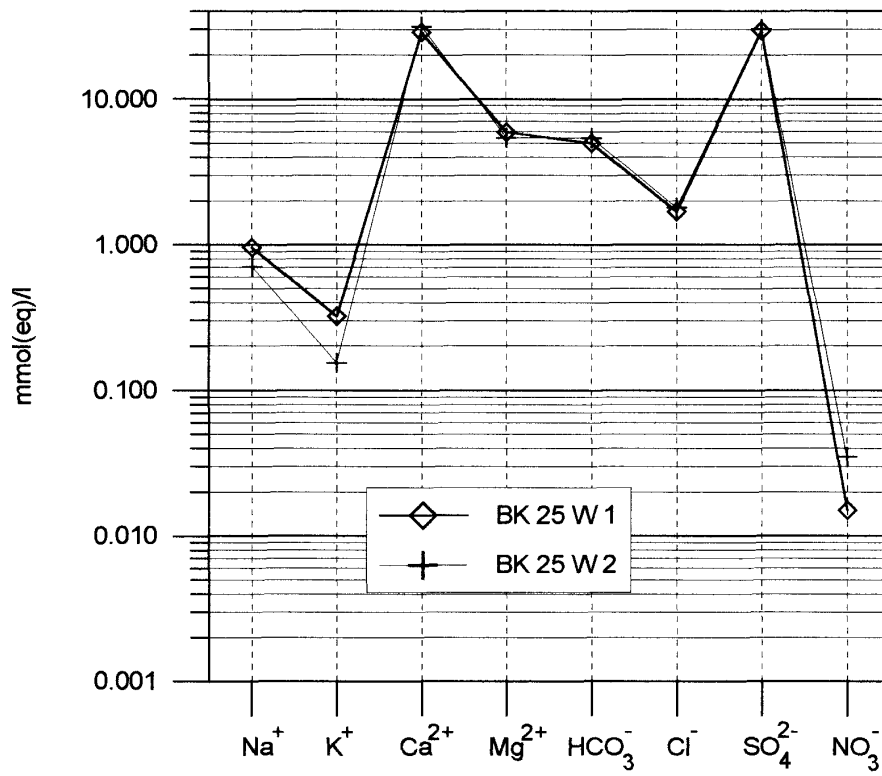
Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	11,5	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,08	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2380	2000
pH Wert		7,2	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,4	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	18,4	
Sauerstoff	mg/l	3,5	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	3,7	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	2,2	5
DOC	mg/l C	3,3	
AOX	mg/l Cl	0,007	
Calcium	mg/l	629	400
Magnesium	mg/l	66,0	50 (120)
Natrium	mg/l	16,2	150
Kalium	mg/l	6,0	12 (50)
Ammonium	mg/l	< 0,02	0,5 (30)
Eisen	mg/l	< 0,02	0,2
Mangan	mg/l	< 0,05	0,05
Chlorid	mg/l	64,0	250
Nitrat	mg/l	2,2	50
Nitrit	mg/l	0,04	0,1
Sulfat	mg/l	1459	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	< 0,01	6,7
Bor	mg/l	0,32	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

SCHOELLER - Diagramm (1962)



Labornummer : 150

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 25 S 1

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 1,7 - 2,0 m

Datei : BK25S1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  : 19,81 kN/m<sup>3</sup>

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : 20,06 kN/m<sup>3</sup>

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : 16,36 kN/m<sup>3</sup>

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : 10,25 kN/m<sup>3</sup>

Kornwichte  $\gamma_s$  : 26,28 kN/m<sup>3</sup>

Porenanteil  $n$  : 0,378

Porenzahl  $e$  : 0,607

Sättigungszahl  $S_r$  : 0,93

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  : 0,211

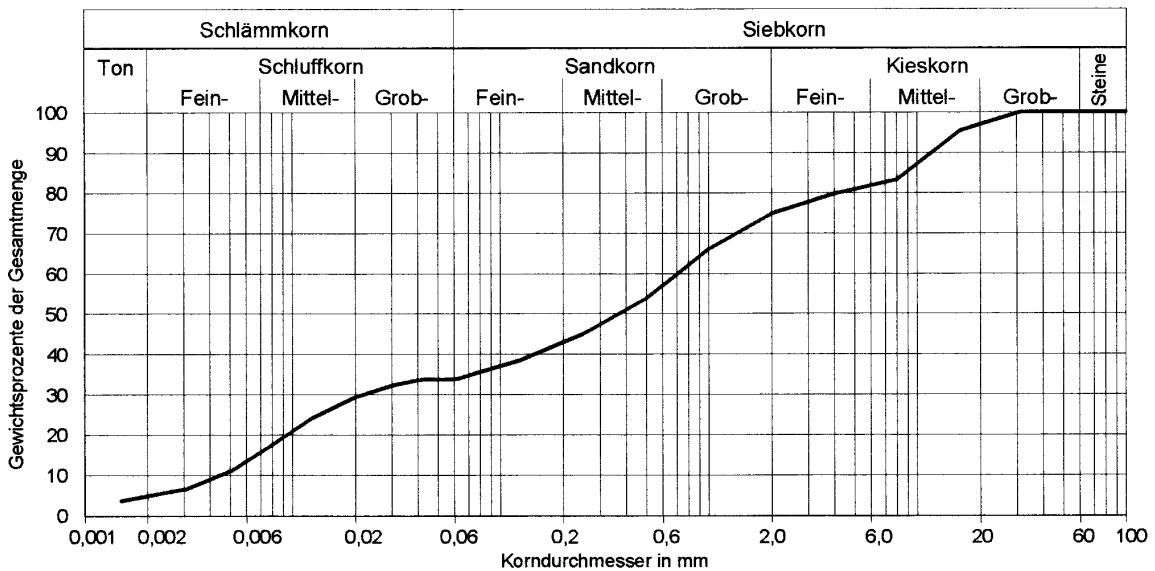
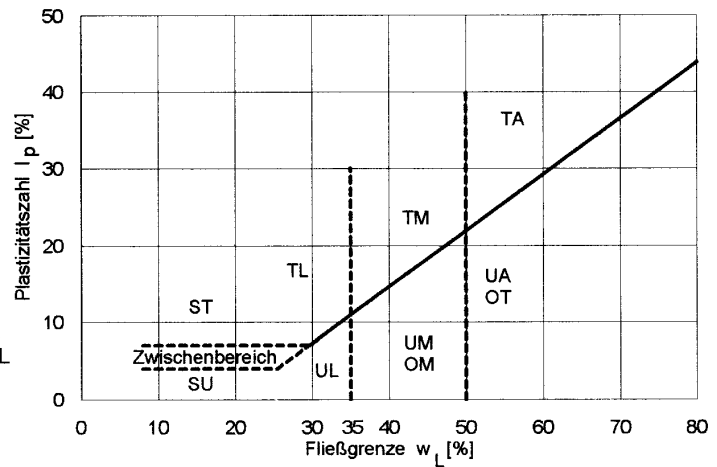
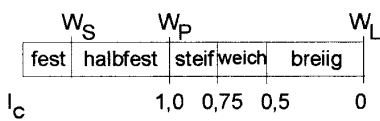
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ : 0,0048	$d_{30}$ : 0,022	$d_{60}$ : 0,70	Bodenart nach DIN 18 196 : SÜ
U : 145,83	C : 0,144	Kornkennziffer : 0343	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4



Labornummer : 145  
 Probenbezeichnung : BK 25 G 1  
 Schicht : 1,0 - 1,3 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK25G1.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  : Porenanteil  $n$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  : Porenzahl  $e$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  : Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  : Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  :

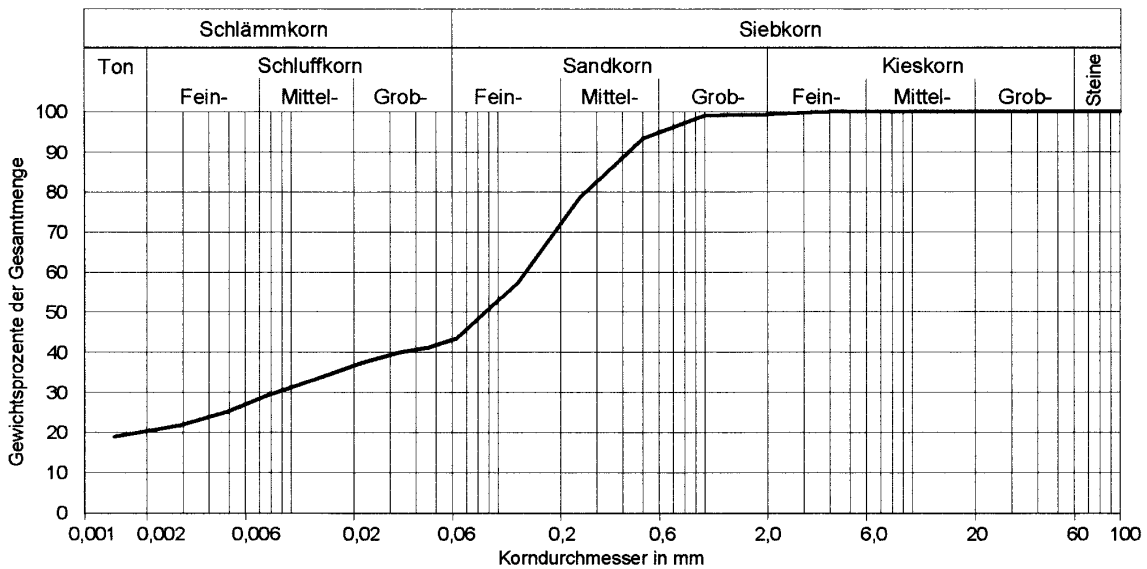
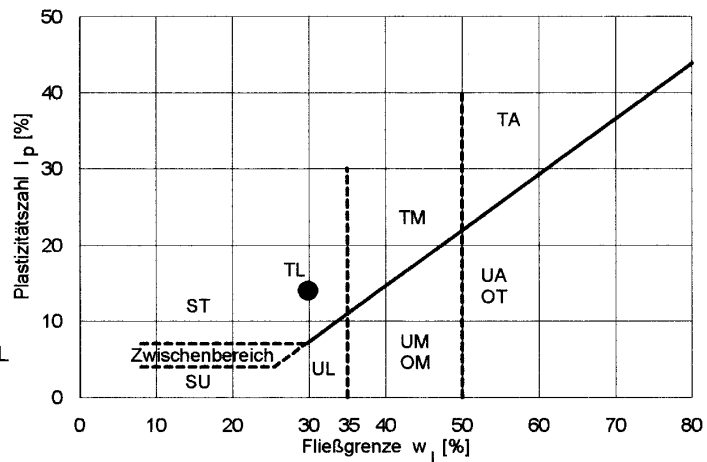
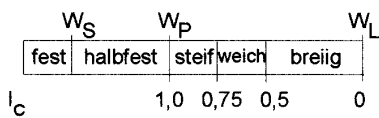
Ausrollgrenze  $w_p$  : 0,158

Fließgrenze  $w_L$  : 0,298

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  : 0,088

Plastizitätszahl  $I_p$  : 0,140

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ :	$d_{30}$ :	$d_{60}$ :	Bodenart nach DIN 18 196 : TL
U :	C :	Kornkennziffer : 2260	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4



Labornummer : 146  
 Probenbezeichnung : BK 25 G 2  
 Schicht : 2,6 - 2,9 m

Anzahl der Datenblätter : 2  
 Laborant : RS/ KKS  
 Datei : BK25G2.srf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :  
 Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :  
 Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :  
 Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :  
 Kornwichte  $\gamma_s$  :  
 Porenanteil  $n$  :  
 Porenzahl  $e$  :  
 Sättigungszahl  $S_r$  :  
 Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  :

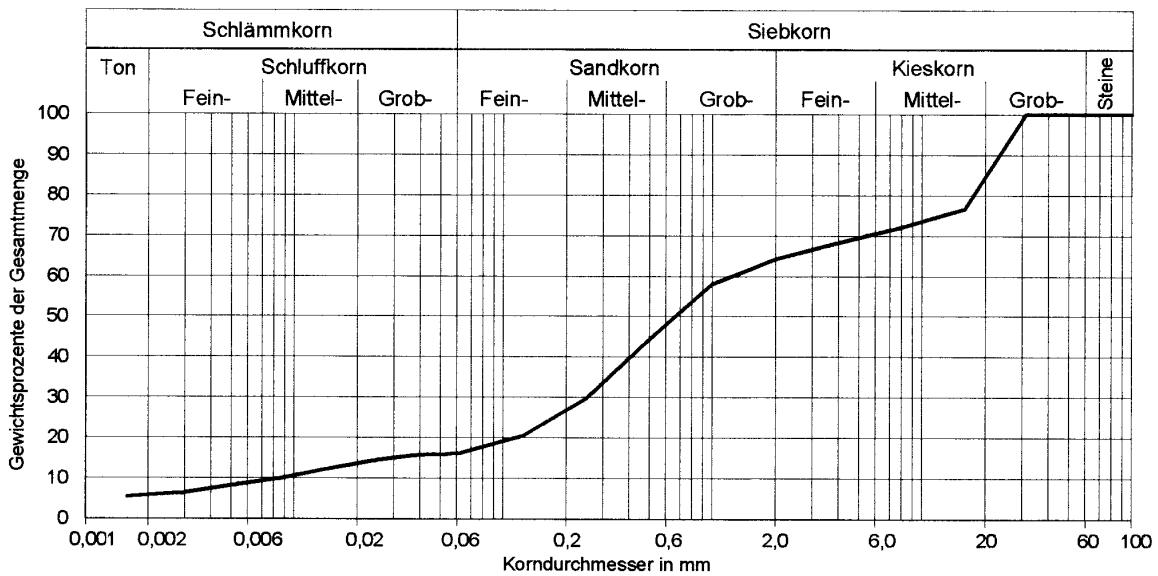
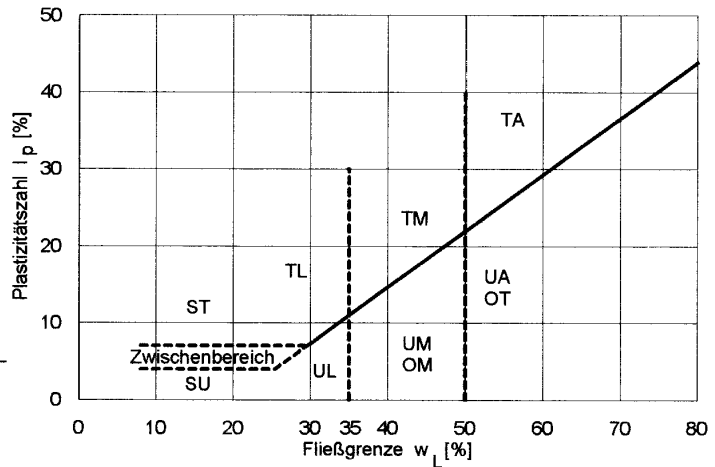
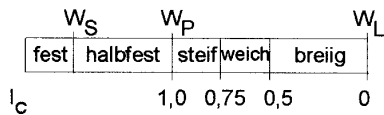
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ : 0,0086	$d_{30}$ : 0,250	$d_{60}$ : 1,300	Bodenart nach DIN 18 196 : $S\bar{U}$
U : 151,16	C : 5,59	Kornkennziffer : 0244	Bodenklasse nach DIN 18300 : 4





Labornummer : 147

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 25 G 3

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 4,2 - 4,4 m

Datei : BK25G3.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :

Kornwichte  $\gamma_s$  :

Porenanteil  $n$  :

Porenzahl  $e$  :

Sättigungszahl  $S_r$  :

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wasser-  
gehalt  $w$  :

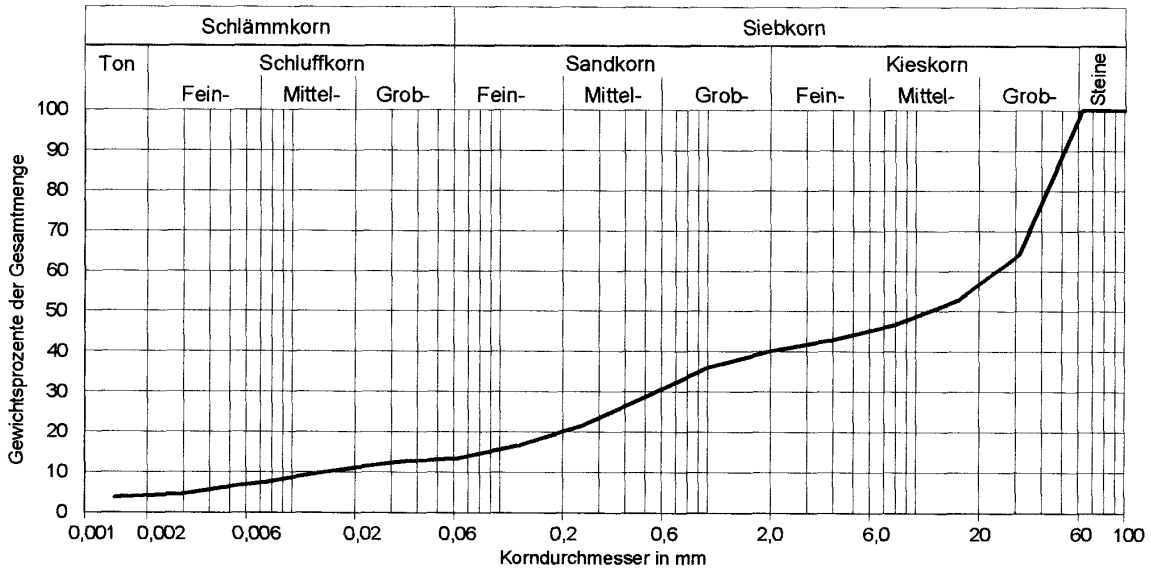
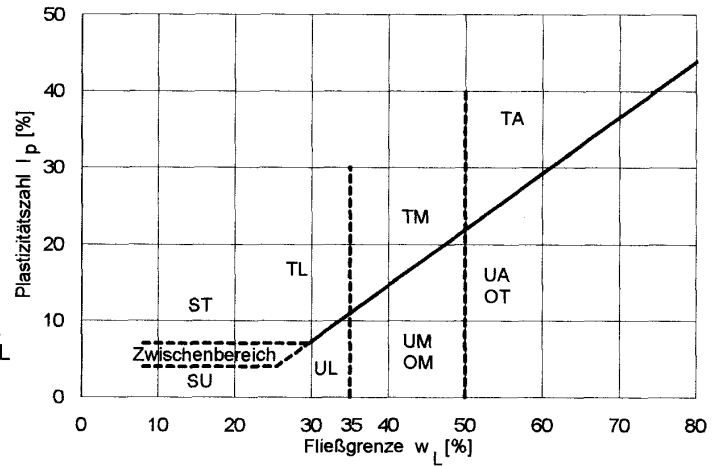
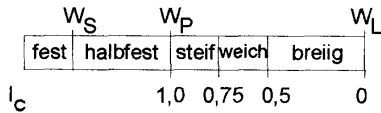
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze  
(berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ : 0,0130	$d_{30}$ : 0,580	$d_{60}$ : 23,00	Bodenart nach DIN 18 196 : GU
U : 1769	C : 1,125	Kornkennziffer : 0136	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3



Labornummer : 148

Anzahl der Datenblätter : 2

Probenbezeichnung : BK 25 G 4

Laborant : RS/ KKS

Schicht : 4,9 - 5,2 m

Datei : BK25G4.grf

Wichte feuchter Boden  $\gamma$  :

Wichte wassergesättigter Boden  $\gamma_r$  :

Wichte trockener Boden  $\gamma_d$  :

Wichte des Bodens unter Auftrieb  $\gamma'$  :

Kornwichte  $\gamma_s$  :

Porenanteil  $n$  :

Porenzahl  $e$  :

Sättigungszahl  $S_r$  :

Glühverlust  $V_{gl}$  :

natürlicher Wassergehalt  $w$  :

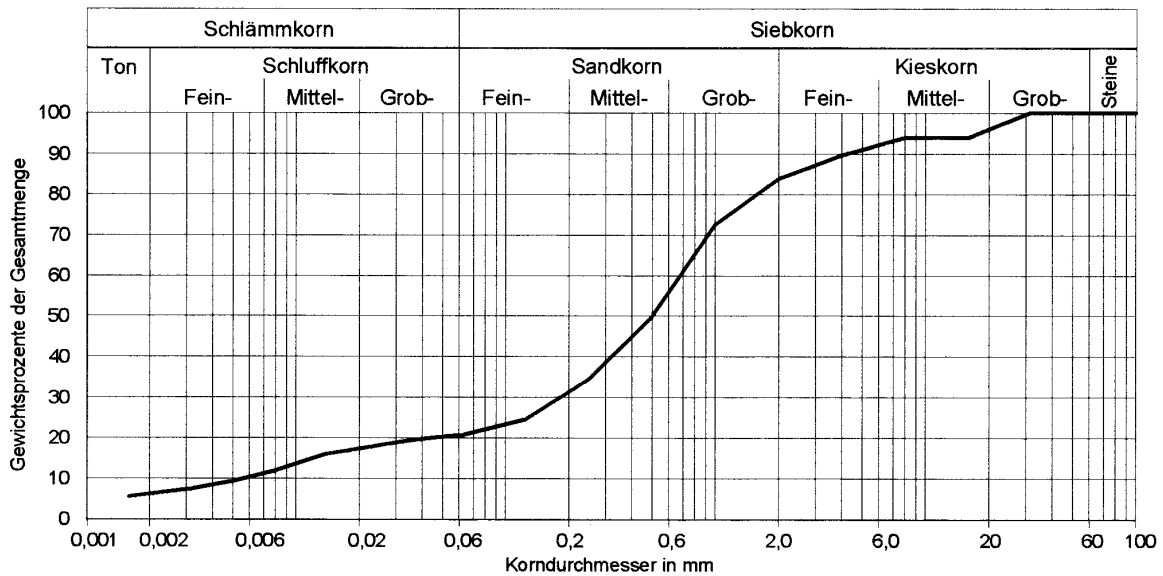
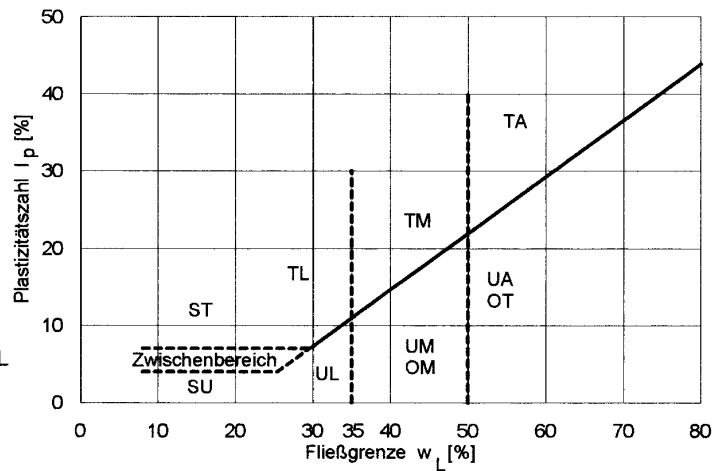
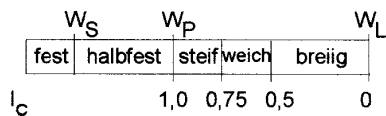
Ausrollgrenze  $w_p$  :

Fließgrenze  $w_L$  :

Schrumpfgrenze (berechnet)  $w_s$  :

Plastizitätszahl  $I_p$  :

Zustandszahl  $I_c$  :



$d_{10}$ : 0,0060	$d_{30}$ : 0,180	$d_{60}$ : 0,700	Bodenart nach DIN 18 196 : SU
U : 116,67	C : 7,714	Kornkennziffer : 0262	Bodenklasse nach DIN 18300 : 3





Aufschluß-Bezeichnung : BK 26  
 Aufschluß : Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

Grundwasser : Wasserzutritt ab ca. 3.50 m

Rechtswert : 35 42 692.52      Hochwert : 54 27 016.03      Höhe : + 287.90      m NN

Sonstiges :

durchgeführt von 15.03.1991 bis 21.03.1991

Entwickelt in Anlehnung an DIN 4022 T 1 (1987)

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
1	1.20 m	Muschelkalkschotter	locker			
			++			
	1.20 m ( 286.70 m )	grau		Auffüllung	erdfeucht	
2	0.40 m	Schluff	steif			tw. bunt
		schwach sandig	+			
	1.60 m ( 286.30 m )	dunkelbraun		Tallehm	erdfeucht	
3	0.40 m	Schluff	steif			Manganflecken
		tonig, schwach sandig	o			
	2.00 m ( 285.90 m )	braun		Tallehm	erdfeucht	

vgl. Anlage 8.1

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
4	0.90 m	Schluff	weich			teilweise durch Bohr- vorgang verpreßt
		stark kiesig, schwach sandig	o			
	2.90 m ( 285.00 m )	bunt		Tallehm	erdfeucht	
5	1.00 m	Kies	locker gelagert			Sandsteinbrocken kalkig -> Fleins tw. bunt
		sandig, steinig	o			
	3.90 m ( 284.00 m )	hellbraun		Talkies	erdfeucht	
6	0.60 m	Sand	locker gelagert			Wasserstand bei 4.17 m bei Bohrtiefe 4.5 m
		schluffig, schwach kiesig	o			
	4.50 m ( 283.40 m )	bunt		Talsand	ab 4 m naß	
7	0.30 m	Schluff	weich			
		stark sandig, schwach kiesig	o			
	4.80 m ( 283.10 m )	bunt		Tallehm	naß	
8	0.20 m	Kies	locker gelagert			
		sandig, schluffig	o			
	5.00 m ( 282.90 m )	braun		Talkies	naß	



Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
9	0.30 m	Kies + Sand	locker gelagert			tw. hellbraun
		schluffig	o			
	5.30 m ( 282.60 m )	braun				Talkies/Talsand
10	0.80 m	Kies	locker gelagert			Sandsteinbrocken
		stark sandig, schwach schluffig, steinig	o			
	6.10 m ( 281.80 m )	bunt				Talkies
11	0.60 m	Ton/Schluff	halbfest			stark verwittert; mit FeOOH-Flecken; kalkige Partien
		Mergel	+ -			
	6.70 m ( 281.20 m )	rotviolett				Hanglehm
12	0.30 m	Ton/Schluff	fest			kalkige Partien
		Mergel	+ -			
	7.00 m ( 280.90 m )	rotviolett				Hanglehm
13	2.30 m	Ton/Schluff	weich			wechselnder Kalkgehalt
		harte Mergelstein- bänkechen	+			
	9.30 m ( 278.60 m )	grün				Hanglehm

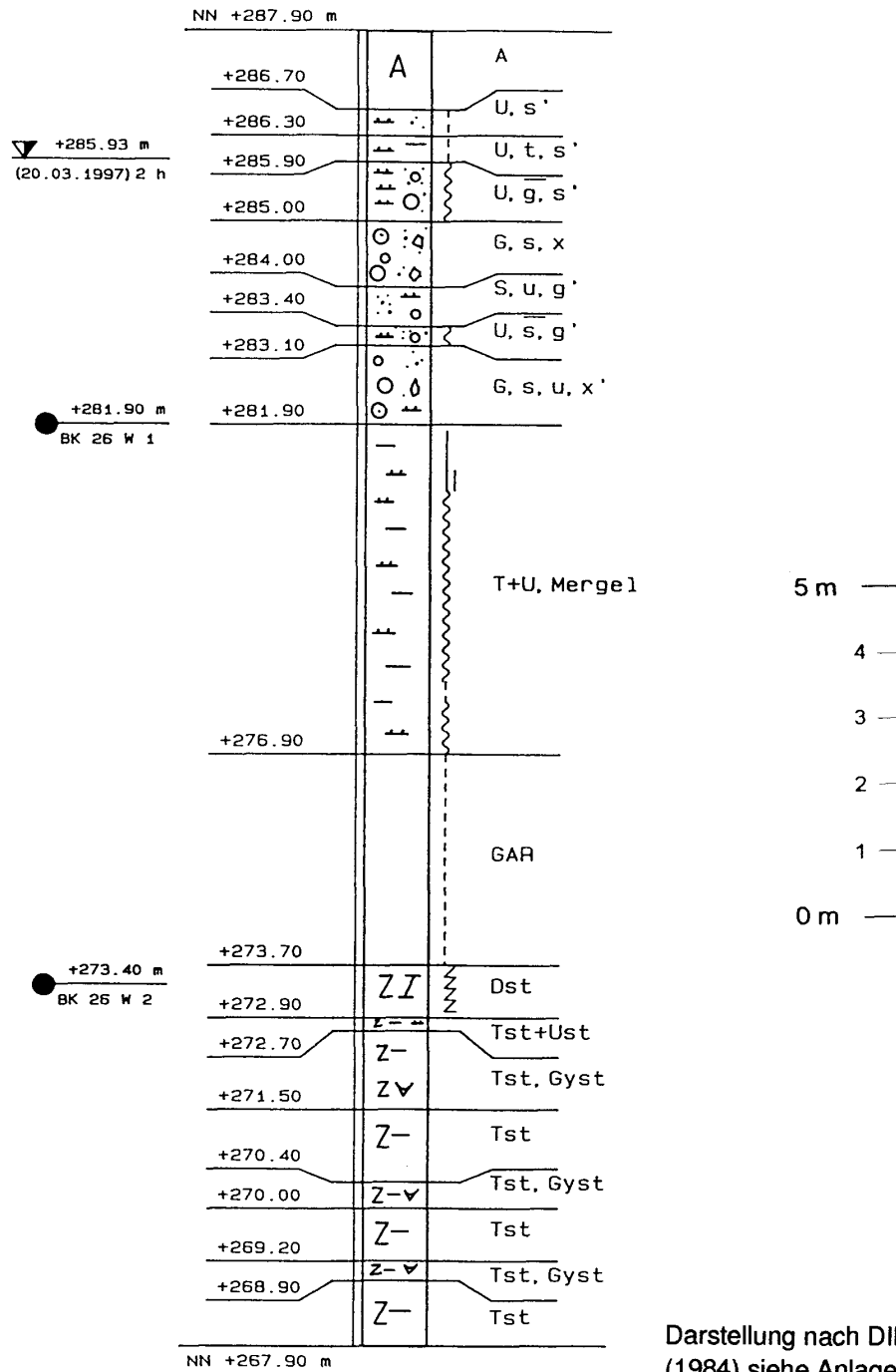
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen	
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform		
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests	
		DIN 18 196					
14	0.60 m	Ton /Schluff	weich	Hanglehm	naß	teilweise verpreßt	
	9.90 m ( 278.00 m )	bunt	o				
15	0.30 m	Ton/Schluff	steif	GAR	erdfeucht		
	10.20 m ( 277.70 m )	gelbgrün	Mergelsteinbröckchen				+
16	0.80 m	Ton/Schluff	weich	GAR	naß	wechselnder Kalkgehalt	
	11.00 m ( 276.90 m )	gelbgrün	Mergelsteinbröckchen				+
17	1.50 m	Ton/Schluff	steif	GAR	feucht		
	12.50 m ( 275.40 m )	gelbgrün	Mergelsteinbröckchen				+
18	1.10 m	Ton u. Schluff	steif	GAR	feucht	Residualschichten	
	13.60 m ( 274.30 m )	gelb	Mergel				+

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
19	0.60 m	Ton/Schluff	steif			
		Mergel	+			
	14.20 m ( 273.70 m )	bunt - gelblich		Grundgipsschichten GAR? (kml)	feucht	
20	0.80 m	Zellendolomit	klüftig			70% Kernverlust ab 14,5 m Rotations- kernbohrung
			+			
	15.00 m ( 272.90 m )	gelbgrau		Grenzdolomit (ku)	naß	Wasserprobe BK 26 W 2
21	0.20 m	Ton/Schluffstein	hart			Fels
			o			
	15.20 m ( 272.70 m )	grau		Grüne Mergel ? (ku)		
22	1.20 m	Tonstein	hart			um 15.2 m klüftig, Pseudogerölle
		Gipslinsen, Gipsadern und Gipslagen	o			
	16.40 m ( 271.50 m )	dunkelgrau (weißgrau)		Grüne Mergel ? (ku)		
23	0.90 m	Tonstein	hart			
			o			
	17.30 m ( 270.60 m )	dunkelgrau		Unterer Keuper Grüne Mergel ?		

Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
	bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)		Farbe	DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse
24	0.10 m	Tonstein	hart	Unterer Keuper Lingula-Dolomit ?	Wasserzufluß	mit FeOOH-Fleckung dünn-schichtig
			o			
	17.40 m ( 270.50 m )	dunkelgrau				
25	0.10 m	Tonstein	hart	Unterer Keuper Lingula-Dolomit ?		
			o			
	17.50 m ( 270.40 m )	dunkelgrau				
26	0.40 m	Tonstein	hart	Unterer Keuper Lingula-Dolomit ?		mit Gips verzahnt, kompakt
		Gips	o			
	17.90 m ( 270.00 m )	grau				
27	0.60 m	Tonstein	hart	Lingula-Dolomite ? (ku)		
			o			
	18.50 m ( 269.40 m )	dunkelgrau				
28	0.20 m	Tonstein	hart	Lingula-Dolomite ? (ku)		
			o			
	18.70 m ( 269.20 m )	grau				

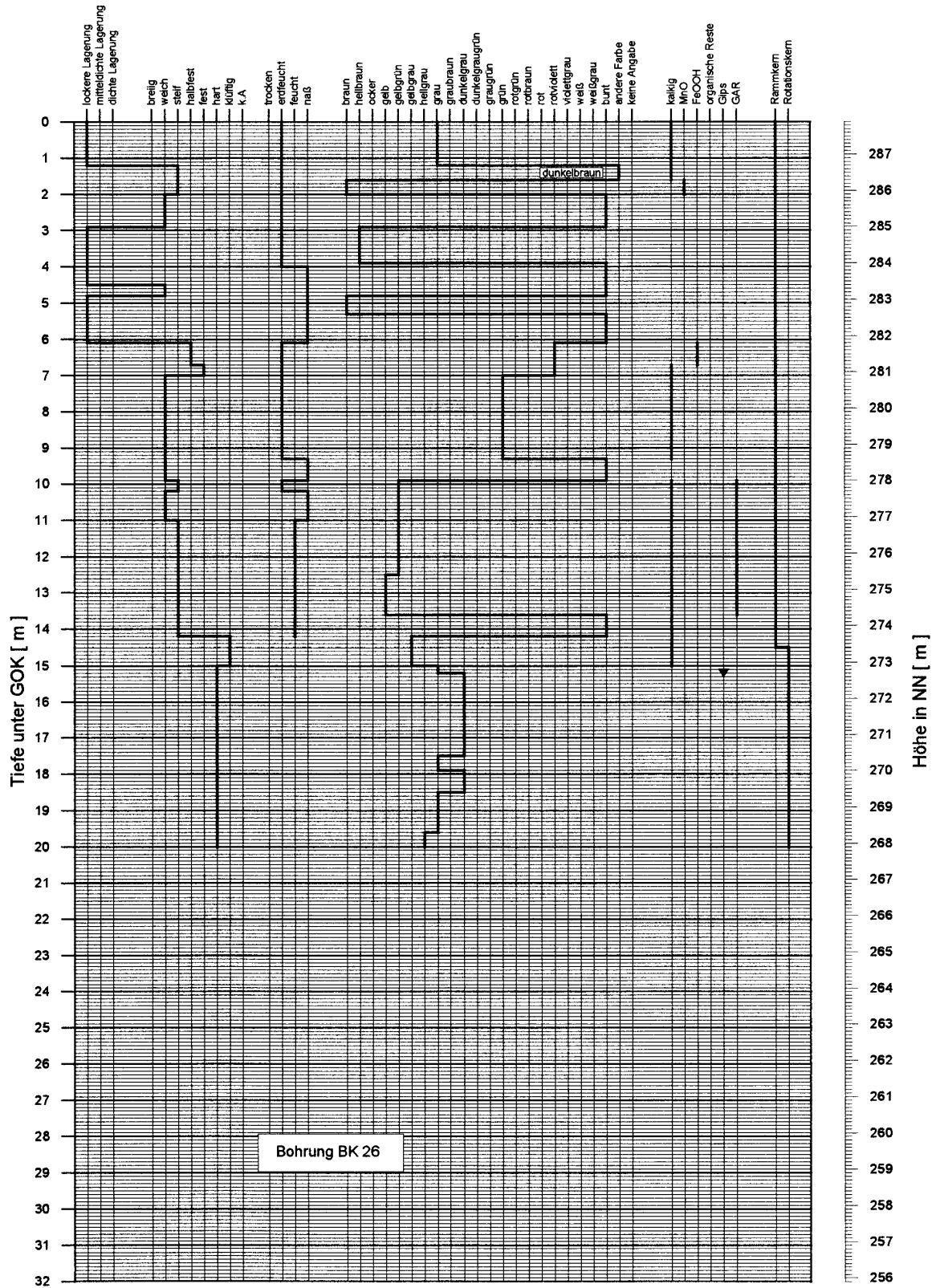
Schicht- nummer	Mächtigkeit	Bodenhauptart	Zustandsform	Ortsübliche Benennung	Kornkennziffer	Bemerkungen
		Beimengungen	Kalkgehalt		Kornform	
bis ..... m unter Ansatzpunkt (NN in m)	Farbe		DIN 18 300	geologische Benennung	Wasser- verhältnisse	Proben/Tests
		DIN 18 196				
29	0.30 m	Tonstein	hart	Lingula-Dolomite ? (ku)		
	19.00 m ( 268.90 m )	Gipslinsen	o			
		grau (weißgrau)				
30	0.60 m	Tonstein	hart	Lingula-Dolomite ? (ku)		
	19.60 m ( 268.30 m )		o			
		grau				
31	0.40 m	Tonstein	hart	Oberes Zwischen- mittel ? (ku)		Aufarbeitungshorizont bei 19.8 m, vertikale Lösungsbahnen
	20.00 m ( 267.90 m )		o			
		hellgrau				

# BK 26



Darstellung nach DIN 4023  
(1984) siehe Anlage 8.4

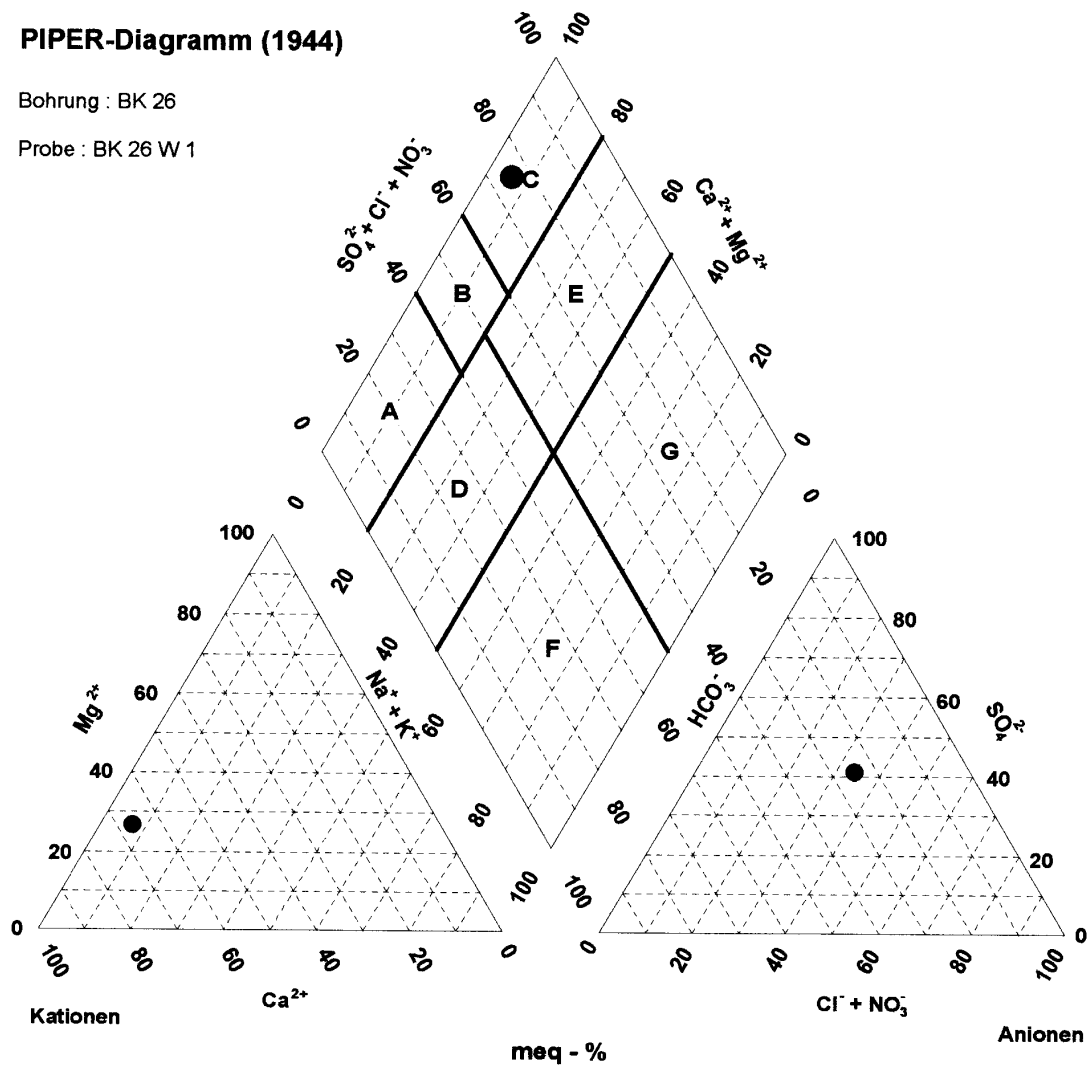
Schwarzer Punkt: Wasserprobe  
siehe auch Anlage 8.1 Blatt 2



**PIPER-Diagramm (1944)**

Bohrung : BK 26

Probe : BK 26 W 1



● Probe BK 26 W 1  
aus 281,90 m NN

Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

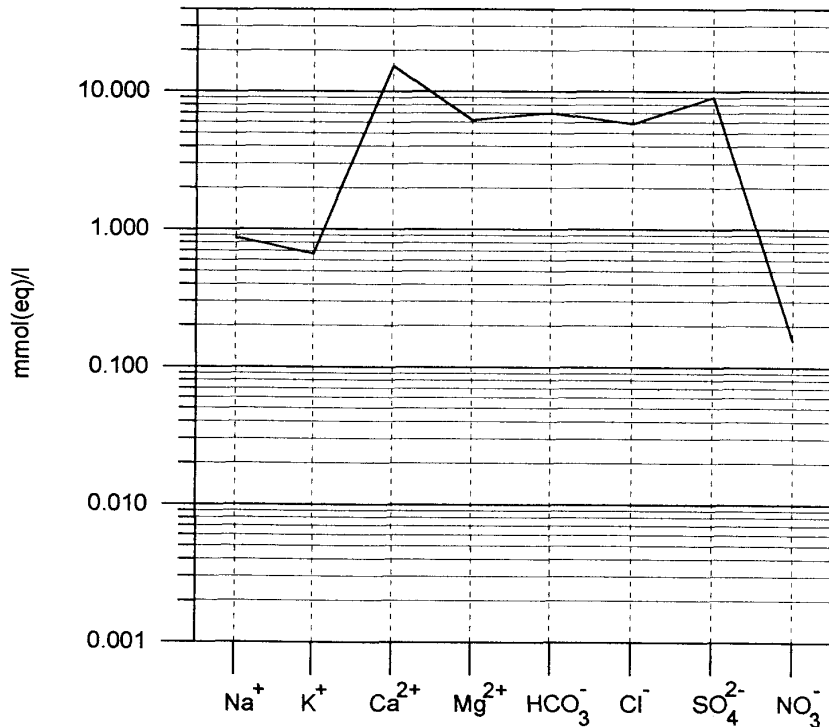


## Wasserprobe: BK 26 W 1

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	20,0	0,870	0,870	3,8
Kalium	26,0	0,665	0,665	2,9
Calcium	309,0	15,419	7,710	66,5
Magnesium	75,4	6,203	3,102	26,8
Ammonium	0,17	0,009	0,009	0,0
Eisen	0,06	0,002	0,001	0,0
Mangan	0,32	0,012	0,006	0,0
<b>Summe Kationen</b>	<b>430,95</b>	<b>23,181</b>	<b>12,362</b>	<b>100,0</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	427,0	7,000	7,000	31,7
Chlorid	206,0	5,811	5,811	26,3
Sulfat	437,0	9,098	4,549	41,2
Nitrat	9,7	0,156	0,156	0,7
Nitrit	0,18	0,004	0,004	0,0
Phosphat	0,05	0,002	0,001	0,0
<b>Summe Anionen</b>	<b>1079,93</b>	<b>22,071</b>	<b>17,521</b>	<b>99,9</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 26 W 1 (Stadt tangente)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	9,0	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,33	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1730	2000
pH Wert		7,6	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	7,0	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	10,8	
Sauerstoff	mg/l	2,9	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	9,2	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	60,0	5
DOC	mg/l C	65,0	
AOX	mg/l Cl	0,38	
Calcium	mg/l	309	400
Magnesium	mg/l	75,4	50 (120)
Natrium	mg/l	20,0	150
Kalium	mg/l	26,0	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,17	0,5 (30)
Eisen	mg/l	0,06	0,2
Mangan	mg/l	0,32	0,05
Chlorid	mg/l	206,0	250
Nitrat	mg/l	9,7	50
Nitrit	mg/l	0,18	0,1
Sulfat	mg/l	437	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,05	6,7
Bor	mg/l	0,09	1

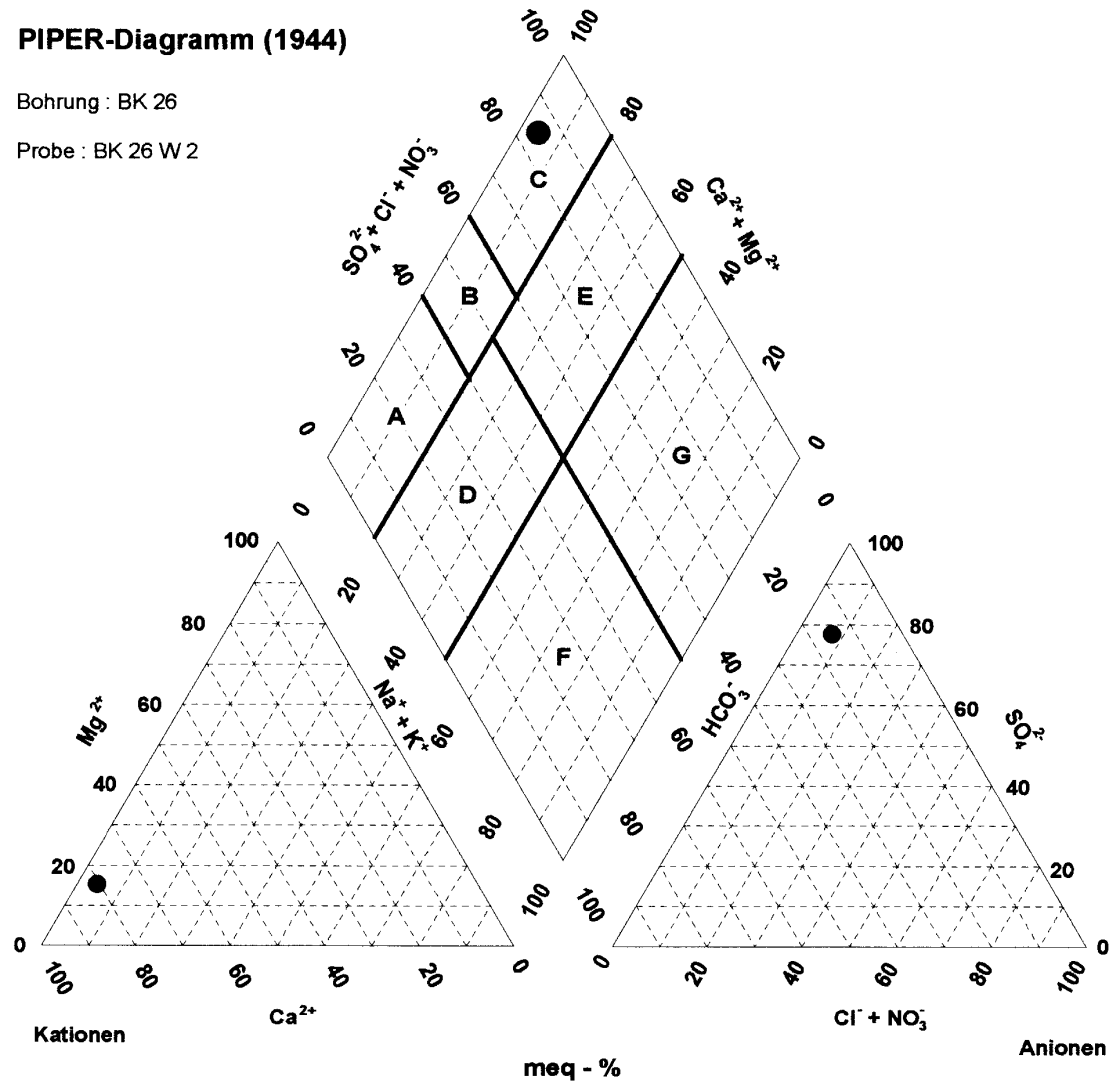
 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

### PIPER-Diagramm (1944)

Bohrung : BK 26  
Probe : BK 26 W 2



● Probe BK 26 W 2  
aus 273,40 m NN

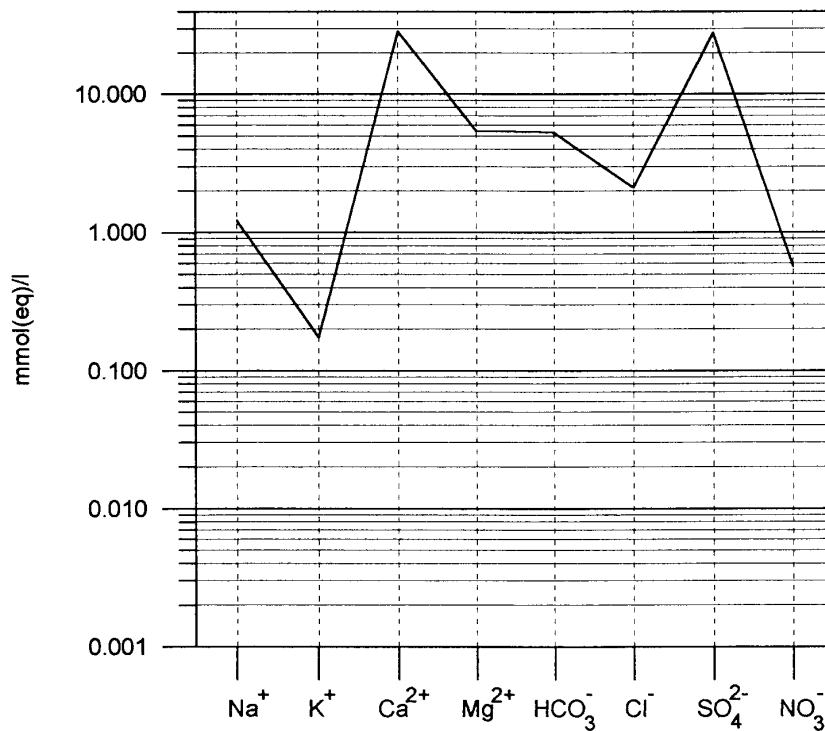
Normal erdalkalisches Wasser  
überwiegend sulfatisch (Feld C)  
nach FURTAK und LANGGUTH (1967)

## Wasserprobe: BK 26 W 2

Kationen	mg/l	mmol(eq)/l	mmol/l	meq-%
Natrium	28,0	1,218	1,218	3,4
Kalium	6,8	0,174	0,174	0,5
Calcium	573,0	28,593	14,296	80,7
Magnesium	66,0	5,430	2,715	15,3
Ammonium	0,05	0,003	0,003	0,0
Eisen	0,02	0,001	0,000	0,0
Mangan	0,23	0,008	0,004	0,0
<b>Summe Kationen</b>	<b>674,1</b>	<b>35,426</b>	<b>18,410</b>	<b>99,9</b>
<b>Anionen</b>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	323,3	5,300	5,300	14,7
Chlorid	75,0	2,116	2,116	5,9
Sulfat	1344	27,983	13,991	77,8
Nitrat	35,0	0,565	0,565	1,6
Nitrit	0,23	0,005	0,005	0,0
Phosphat	0,04	0,001	0,000	0,0
<b>Summe Anionen</b>	<b>1777,57</b>	<b>35,969</b>	<b>21,977</b>	<b>100,0</b>

fehlende Angaben unter Nachweisgrenze

## SCHOELLER - Diagramm (1962)



Probe : BK 26 W 2 (Stadtangente)

Parameter	Meßgröße	Meßwert	Grenzwert TVO
Farbe, qualitativ		farblos	
Trübung, qualitativ		klar	
Geruch, qualitativ		ohne	
Temperatur	°C	12,0	25
Farbe, SAK- 436	m <sup>-1</sup>	0,10	0,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2280	2000
pH Wert		7,7	6,5 < pH < 9,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,3	
Summe Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	17,00	
Sauerstoff	mg/l	5,6	
Spektr. Absorptionskoeff. SAK - 254	m <sup>-1</sup>	4,0	
Oxidierbarkeit	mg/l O <sub>2</sub>	22,0	5
DOC	mg/l C	25,3	
AOX	mg/l Cl	0,025	
Calcium	mg/l	573	400
Magnesium	mg/l	66,0	50 (120)
Natrium	mg/l	28,0	150
Kalium	mg/l	6,8	12 (50)
Ammonium	mg/l	0,05	0,5 (30)
Eisen	mg/l	0,02	0,2
Mangan	mg/l	0,23	0,05
Chlorid	mg/l	75,0	250
Nitrat	mg/l	35,0	50
Nitrit	mg/l	0,23	0,1
Sulfat	mg/l	1344	240 (500)
Phosphor	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,04	6,7
Bor	mg/l	0,14	1

 geogen bedingter erlaubter Wert

(geogen bedingter Grenzwert)

 Überschreiten des Grenzwertes

## SCHOELLER - Diagramm (1962)

