

Diplom - Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie, Hamburger Chaussee 55, 2300 Kiel 1

Stadt Norderstedt
- Umweltamt -
Moorbekrondeel

2000 Norderstedt



2300 Kiel 1
Hamburger Chaussee 55
Telefon 04 31 / 68 44 16
Telefax 04 31 / 68 44 26

Landesbank Kiel
Kto.-Nr. 00 53 007 776
BLZ 210 500 00

21.07.1992

**Ergebnisse
der
Grundwasserbeobachtung
im
Umfeld
des
Garstedter Müllberges
aus
den Jahren 1988 bis 1990**

1. Einleitung:

Am 07.04.88 beauftragte die Stadt Norderstedt -Tiefbauamt- das Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie mit der hydrogeologischen Langzeitüberwachung im Umfeld des Garstedter Müllberges (Altabbau 4-44). Für die von 1988 bis 1990 laufenden Untersuchungen erteilte Folgeaufträge vom Umweltamt, Norderstedt datieren auf den 16.02.1989 und den 11.01.1990.

Die Langzeitüberwachung sollte Erkenntnisse über das Abstromverhalten des Grundwassers bei niedrigen und hohen Pegelständen bringen.

2. Durchführung:

In der Zeit vom 19.04.88 - 06.12.90 sind am vorhandenen Meßstellennetz im Bereich des Garstedter Müllberges monatlich Stichtagsmessungen durchgeführt worden. Die graphische Auswertungen der Meßergebnisse (Ganglinien der einzelnen Grundwassermeßstellen und Grundwassergleichenpläne) sind als Abb. 1 - 4 und Anl. 1 - 12 im Anhang enthalten.

3. Kurze geologische/hydrogeologische Übersicht

Im Untersuchungsgebiet liegt ein Stockwerkbau von mehreren Grundwasserleitern vor. Der oberste Aquifer wird durch eine ca. 6 m mächtige durchschnittlich 8 m u. Gel anstehende Geschiebemergelschicht von dem zweiten Grundwasserleiter getrennt.

Der oberste Aquifer weist bei Flurabständen zwischen 1,0 m - 2,0 m eine freie Spiegeloberfläche auf. Im zweiten abgedeckten Aquifer herrschen gespannte Druckverhältnisse, wobei der Druckspiegel ca. 6 - 7 m u. Gel. liegt.

Die hydrogeologische Überwachung erstreckt sich auf die beiden o.a. Grundwasserleiter, wobei 7 von den insgesamt 14 gemessenen Grundwassermeßstellen im 2. Aquifer verfiltert sind (Br. 1, Br. 2, Br. 3, Br. 5a/b u. Br. 6a/b).

4. Untersuchungsergebnisse:

4.1 Ganglinien:

Bei der graphischen Auswertung der Pegelstände (Ganglinien) sind die Meßstellen des oberen Aquifers (Br. I - Br. III, Br. 5c, Br. IV, Br. 7 u. Br. 8) und die im zweiten Aquifer verfilterten Beobachtungsbrunnen (Br. 1, Br. 2, Br. 3, Br. 5a/b u. Br. 6a/b) in je zwei Graphiken (Abb. 1 u. 2: 1. Aquifer bzw. Abb. 3 u. 4: 2. Aquifer) zusammengefaßt).

Die Ganglinien des oberen Aquifers zeigen periodisch auftretende Jahresschwankungen. Die höchsten Grundwasserstände sind in den Winter- und Frühjahrsmonaten (Jan. - Mai) zu verzeichnen, während in den Sommer- und Herbstmonaten (Juni - Dezember) Niedrigstände auftreten (s. Abb. 1 u. 2).

Die höchsten Wasserstände sind in Jahr '88 und in den Wintermonaten des Jahres '89 festzustellen (s. Abb. 1 u. 2). In den Sommer- und Herbstmonaten des Jahres '89 wurden die niedrigsten Wasserstände gemessen, wobei eine maximale Spiegeldifferenz (zwischen Winter/Frühjahr und Sommer/Herbst) von ca. 1,2 m zu verzeichnen war. Im letzten Jahr des Untersuchungszeitraumes (1990) stellten sich geringere Winterhochstände und geringfügig höhere Sommerniedrigstände als im Vorjahr ein, wobei von Dez. '89 bis Feb. '90 und von August '90 bis Dez. '90 starke Spiegelanstiege (um jeweils ca. 0,8 m) auftraten.

Die Ganglinien des zweiten Aquifers (Abb. 3 u. 4) zeigen einen Abfall von maximalen Grundwasserhochständen im Mai '88 bis zum Minimum im Dezember '89 (Br. 1, Br. 3, Br. 6a u. Br. 6b; Abb. 4) bzw. Februar '90 (Br. 2, Br. 5a u. Br. 5b; Abb. 3). Die Spiegeldifferenz zwischen max. Grundwasserhochstand und -Niedrigstand beträgt dabei ca. 1,5 m. In der Folgezeit war wieder eine leichter Grundwasseranstieg von max. ca. 0,5 m bis zum Ende der Überwachung (Dez. 1990) festzustellen.

4.2 Grundwassergleichenpläne

Aus den den monatlichen Stichtagsmessungen wurden Grundwassergleichenpläne konstuiert, die Aufschluß über die Entwicklung des Abstrombildes geben (siehe Anl. 1 - 12). In den Darstellungen sind die Gleichenpläne von jeweils ca. einem Halbjahr zusammengefaßt. Es existieren demnach pro Halbjahr zwei Darstellungen (Anlage 1 - 6 für den oberen und Anlage 7 - Anl. 12 für den zweiten Grundwasserleiter).

Oberer Grundwasserleiter

In den ersten beiden Untersuchungs-"Halbjahren" (19.04.88 - 07.07.88 und 03.08.88 - 01.12.88; Anl. 1 u. 2) zeigt sich im oberen Grundwasserleiter ein rel. einheitliches Bild. Der Grundwasserabstrom ist im Bereich der ehemaligen Deponie nach Südsüdwest gerichtet und und weist im Süden des Müllberges ein Umbiegen nach Westen auf.

In den Winter- und Frühjahrmonaten des Jahres 1989 sind Veränderungen der Abstromrichtungen im Bereich des Müllberges zu verzeichnen (s. Anl. 3). Die Abstromtendenz geht im Südosten des Müllberges nach Süd bis Südost, während im Nordwesten des Müllberges ein nach Südwesten gerichteter Abfluß vorherrscht. Dieses Bild ist im Grundwassergleichenplan vom 27.04.1989 am deutlichsten ausgeprägt, wo sich im Bereich des Müllberges eine Grundwasserscheide andeutet.

Das Abstrombild der folgenden Sommer- und Herbstmonate des Jahres '89 ähnelt dem des Jahres '88. Das Umbiegen des Abstromes im Süden des Müllberges führt jedoch am 08.12.89 zu einer Rinnestruktur in der Grundwasseroberfläche (s. Anl. 4).

Die Grundwassergleichenpläne der Winter- und Frühjahrsmonate 1990 in Anl. 5 zeigen eine Grundwasserscheide, die von Südwest nach Nordost durch die Altablagerung verläuft. Im südöstlichen Bereich des Müllberges weist der Grundwasserabstrom dabei nach Südosten, während im Nordwesten der ehemaligen Deponie eine Abstromtendenz nach Westen bis Nordwesten vorherrscht.

Auch in den Frühsommer- und Herbstmonaten des Jahres herrscht die o.a. Abstromtendenz mit einer Grundwasserscheide vor (s. Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90, 02.10.90 06.11.90 u. 06.12.90 in Anl. 6). Nur im Hochsommer am 14.08.90 gleicht sich das Abstrombild, dem des Jahres '88 und der Sommer- und Herbstmonate des Jahres '89 an.

Das Grundwassergeflle ist im Bereich des Müllberges sehr gering. Zwischen der Oberstrommesstelle 5a und der Unterstrommesstelle Br. III herrscht bei einer Entfernung von ca. 300 m und einer Spiegeldifferenz von ca. 0,21 - 0,55 m ein Gefälle zwischen 0,7 und 1,76 ‰. Im Süden des Müllberges ist Zeitweise ein Geflleanstieg auf max. 5,75 ‰ (Spiegeldiff. von 0,46 m zwischen Br. III und Br. 7 auf ca 80 m) zu verzeichnen.

Unterer Grundwasserleiter

Im unteren Grundwasserleiter war über den gesamten Untersuchungszeitraum ein einheitlicher Abstrom nach Westen festzustellen (s. Anl. 7 - 12). Das Grundwassergeflle ist relativ konstant und beträgt ca. 5 ‰ (Spiegeldiff. von 1,16 m zwischen Br. 2 und Br. 1 auf ca. 230 m Entfernung).

5. Schlußfolgerungen:

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine Abhängigkeit zwischen den Veränderung des Abstrombildes im oberen Grundwasserleiter und den Ganglinien, während der Grundwasserabstrom im gespannten zweiten Grundwasserleiter relativ unbeeinflusst bleibt.

So deutet sich bei niedrigen Pegelständen im oberen Aquifer die Ausbildung einer Rinnenstruktur der Grundwasseroberfläche im Süden des Müllberges an. Bei allgemein starken Anstiegen des Grundwasserspiegels wie am 15.02.1990 und am 06.12.1990 bildet sich im Bereich des Müllberges eine ausgeprägte Grundwasserscheide aus. Diese führt zu einer Änderung des rsprnglich einheitlichen Südwest-Abstromes im Deponiebereich. Es treten hierbei nach Nordnordwest und Südsüdost gerichtete Teilabstrme auf.

Kiel den 21.07.92

Sachbearbeiter:
Dipl. Geol. U. Regenauer

(Ulrich Schneider)

Abb.1: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (1. Grundwasserleiter)

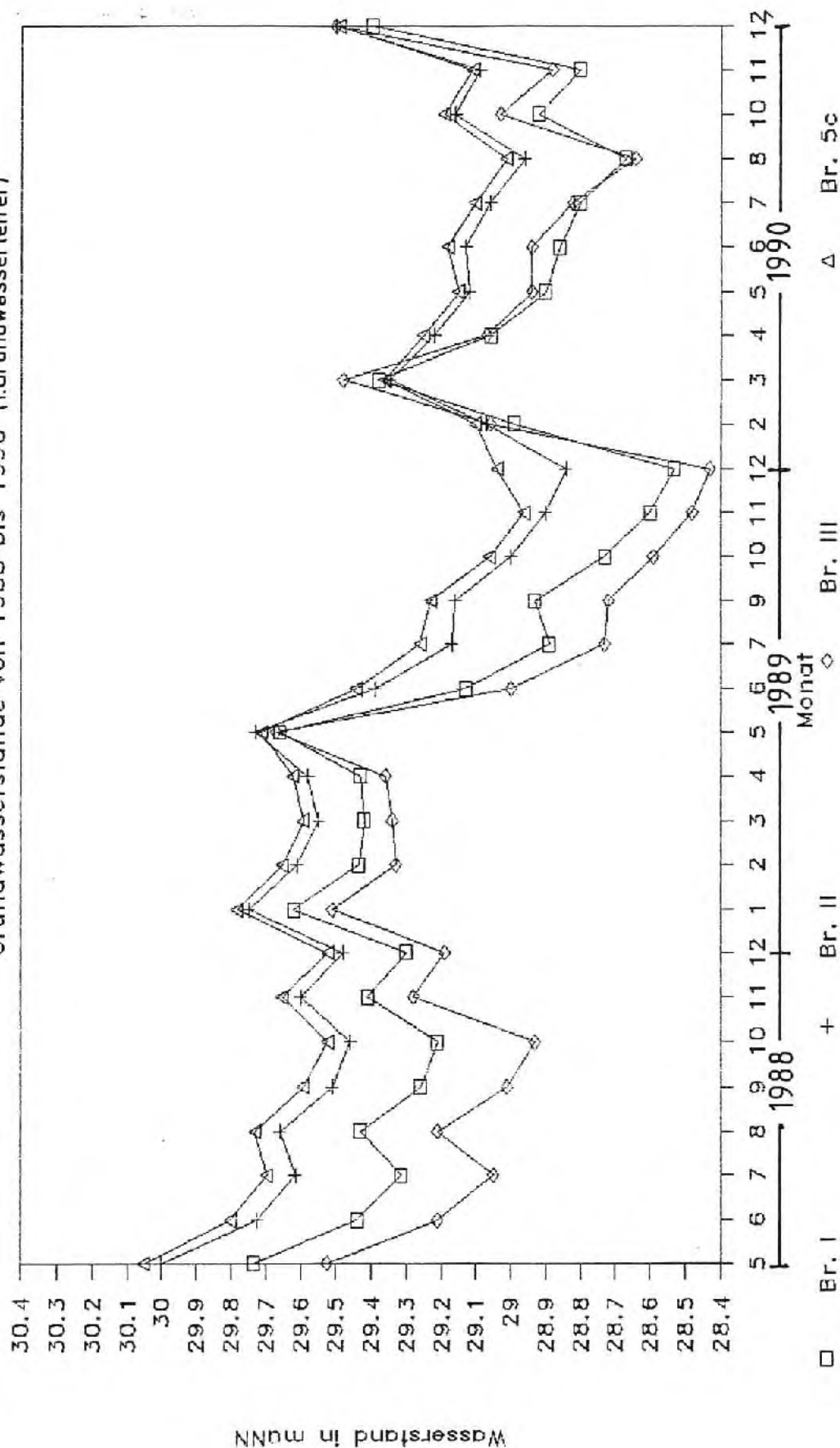


Abb. 2: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (1. Grundwasserleiter)

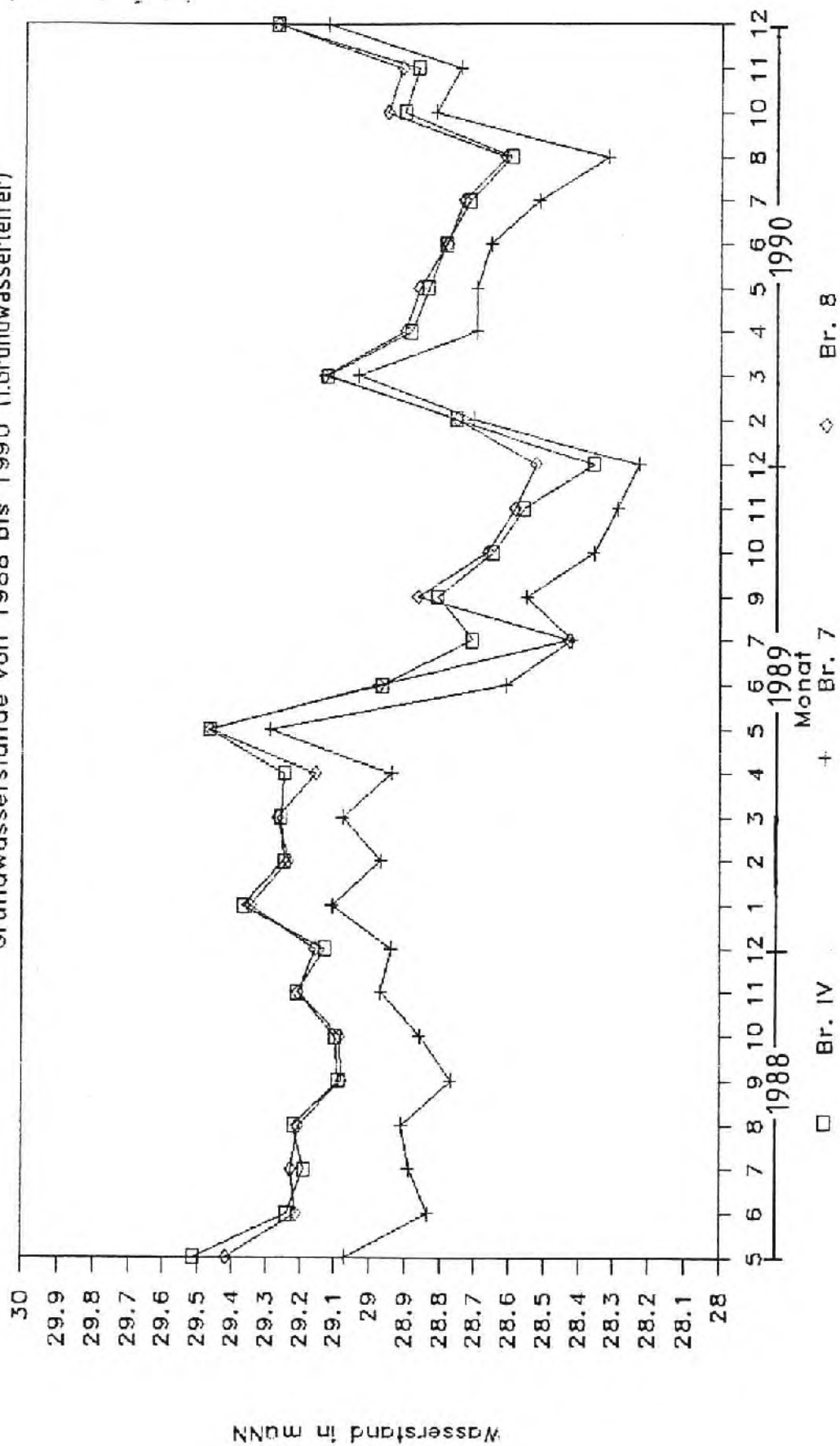


Abb.3: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (2.Grundwasserleiter)

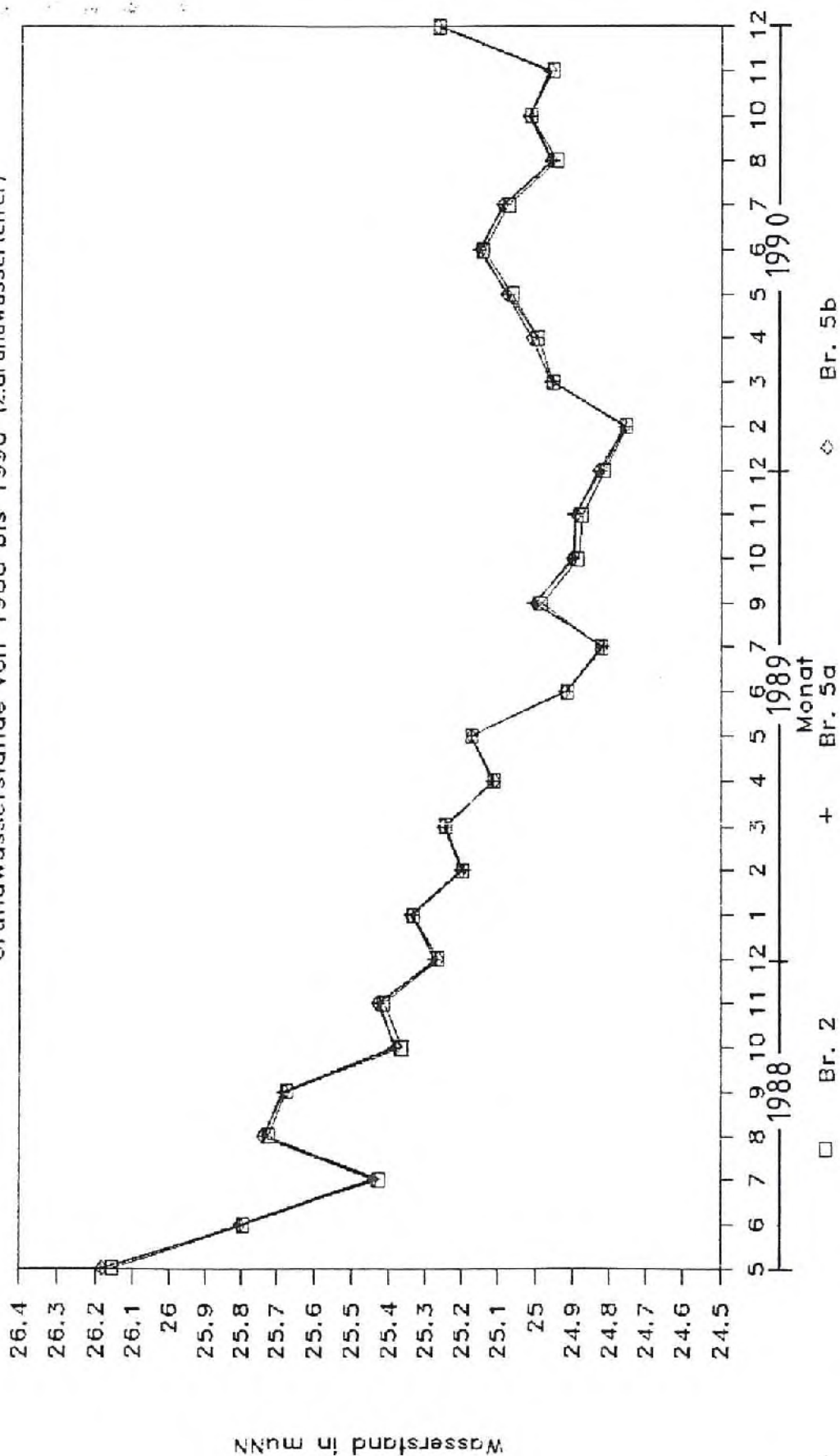
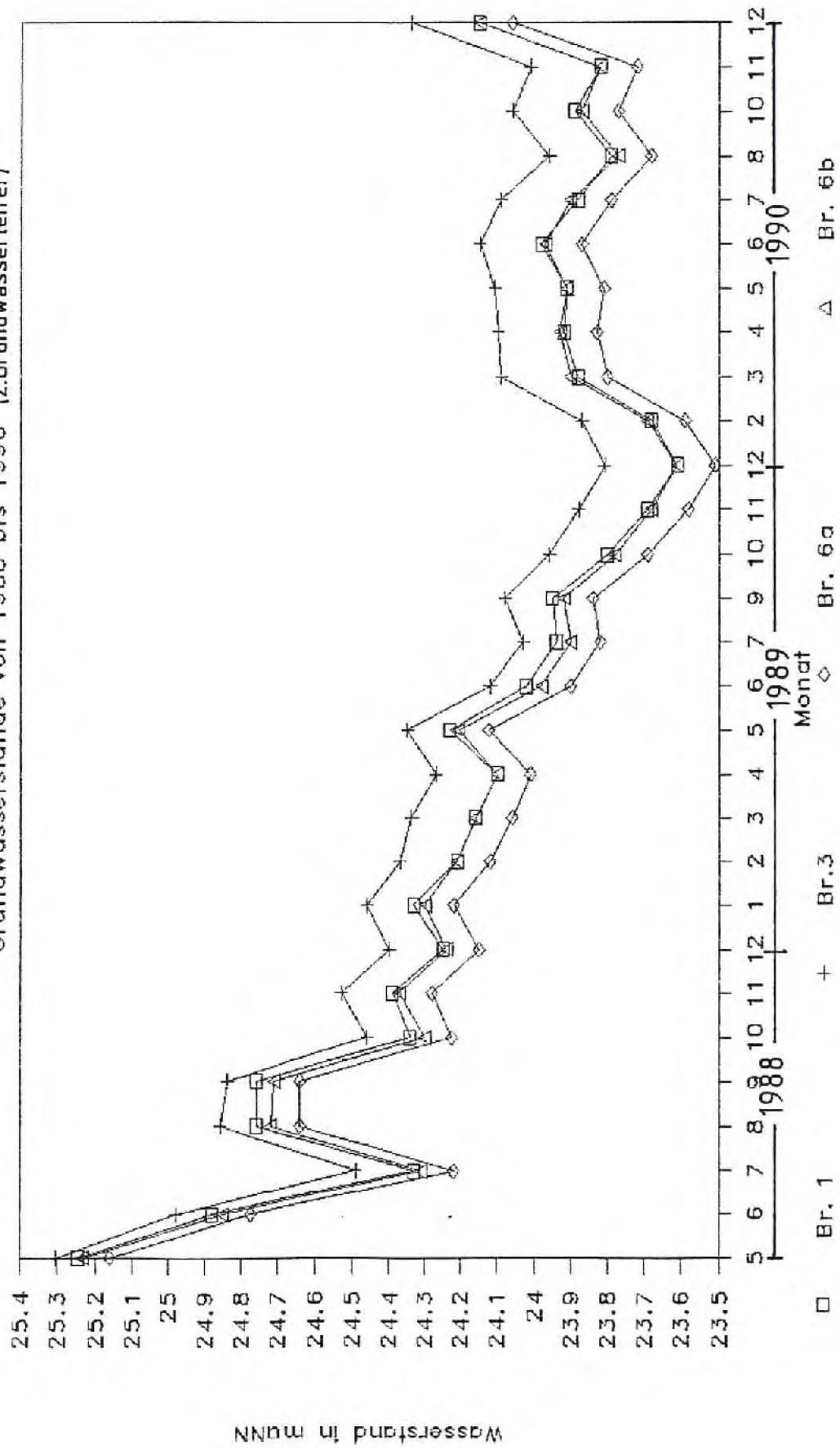
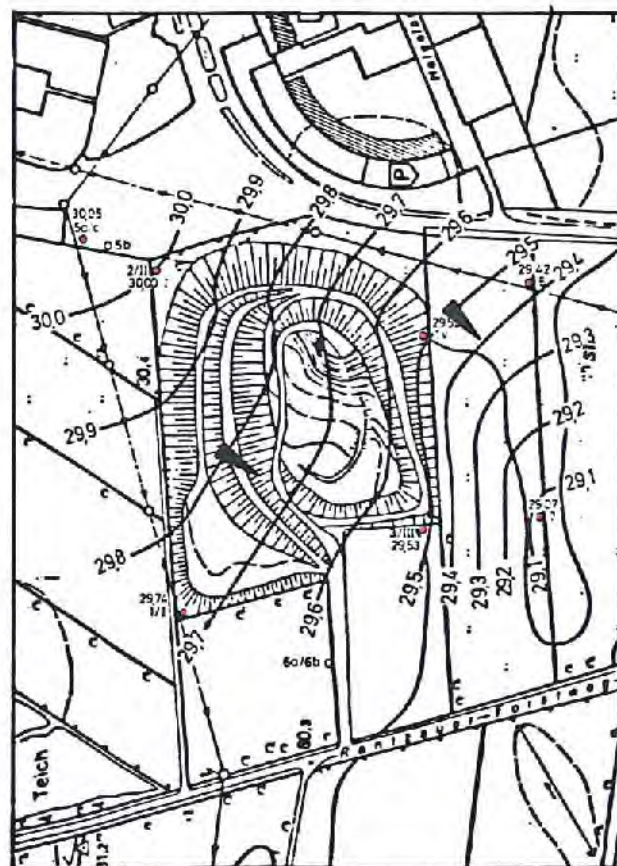


Abb.4: Garstedter Müllberg

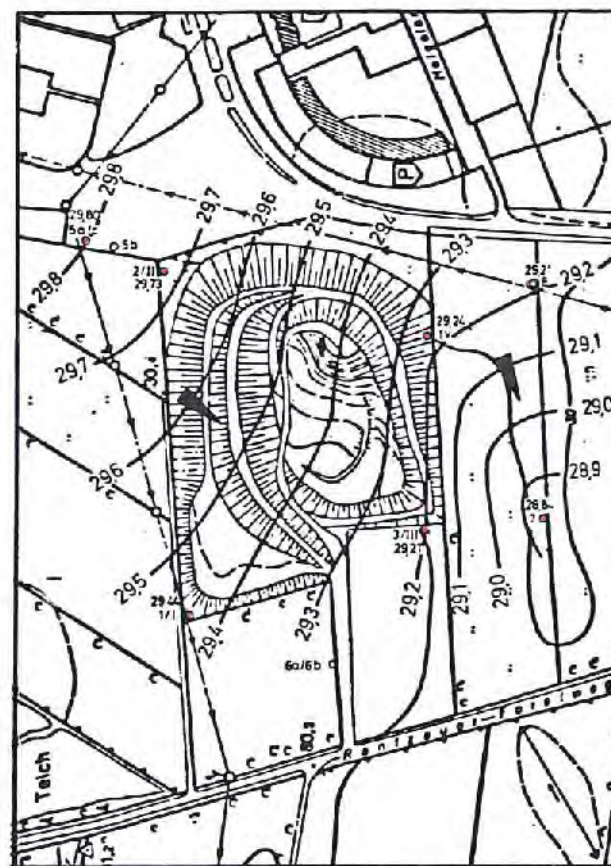
Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (2. Grundwasserleiter)



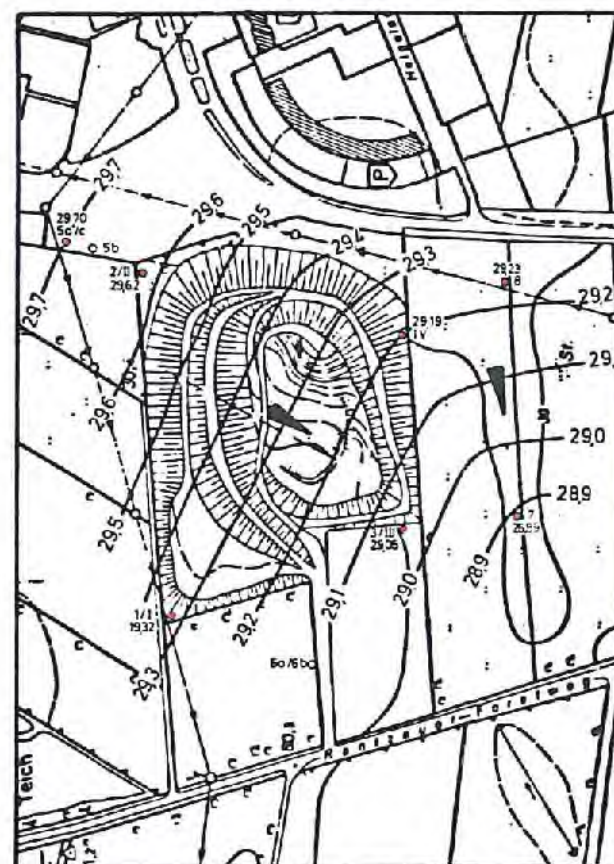
19.04.88



30.05.88



07.07.88



Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 19.04.88 - 07.07.88

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Ulrich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 6844 26

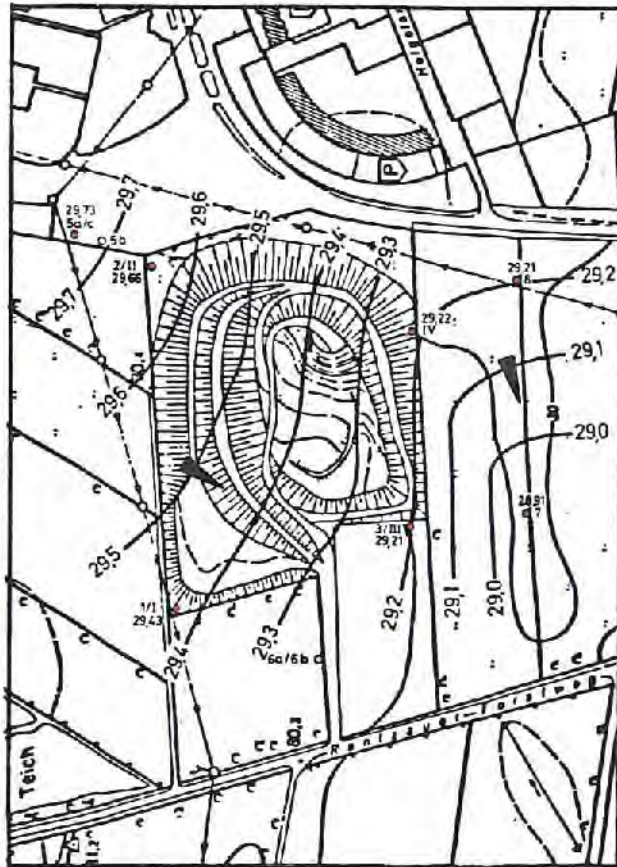
Datum:

21.01.91

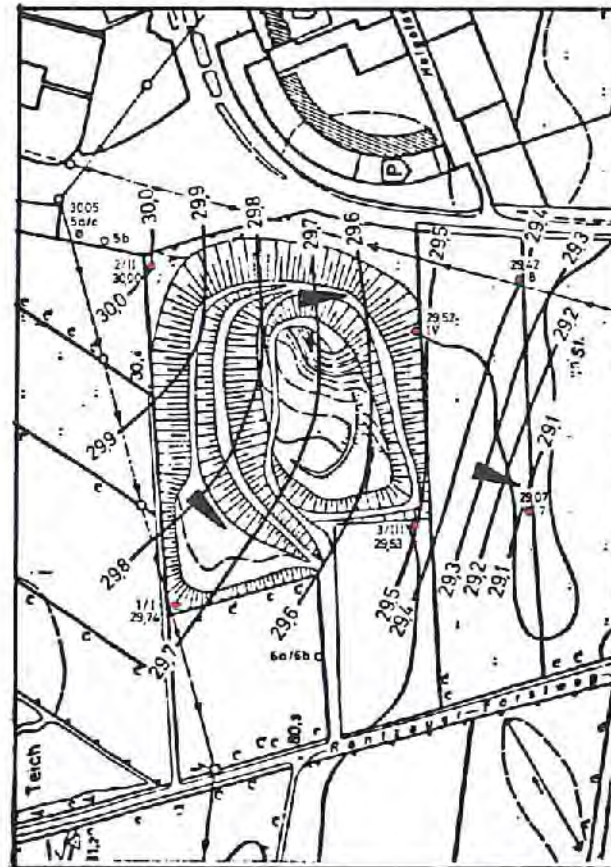
Anlage:

1

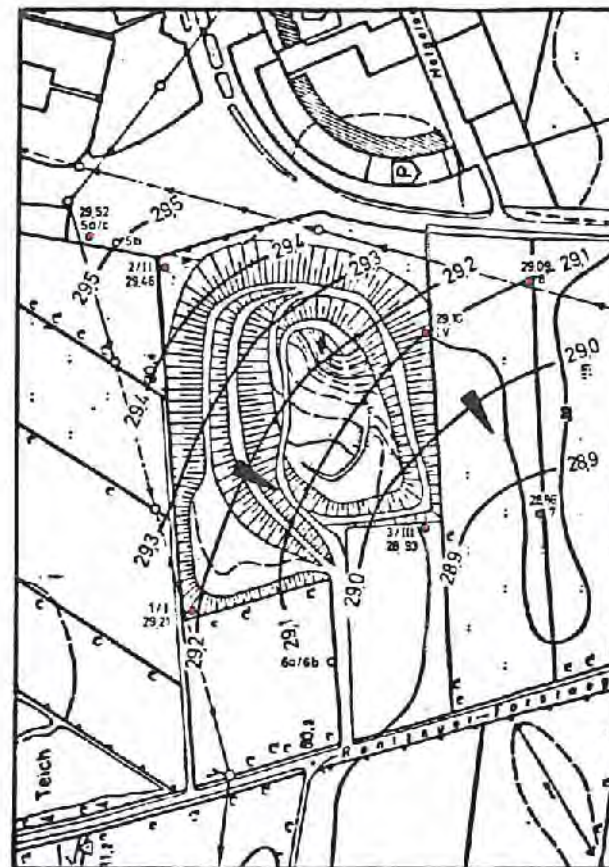
03.08.88



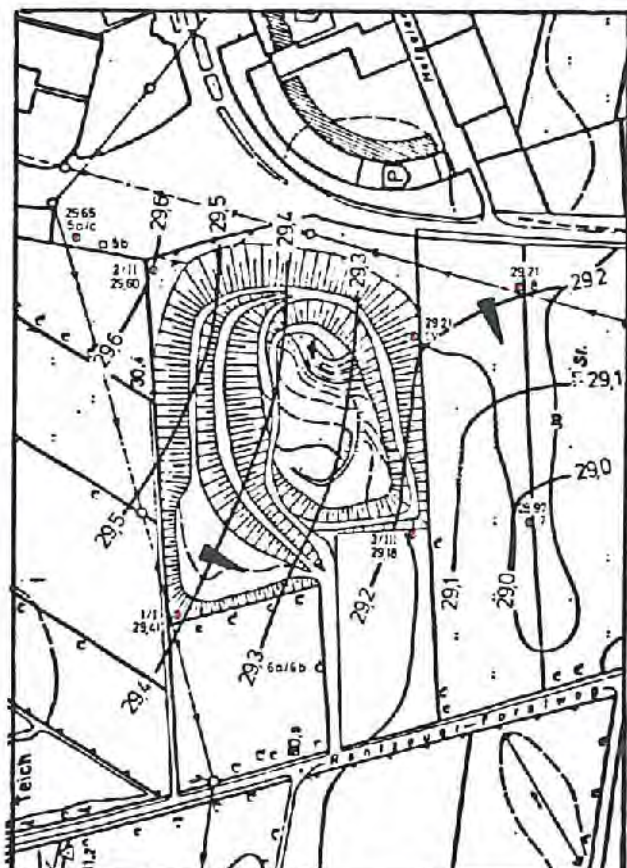
29.08.88



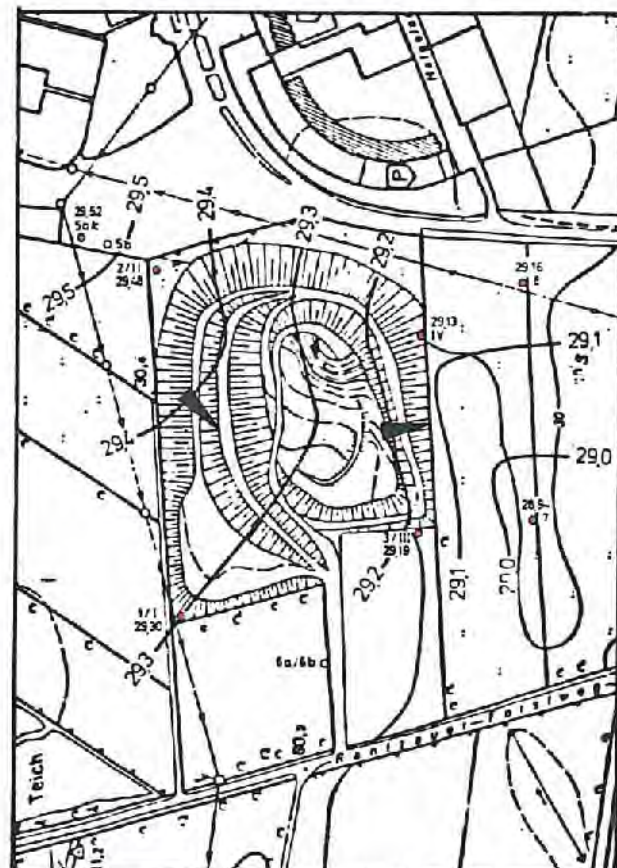
28.09.88



24.10.88



01.12.88



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

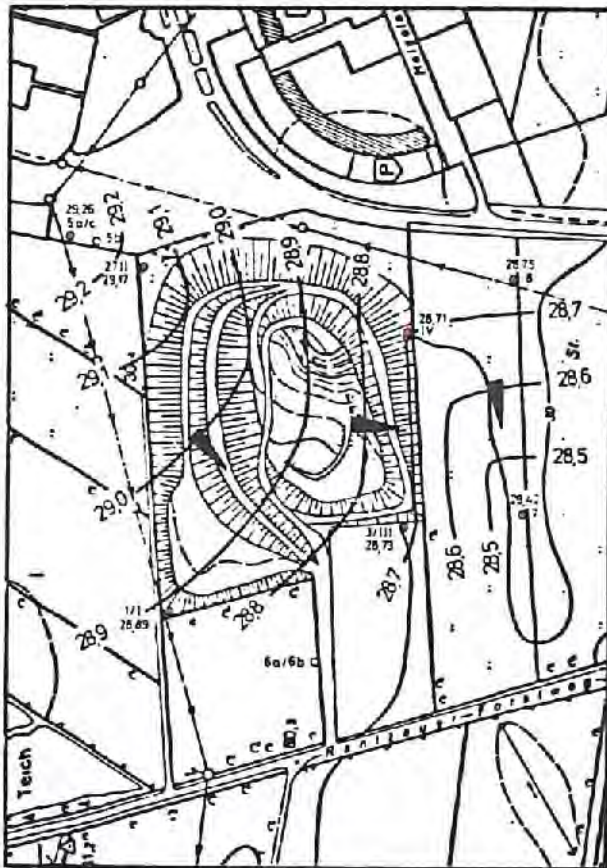
Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 03.08.88 - 01.12.88

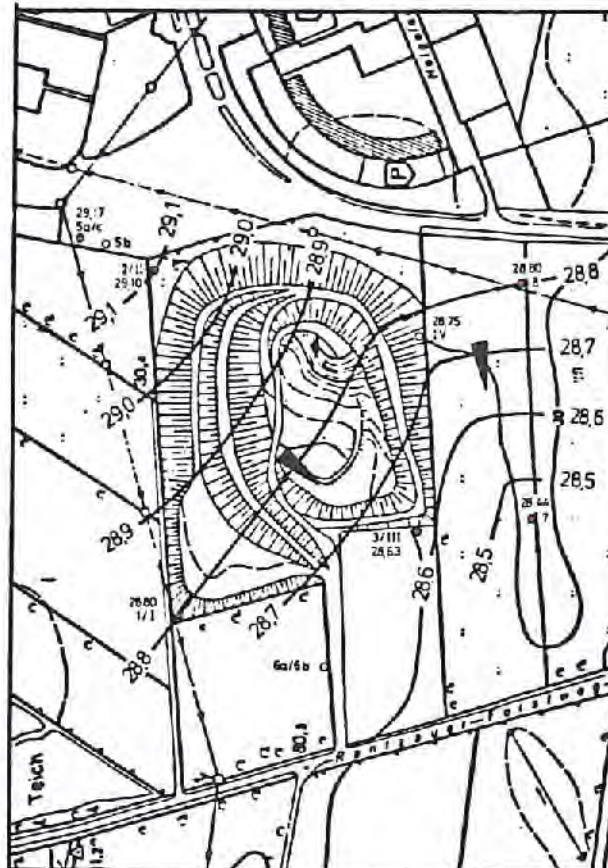
1.GW - Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1 : 5000
gezeichnet	Diplom-Geologe IRICH Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16 Telefax 0431 / 68 44 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr. 0084		2

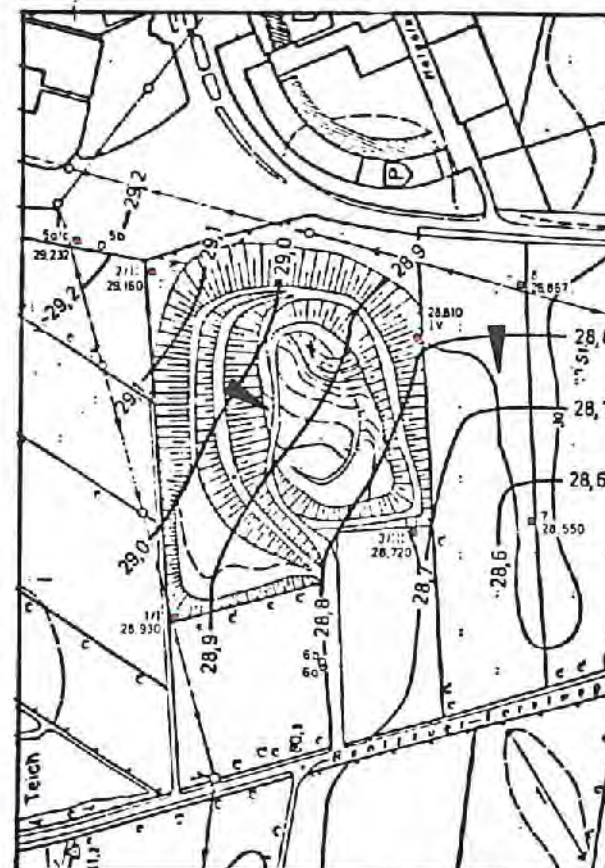
10.07.89



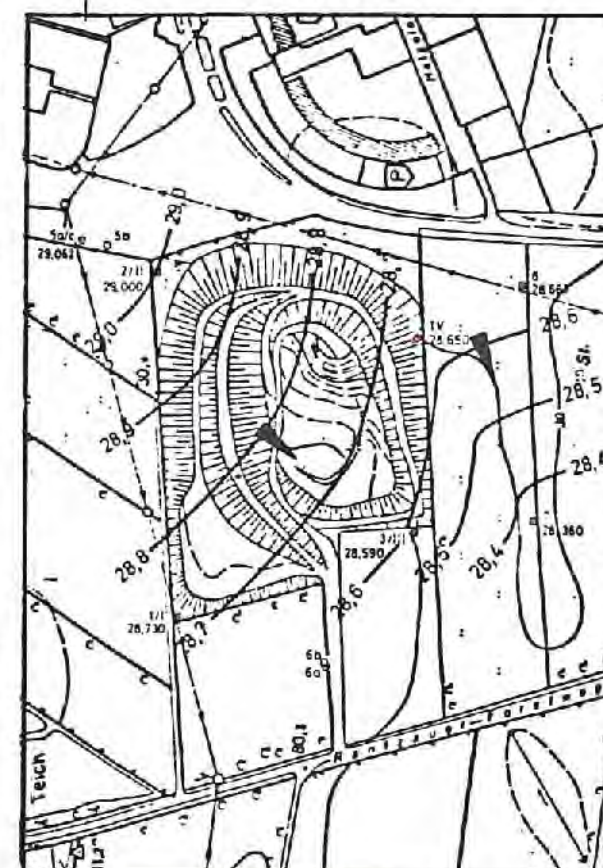
03.08.89



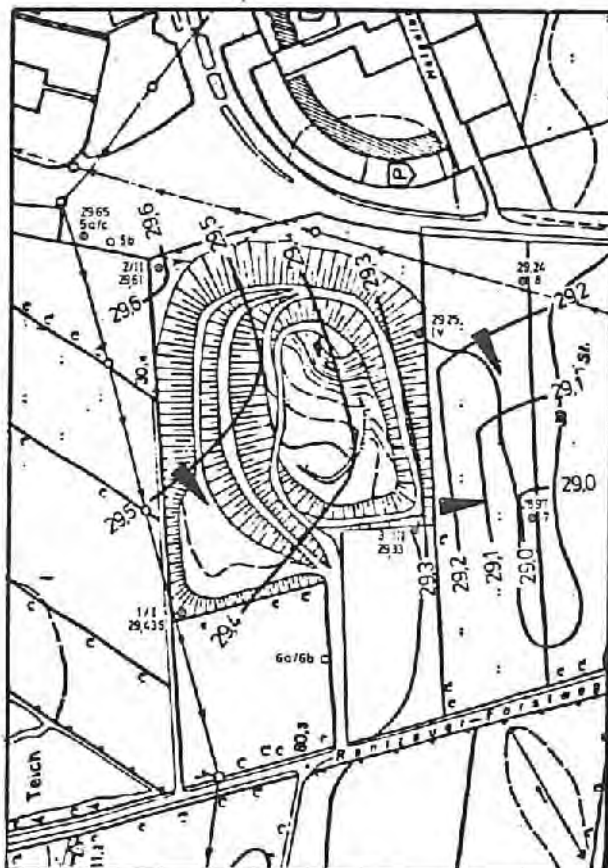
04.09.89



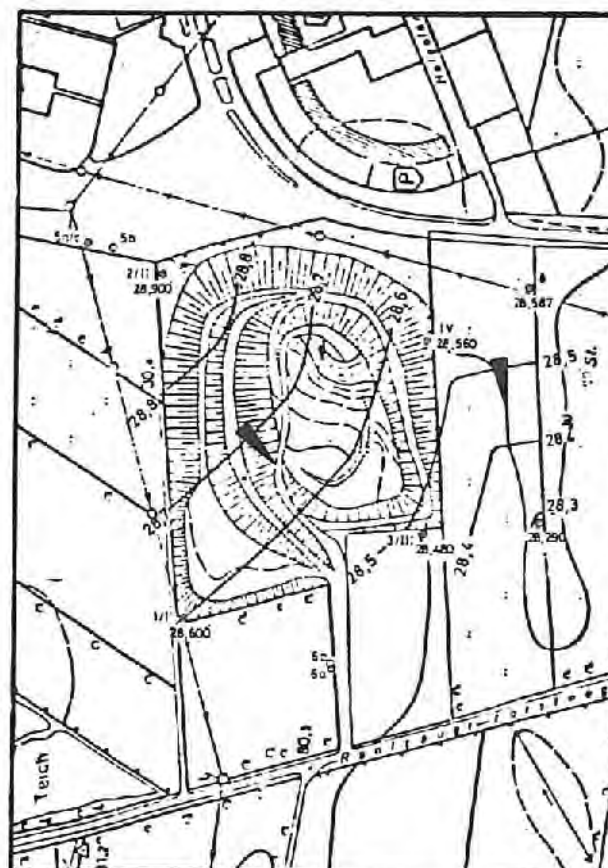
03.10.89



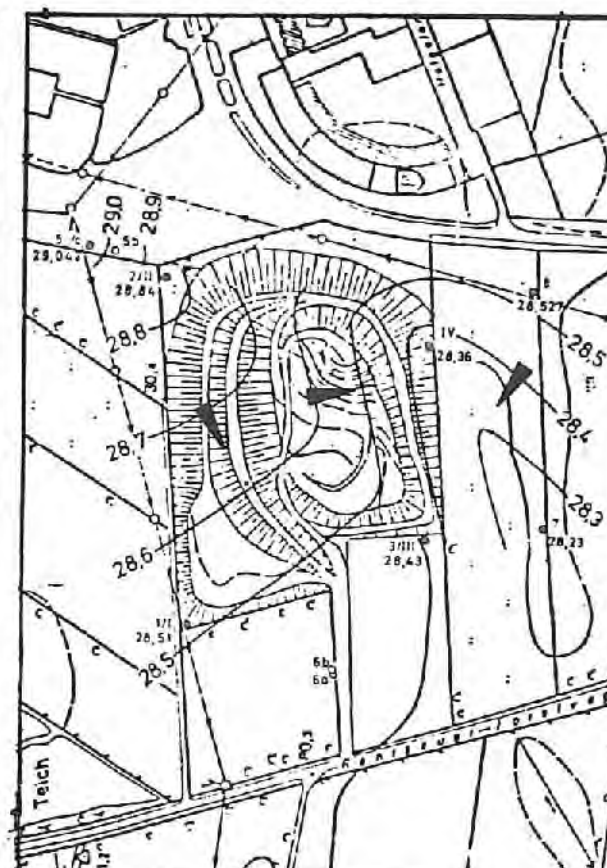
26.10.89



09.11.89



08.12.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabström

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 10.07.89 - 08.12.89

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

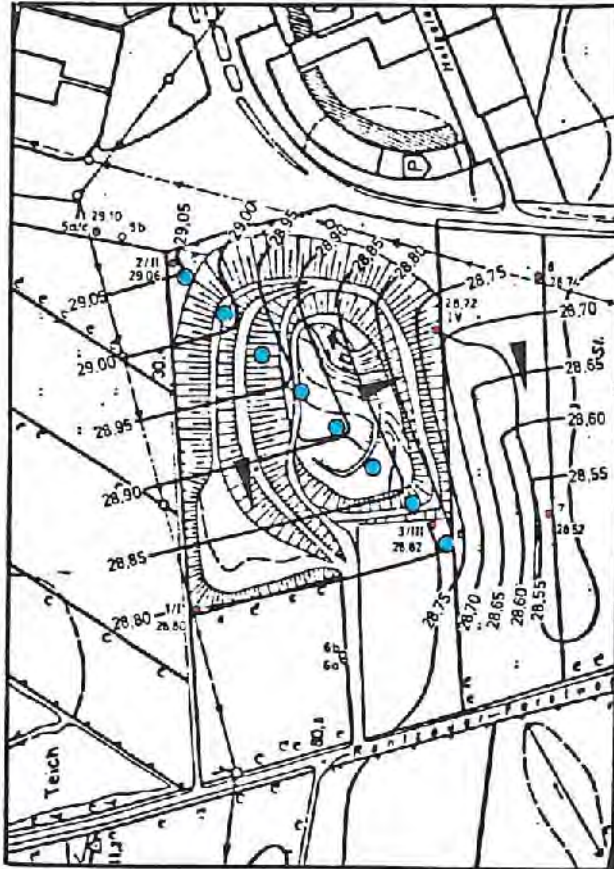
21.01.91

Anlage:

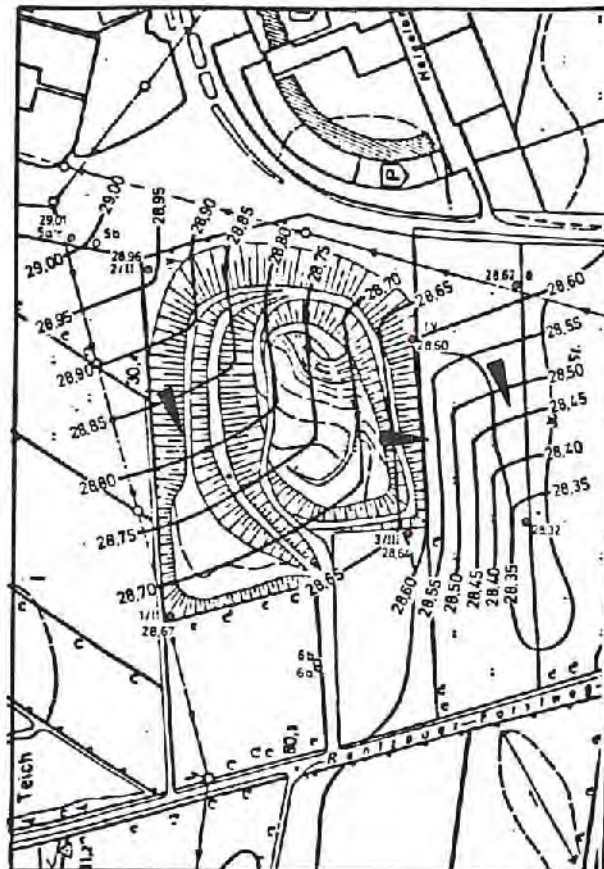
4

Arch.-Nr.
0084

16.07.90



14.08.90

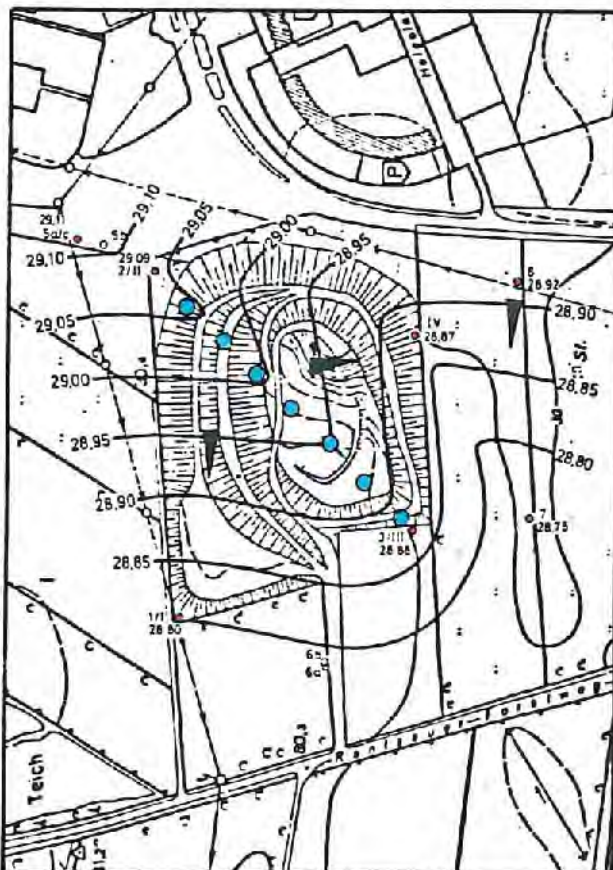


02.10.90

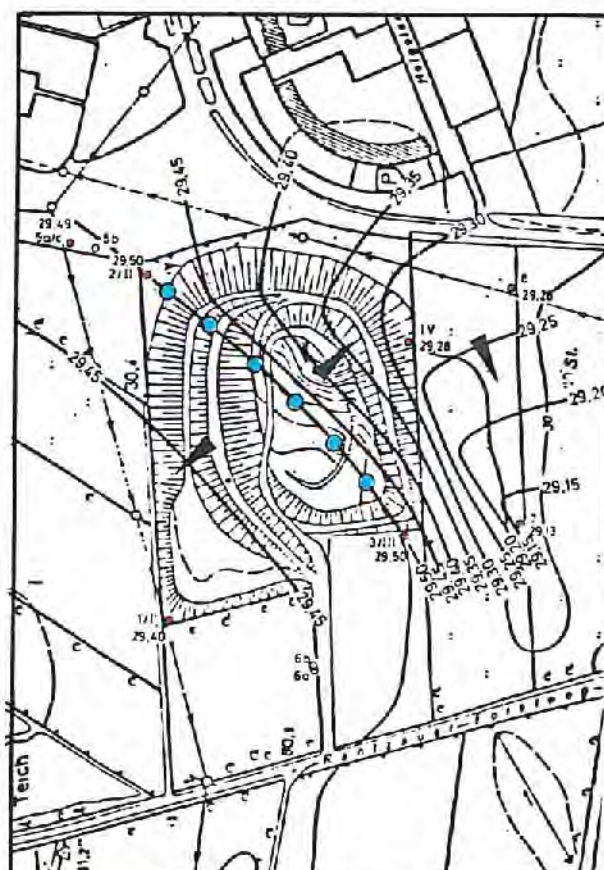
Legende:

- GW-Meßstellen
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,07 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- Grundwasserscheide
- ▶ Grundwasserabstrom

06.11.90



06.12.90

**Garstedter Müllberg**

Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90 - 06.12.90

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Ulrich Schneider

BRUGBüro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16
Telefax 0431 / 6844 26

Datum:

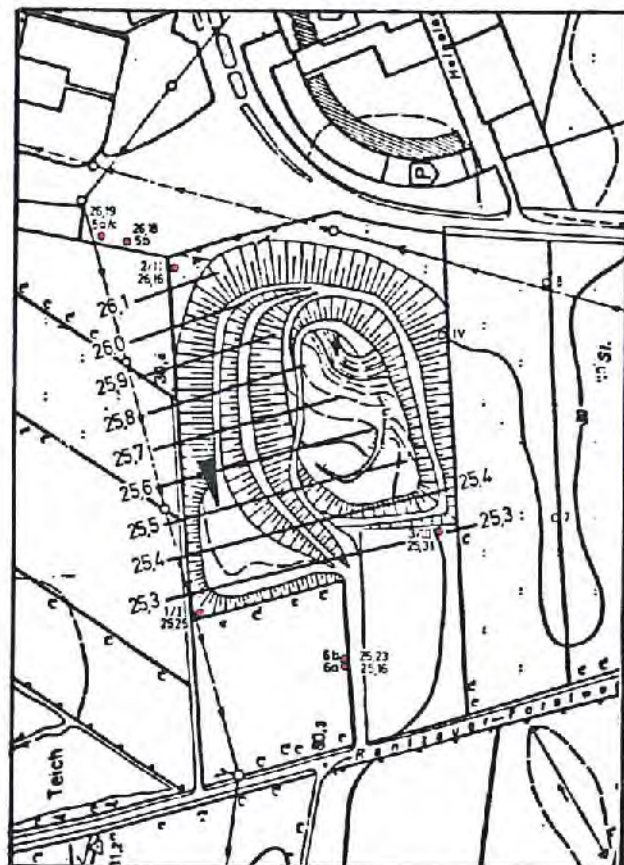
21.01.91

Anlage:

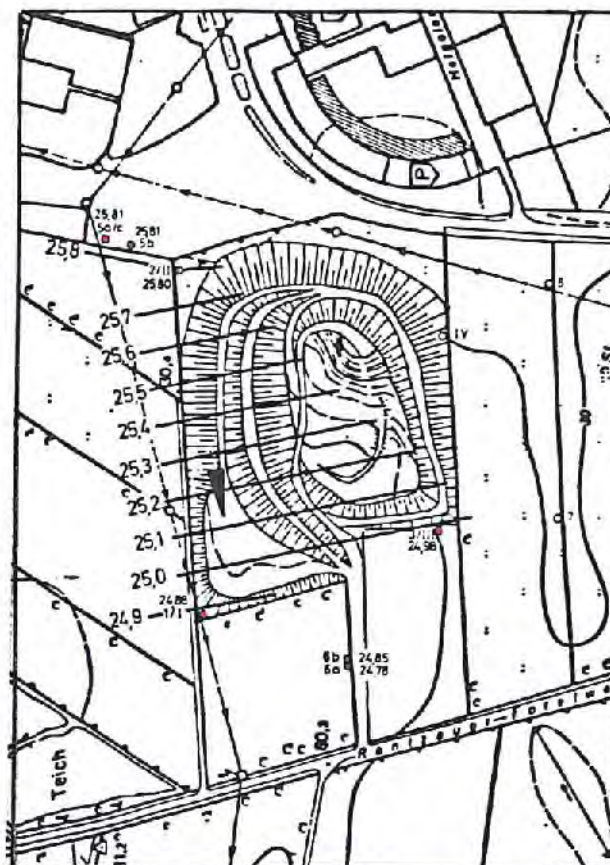
6

Arch.-Nr.
0084

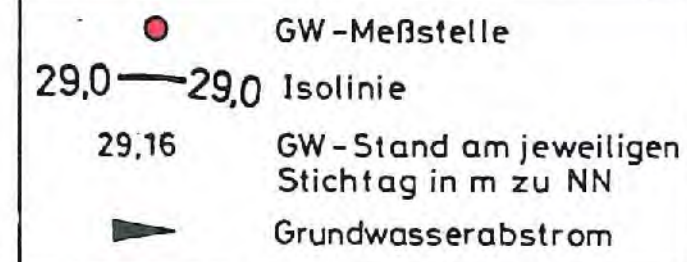
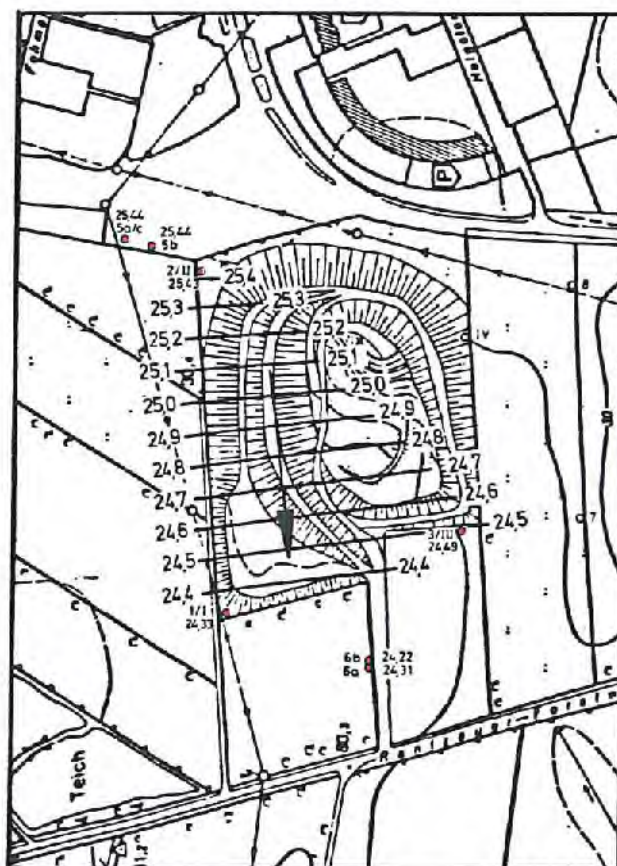
19.04.88



30.05.88



07.07.88



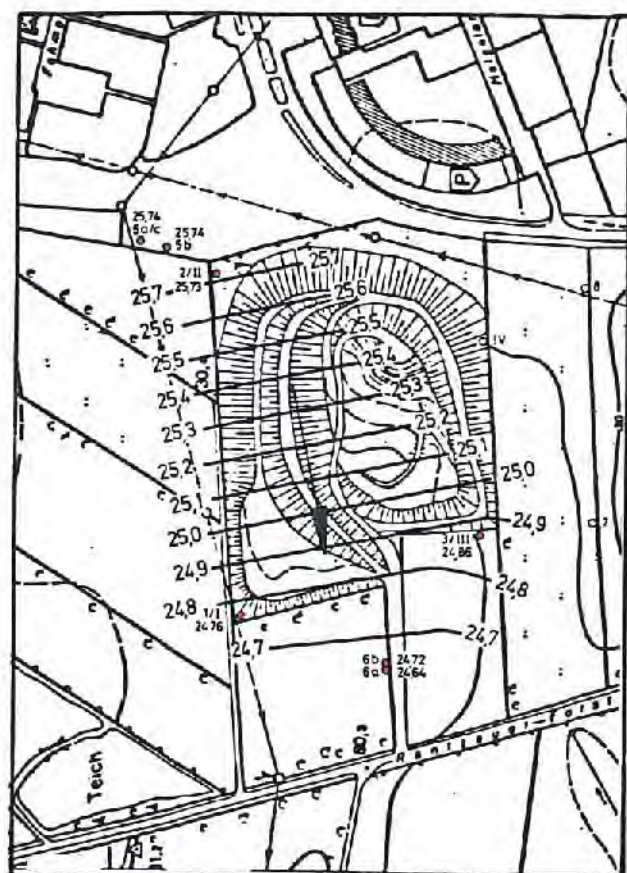
Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 19.04.88 - 07.07.88

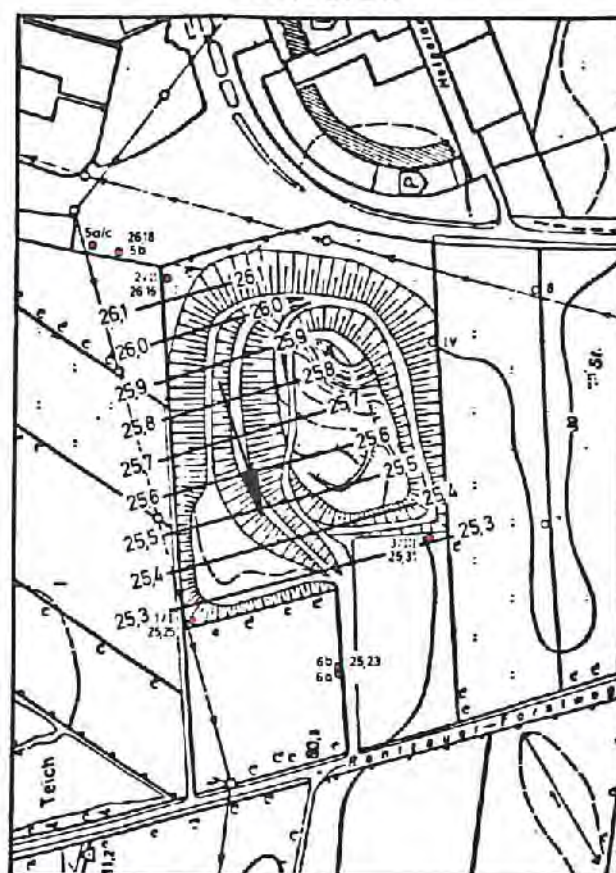
2.GW - Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1 : 5000
gezeichnet	Diplom-Geologe Irich Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 18 Telefax 0431 / 6844 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr.		7
0084		

03.08.88



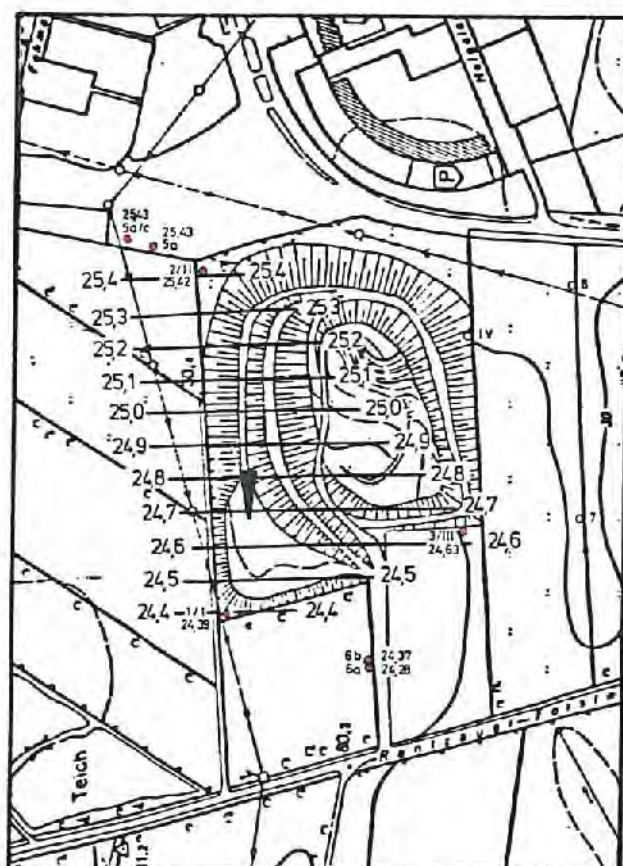
29.08.88



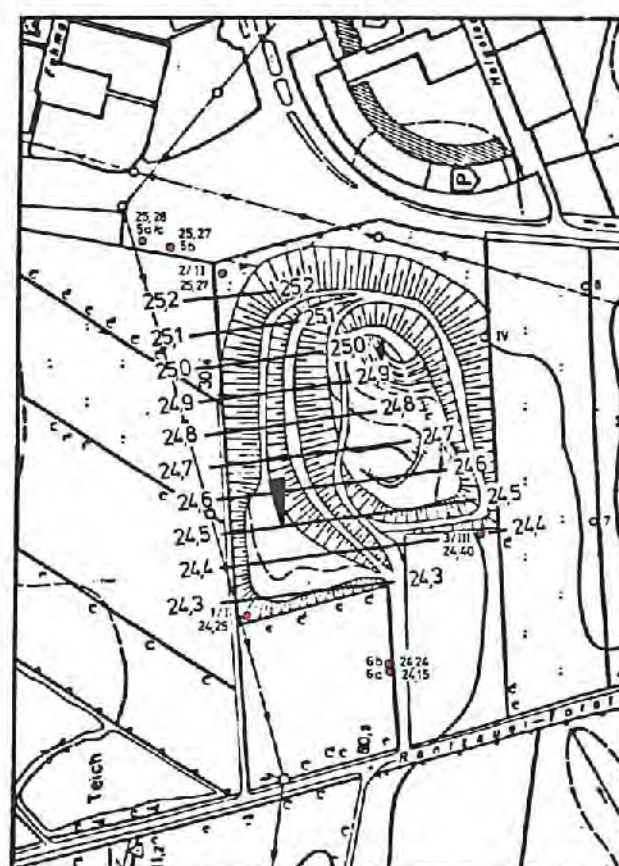
28.09.88



24.10.88



01.12.88



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

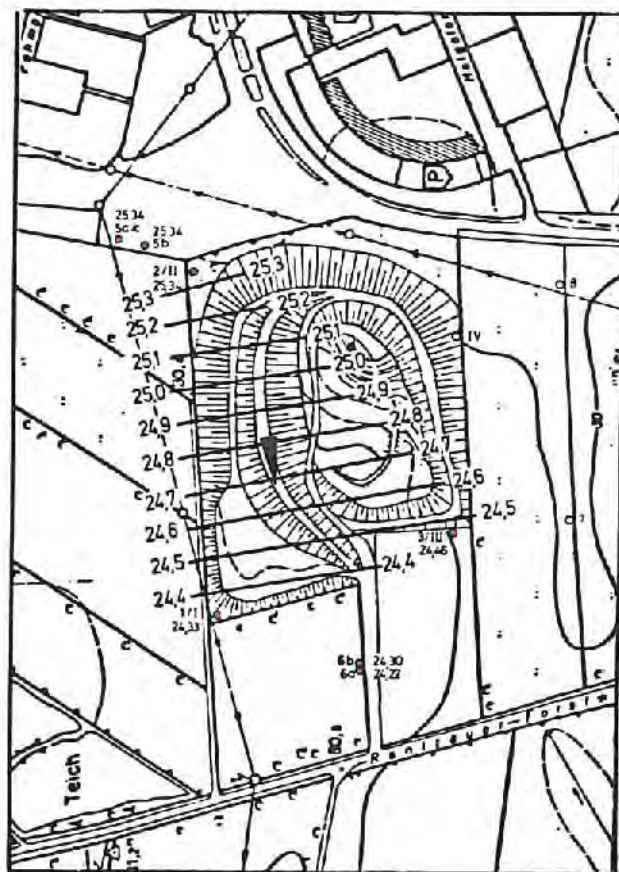
Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 03.08.88 - 01.12.88

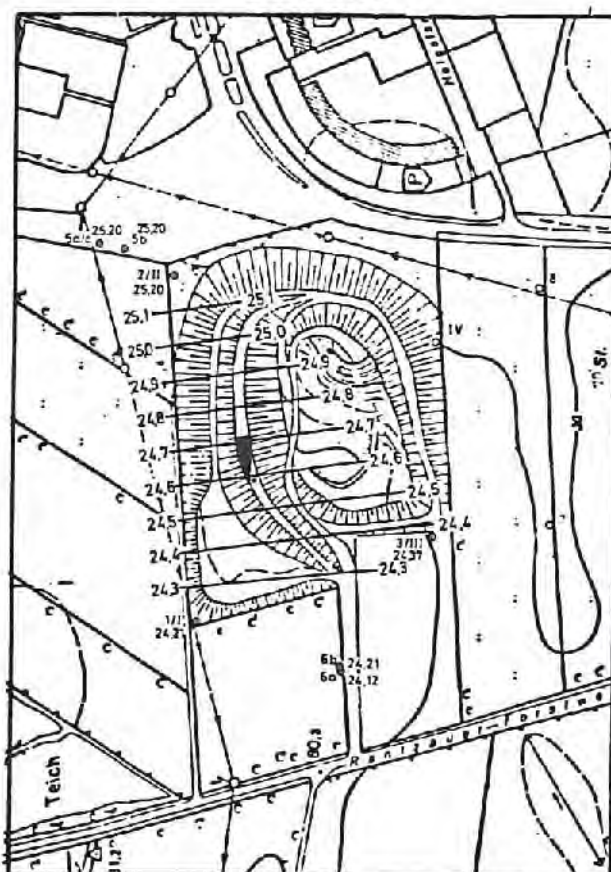
2.GW - Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1 : 5000
gezeichnet	Diplom-Geologe Irich Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 18 Telefax 0431 / 6844 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr. 0084		8

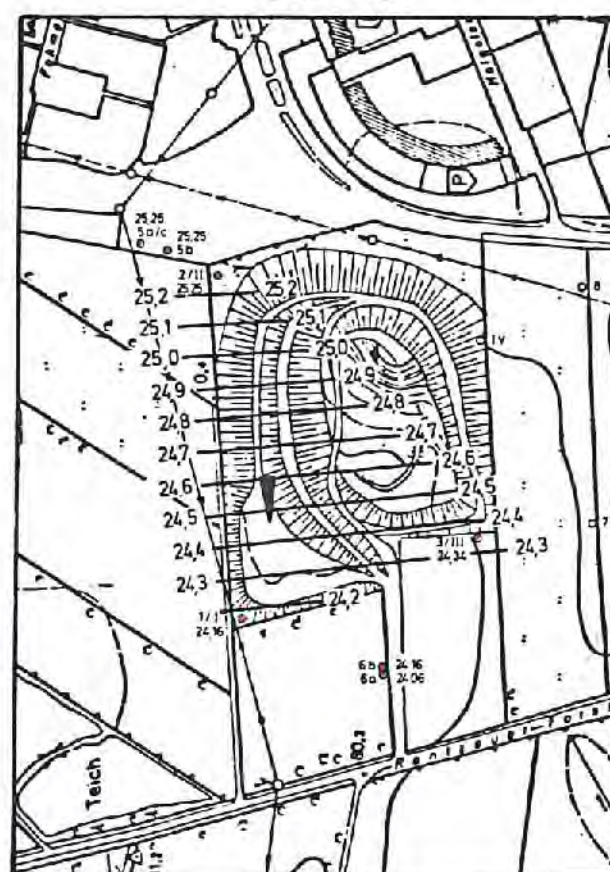
04.01.89



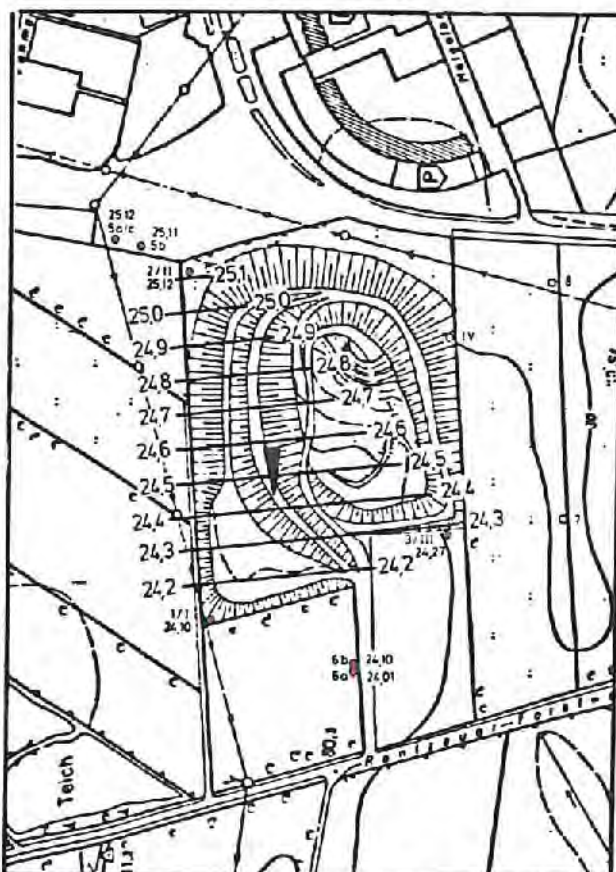
26.01.89



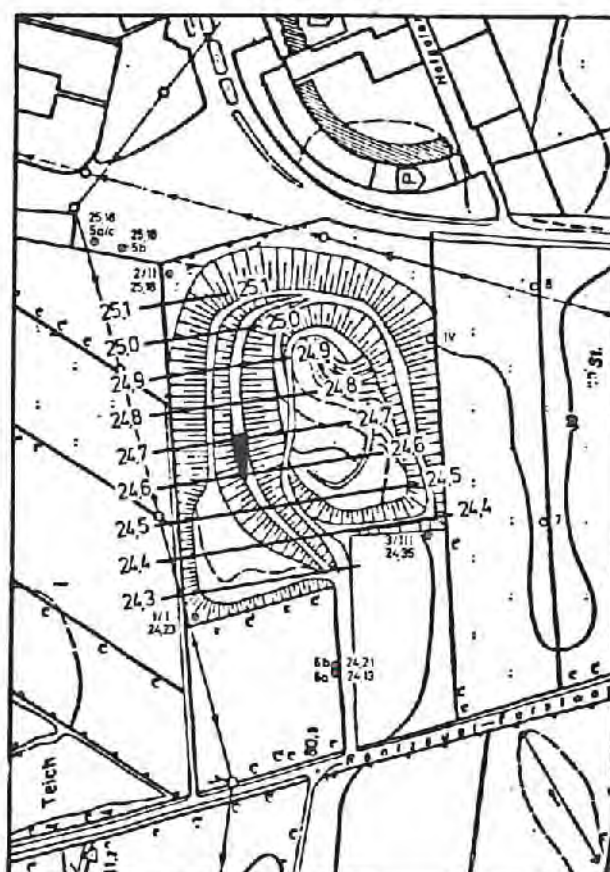
02.03.89



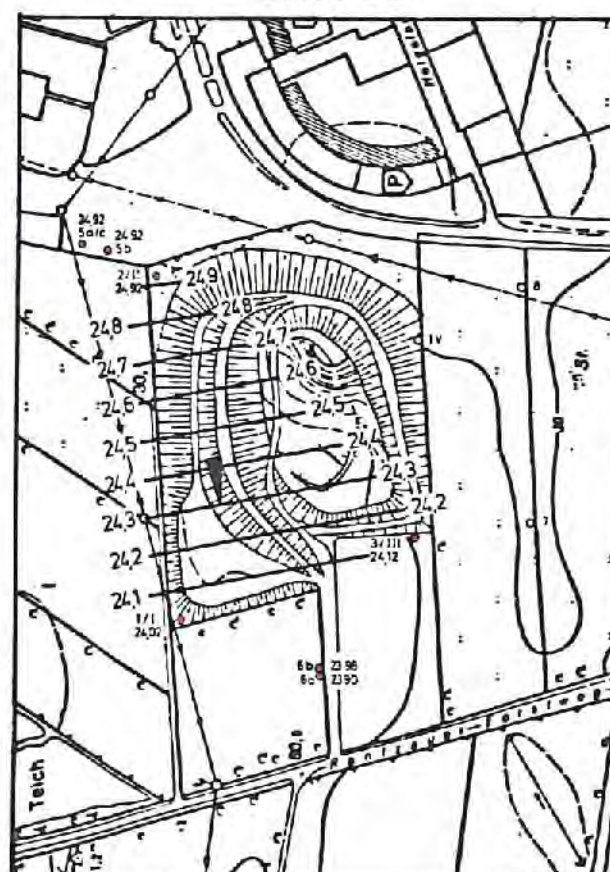
04.04.89



27.04.89



31.05.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 04.01.89 - 31.05.89

2.GW-Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1:5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Klei 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

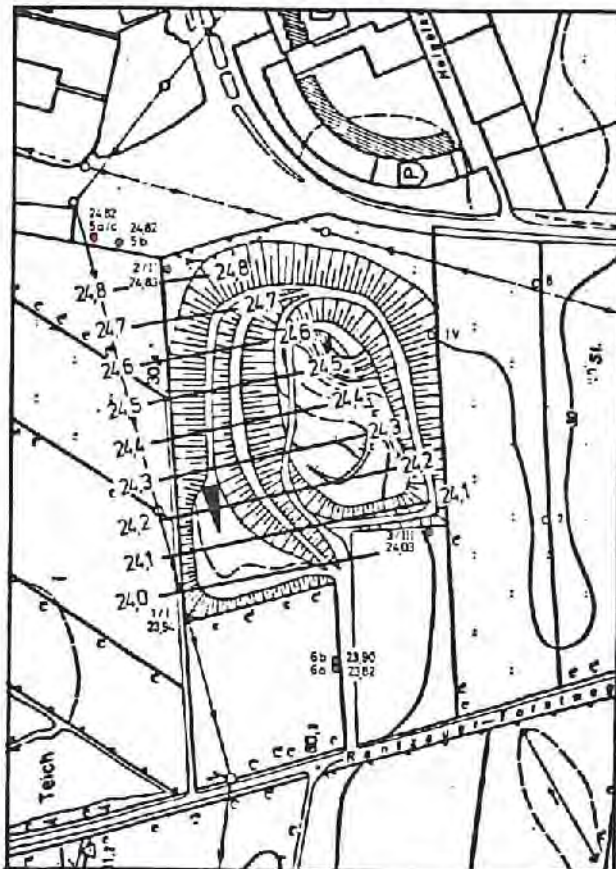
21.01.91

Anlage:

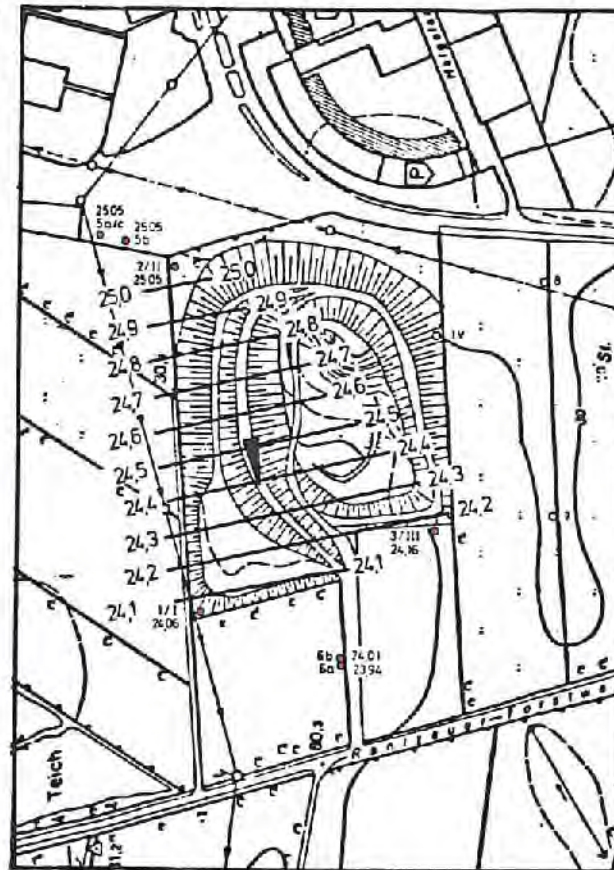
9

Arch.-Nr.
0084

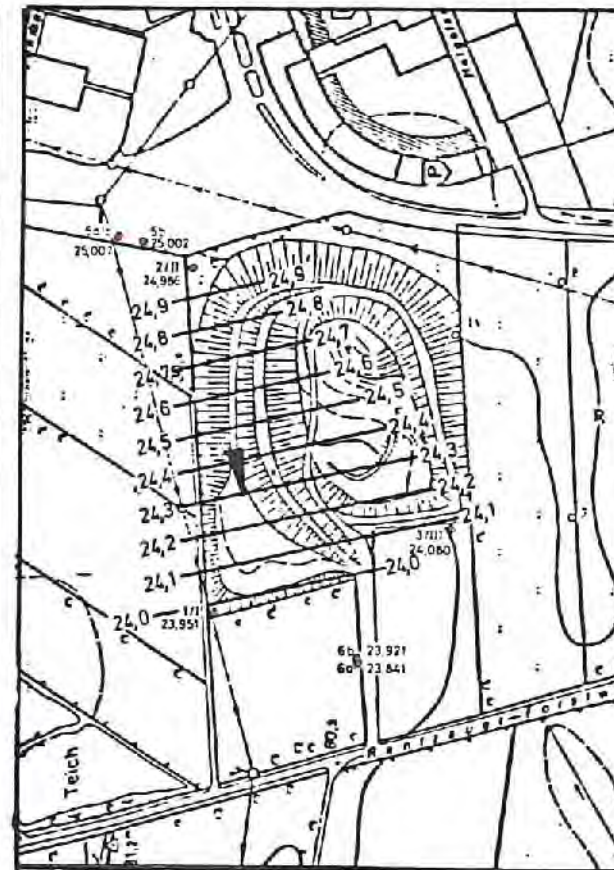
10.07.89



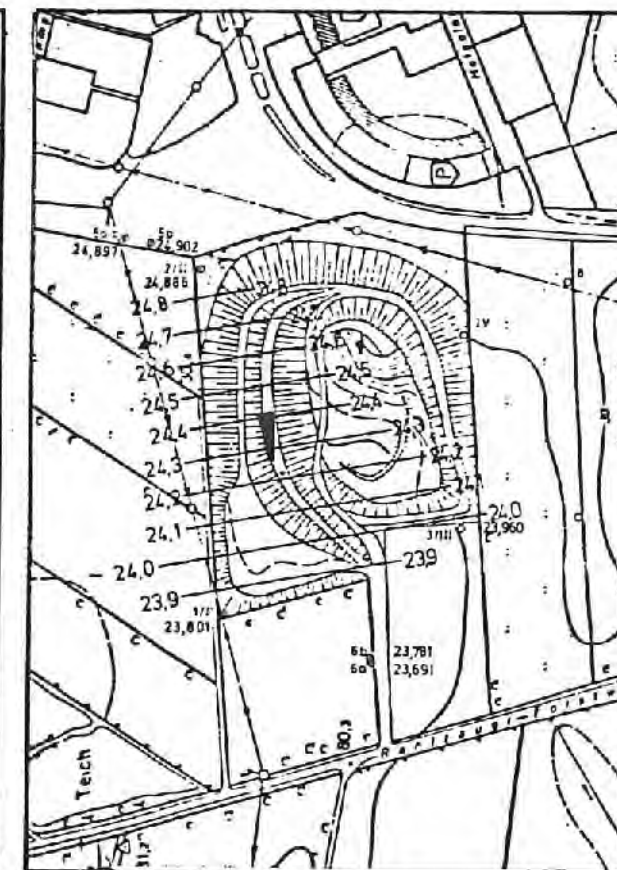
03.08.89



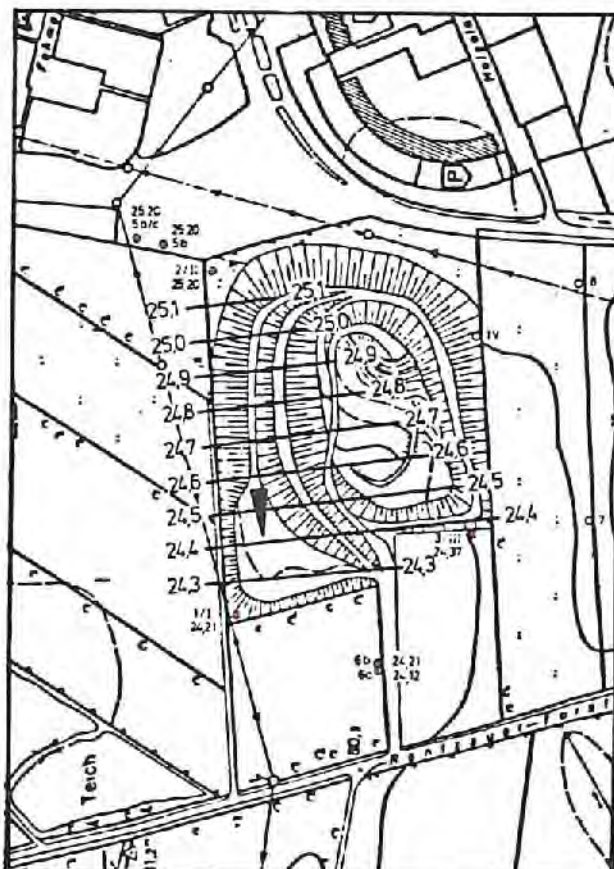
04.09.89



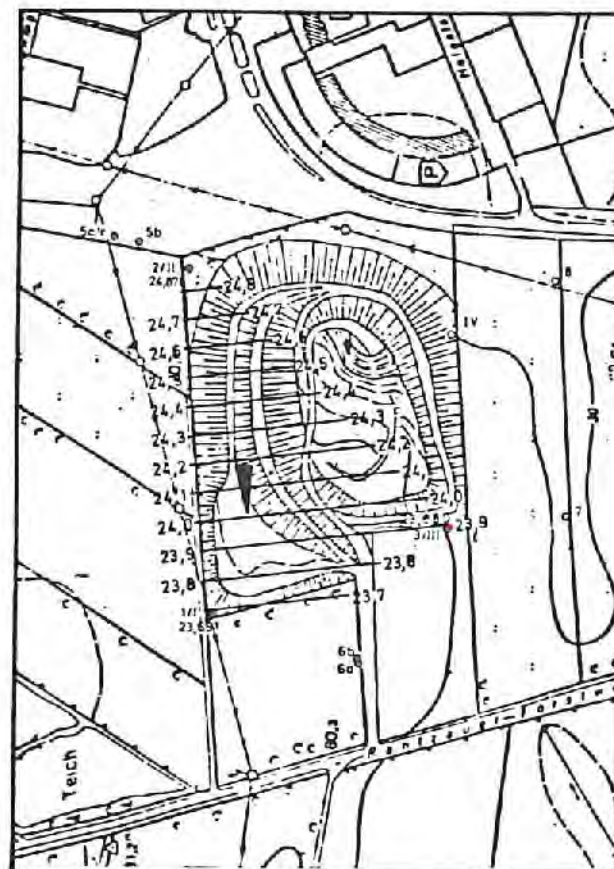
03.10.89



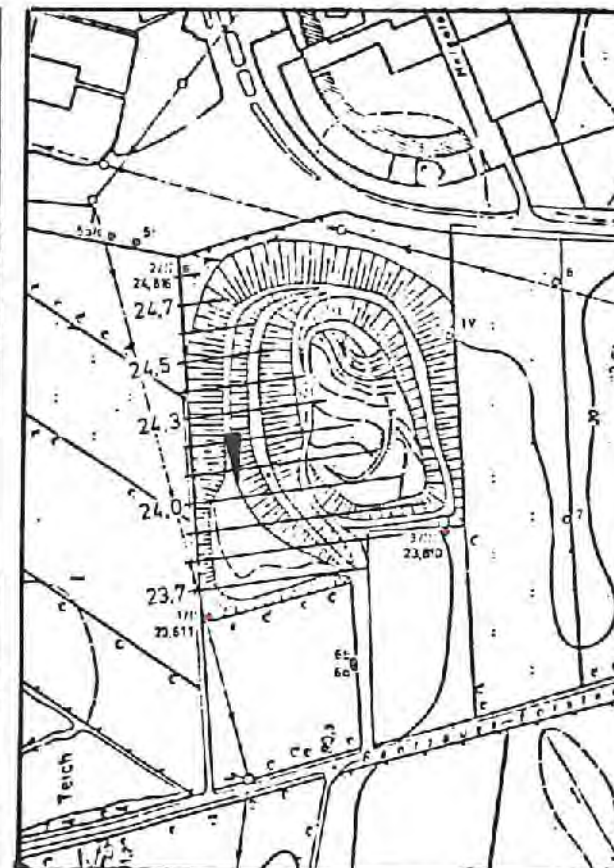
26.10.89



09.11.89



08.12.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabström

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 10.07.89 - 08.12.89

2.GW-Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1:5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

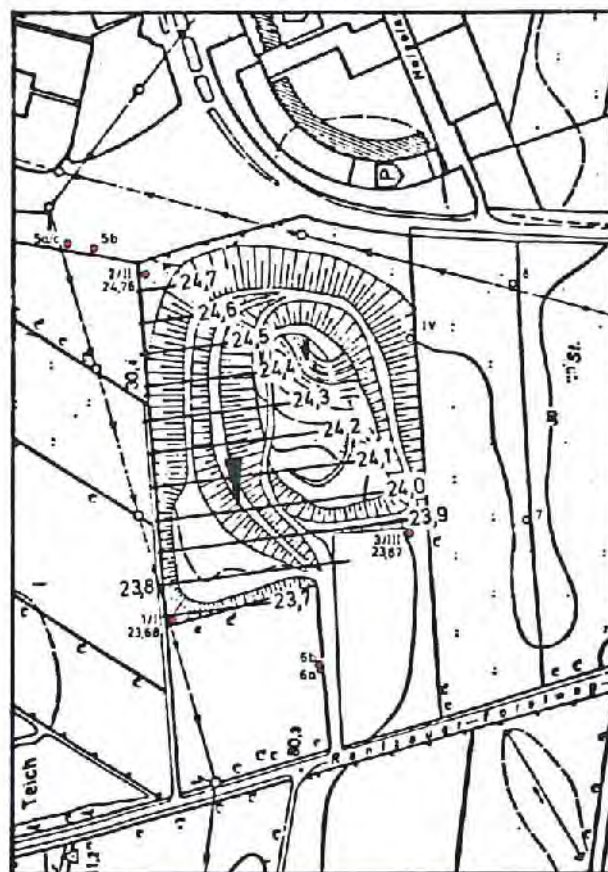
21.01.91

Anlage:

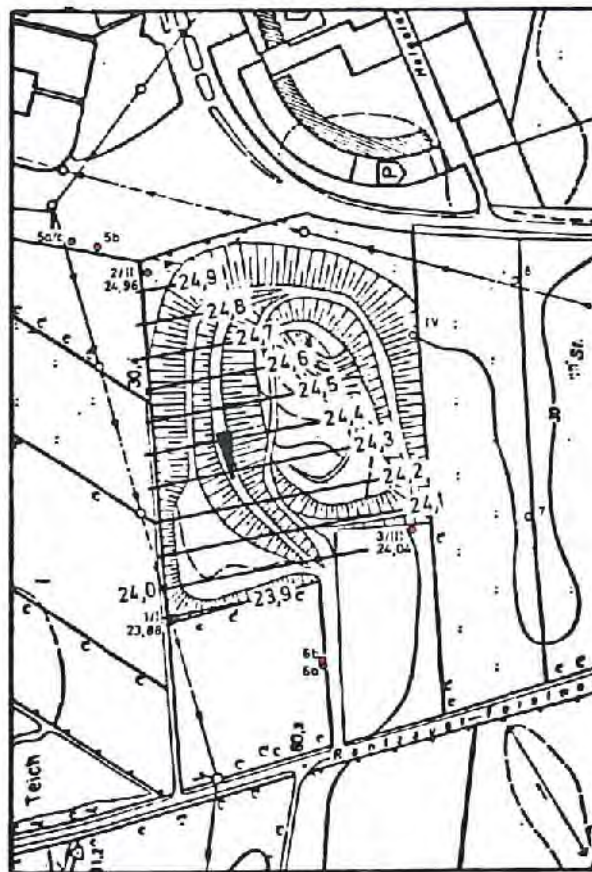
10

Arch.-Nr.
0084

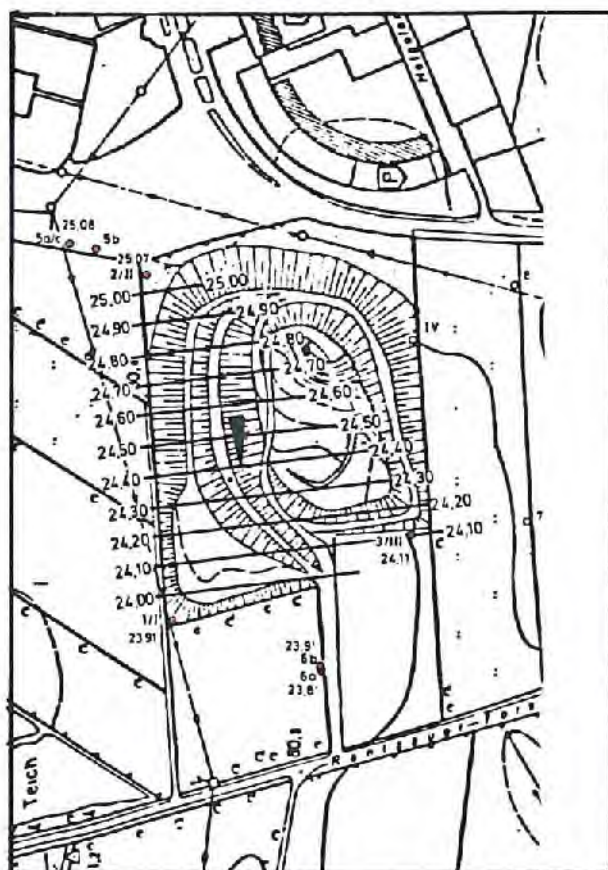
15.02.90



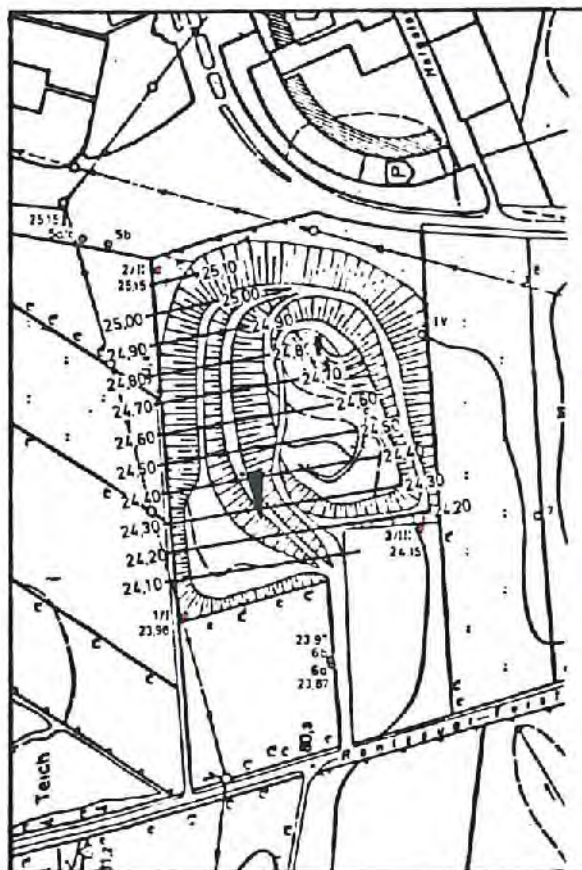
15.03.90



15.05.90



14.06.90



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 15.02.90 - 14.06.90

2.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

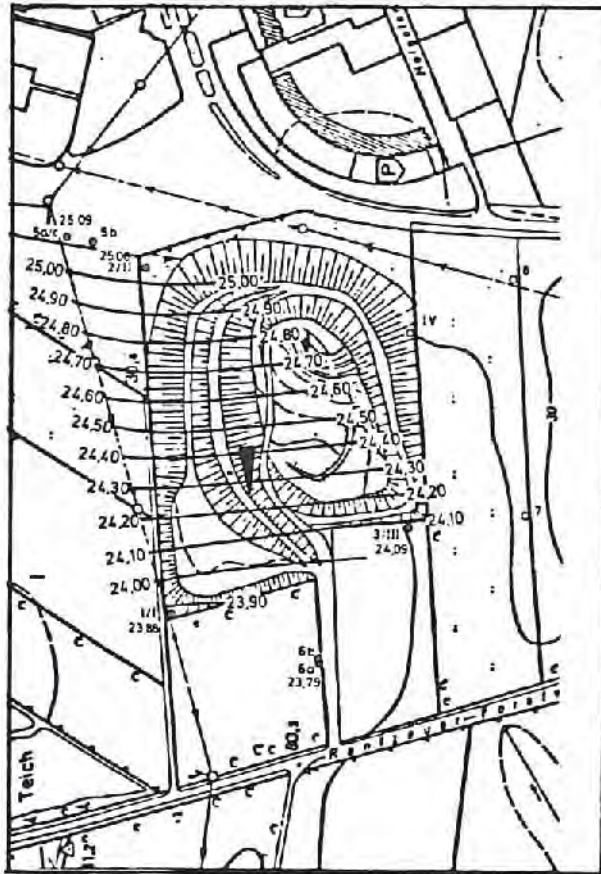
Datum:

21.01.91

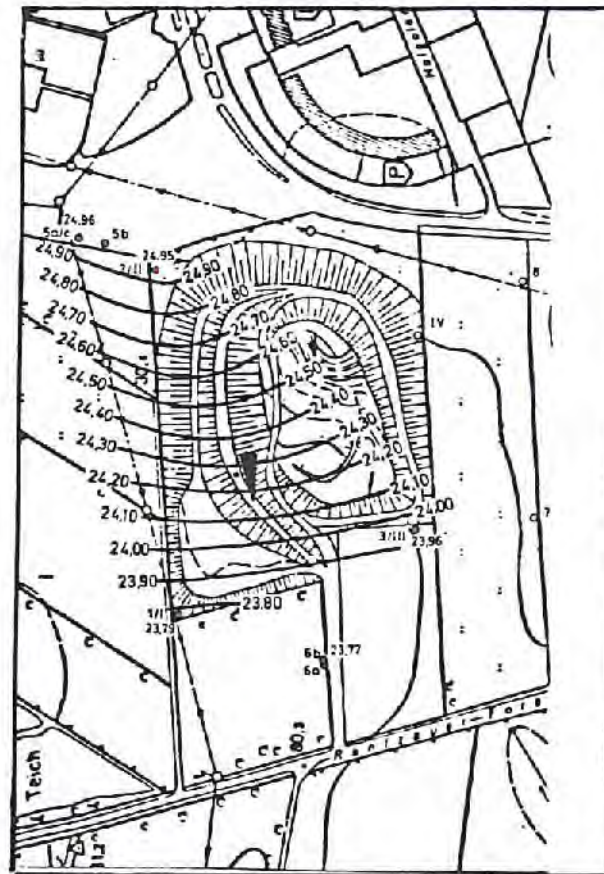
Anlage:

11

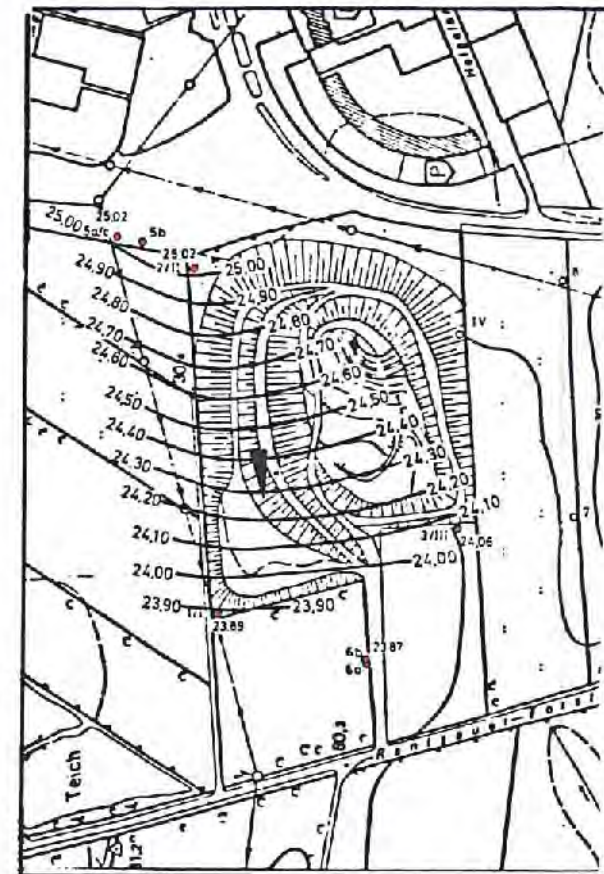
16.07.90



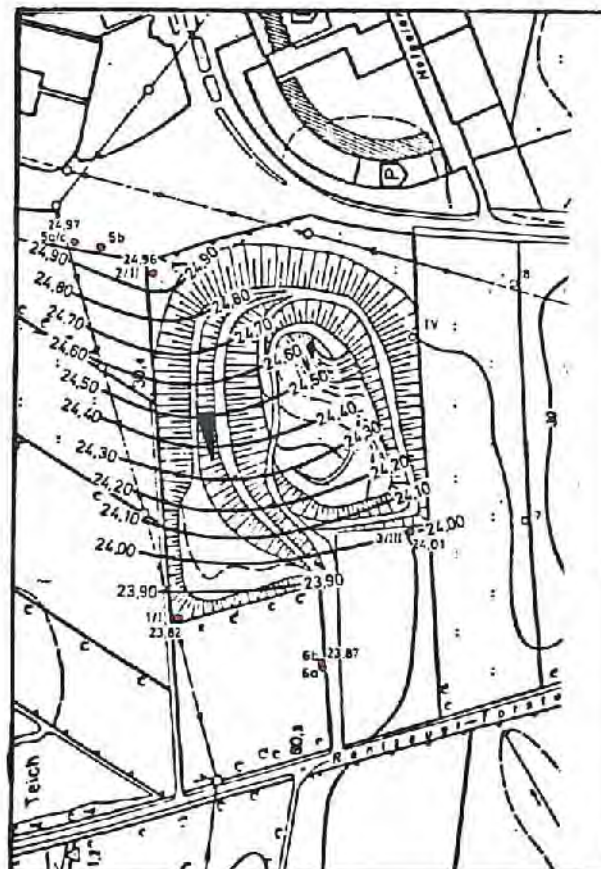
14.08.90



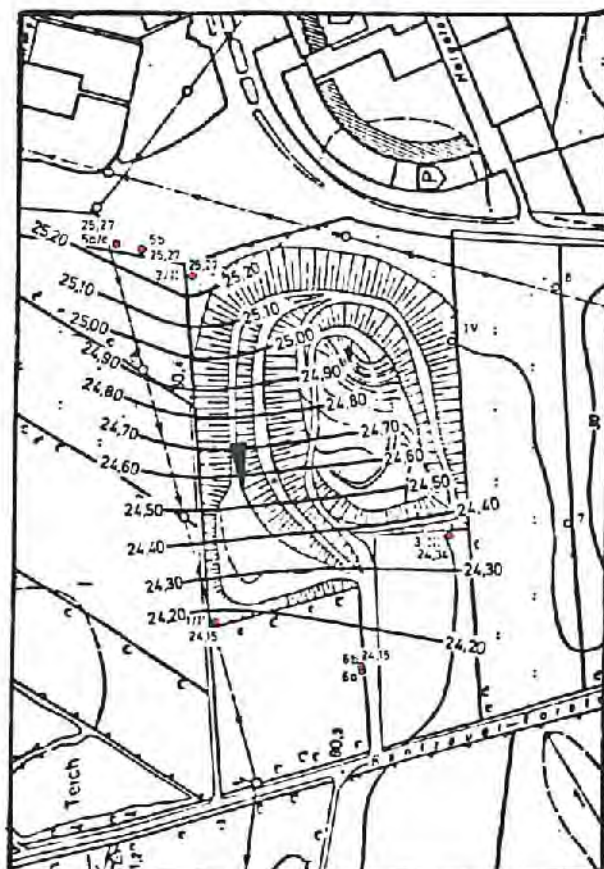
02.10.90



06.11.90



06.12.90



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90 - 06.12.90

2.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16
Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

21.01.91

Anlage:

12

Diplom-Geologe Ulrich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie, Hamburger Chaussee 55, 2300 Kiel 1

Stadt Norderstedt
Umweltamt
z. H. Herrn Alpen
Rathausallee 50

2000 Norderstedt

St. d. d.
Norder

07.04

15

2300 Kiel 1, 05. 12. 1988

Hamburger Chaussee 55

Tel. 0431 / 68 44 16

Landesbank Kiel

Kto.-Nr. 0053007776

BLZ 21050000

Betr.: Altablagerung Garstedter Müllberg

hier: Wasserstandsmessungen 1988

Bezug: Ihr Auftrag vom 07.04.1988

Sehr geehrter Herr Alpen,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Meßdaten der in 1988 durchgeführten Stichtagsmessungen in dem GW-Meßstellen im Bereich des Garstedter Müllbergs.

Wir erlauben uns, die Abrechnung für die o.a. Leistungen beizufügen.

Mit freundlichen Grüßen

(Ulrich Schneider)

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 01.12.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,900	24,251
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,960	29,300
3	4-011	Br. 2	32,126	6,860	25,266
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,820	29,480
5	4-012	Br. 3	31,460	7,060	24,400
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,370	29,190
7	4-013	Br. IV	31,160	2,030	29,130
8	4-365	Br. 5a	31,717	6,440	25,277
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,595	25,267
10	4-365b	Br. 5c	31,692	2,170	29,522
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,610	24,151
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,520	24,241
13	4-367	Br. 7	31,120	2,180	28,940
14	4-368	Br. 8	31,257	2,100	29,157

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 24.10.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,760	24,391
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,850	29,410
3	4-011	Br. 2	32,126	6,710	25,416
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,700	29,600
5	4-012	Br. 3	31,460	2,280 ²	29,180
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	6,930	24,630
7	4-013	Br. IV	31,160	1,950	29,210
8	4-365	Br. 5a	31,717	6,290	25,427
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,430	25,432
10	4-365b	Br. 5c	31,692	2,040	29,652
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,480	24,281
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,390	24,371
13	4-367	Br. 7	31,120	2,150	28,970
14	4-368	Br. 8	31,257	2,050	29,207

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 28.09.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,810	24,341
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	2,050	29,210
3	4-011	Br. 2	32,126	6,760	25,366
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,840	29,460
5	4-012	Br. 3	31,460	7,000	24,460
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,630	28,930
7	4-013	Br. IV	31,160	2,060	29,100
8	4-365	Br. 5a	31,717	6,330	25,387
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,480	25,382
10	4-365b	Br. 5c	31,692	2,170	29,522
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,535	24,226
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,460	24,301
13	4-367	Br. 7	31,120	2,260	28,860
14	4-368	Br. 8	31,257	2,170	29,087

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 29.08.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,390	24,761
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	2,000	29,260
3	4-011	Br. 2	32,126	6,450	25,676
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,790	29,510
5	4-012	Br. 3	31,460	6,620	24,840
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,550	29,010
7	4-013	Br. IV	31,160	2,070	29,090
8	4-365	Br. 5a	31,717	6,030	25,687
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,180	25,682
10	4-365b	Br. 5c	31,692	2,100	29,592
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,120	24,641
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,050	24,711
13	4-367	Br. 7	31,120	2,350	28,770
14	4-368	Br. 8	31,257	2,175	29,082

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 03.08.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,390	24,761
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,830	29,430
3	4-011	Br. 2	32,126	6,400	25,726
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,640	29,660
5	4-012	Br. 3	31,460	6,600	24,860
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,350	29,210
7	4-013	Br. IV	31,160	1,940	29,220
8	4-365	Br. 5a	31,717	5,980	25,737
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,120	25,742
10	4-365b	Br. 5c	31,692	1,960	29,732
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,120	24,641
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,040	24,721
13	4-367	Br. 7	31,120	2,210	28,910
14	4-368	Br. 8	31,257	2,050	29,207

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 07.07.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,820	24,331
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,945	29,315
3	4-011	Br. 2	32,126	6,700	25,426
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,685	29,615
5	4-012	Br. 3	31,460	6,970	24,490
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,510	29,050
7	4-013	Br. IV	31,160	1,970	29,190
8	4-365	Br. 5a	31,717	6,280	25,437
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,420	25,442
10	4-365b	Br. 5c	31,692	1,995	29,697
11	4-366	Br. 6a	31,761	7,540	24,221
12	4-366a	Br. 6b	31,761	7,450	24,311
13	4-367	Br. 7	31,120	2,230	28,890
14	4-368	Br. 8	31,257	2,030	29,227

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 30.05.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	6,270	24,881
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,820	29,440
3	4-011	Br. 2	32,126	6,330	25,796
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,575	29,725
5	4-012	Br. 3	31,460	6,480	24,980
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,350	29,210
7	4-013	Br. IV	31,160	1,920	29,240
8	4-365	Br. 5a	31,717	5,910	25,807
9	4-365a	Br. 5b	31,862	6,055	25,807
10	4-365b	Br. 5c	31,692	1,890	29,802
11	4-366	Br. 6a	31,761	6,985	24,776
12	4-366a	Br. 6b	31,761	6,910	24,851
13	4-367	Br. 7	31,120	2,285	28,835
14	4-368	Br. 8	31,257	2,045	29,212

Stichtagsmessung Müllberg Garstedt am 19.04.1988

Lfd. Nr.	EDV Kennziffer	Meßstelle Bezeichnung	NN - Höhe Meßpunkt	Wasserstand u. Meßp.	zu NN
1	4-010	Br. 1	31,151	5,905	25,246
2	4-010a	Br. I/1a	31,260	1,525	29,735
3	4-011	Br. 2	32,126	5,970	26,156
4	4-011a	Br. II/2a	32,300	2,300	30,000
5	4-012	Br. 3	31,460	6,155	25,305
6	4-012a	Br. III/3a	31,560	2,035	29,525
7	4-013	Br. IV	31,160	1,645	29,515
8	4-365	Br. 5a	31,717	5,530	26,187
9	4-365a	Br. 5b	31,862	5,680	26,182
10	4-365b	Br. 5c	31,692	1,640	30,052
11	4-366	Br. 6a	31,761	6,600	25,161
12	4-366a	Br. 6b	31,761	6,530	25,231
13	4-367	Br. 7	31,120	2,050	29,070
14	4-368	Br. 8	31,257	1,840	29,417

Diplom - Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie, Hamburger Chaussee 55, 2300 Kiel 1

Stadt Norderstedt
- Umweltamt -
Moorbekrondeel

2000 Norderstedt



2300 Kiel 1
Hamburger Chaussee 55
Telefon 04 31 / 68 44 16
Telefax 04 31 / 68 44 26

Landesbank Kiel
Kto.-Nr. 00 53 007 776
BLZ 210 500 00

21.07.1992

**Ergebnisse
der
Grundwasserbeobachtung
im
Umfeld
des
Garstedter Müllberges
aus
den Jahren 1988 bis 1990**

1. Einleitung:

Am 07.04.88 beauftragte die Stadt Norderstedt -Tiefbauamt- das Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie mit der hydrogeologischen Langzeitüberwachung im Umfeld des Garstedter Müllberges (Altablagierung 4-44). Für die von 1988 bis 1990 laufenden Untersuchungen erteilte Folgeaufträge vom Umweltamt, Norderstedt datieren auf den 16.02.1989 und den 11.01.1990.

Die Langzeitüberwachung sollte Erkenntnisse über das Abstromverhalten des Grundwassers bei niedrigen und hohen Pegelständen bringen.

2. Durchführung:

In der Zeit vom 19.04.88 - 06.12.90 sind am vorhandenen Meßstellennetz im Bereich des Garstedter Müllberges monatlich Stichtagsmessungen durchgeführt worden. Die graphische Auswertungen der Meßergebnisse (Ganglinien der einzelnen Grundwassermeßstellen und Grundwassergleichenpläne) sind als Abb. 1 - 4 und Anl. 1 - 12 im Anhang enthalten.

3. Kurze geologische/hydrogeologische Übersicht

Im Untersuchungsgebiet liegt ein Stockwerkbau von mehreren Grundwasserleitern vor. Der oberste Aquifer wird durch eine ca. 6 m mächtige durchschnittlich 8 m u. Gel anstehende Geschiebemergelschicht von dem zweiten Grundwasserleiter getrennt.

Der oberste Aquifer weist bei Flurabständen zwischen 1,0 m - 2,0 m eine freie Spiegeloberfläche auf. Im zweiten abgedeckten Aquifer herrschen gespannte Druckverhältnisse, wobei der Druckspiegel ca. 6 - 7 m u. Gel. liegt.

Die hydrogeologische Überwachung erstreckt sich auf die beiden o.a. Grundwasserleiter, wobei 7 von den insgesamt 14 gemessenen Grundwassermeßstellen im 2. Aquifer verfiltert sind (Br. 1, Br. 2, Br. 3, Br. 5a/b u. Br. 6a/b).

4. Untersuchungsergebnisse:

4.1 Ganglinien:

Bei der graphischen Auswertung der Pegelstände (Ganglinien) sind die Meßstellen des oberen Aquifers (Br. I - Br. III, Br. 5c, Br. IV, Br. 7 u. Br. 8) und die im zweiten Aquifer verfilterten Beobachtungsbrunnen (Br. 1, Br. 2, Br. 3, Br. 5a/b u. Br. 6a/b) in je zwei Graphiken (Abb. 1 u. 2: 1. Aquifer bzw. Abb. 3 u. 4: 2. Aquifer) zusammengefaßt).

Die Ganglinien des oberen Aquifers zeigen periodisch auftretende Jahresschwankungen. Die höchsten Grundwasserstände sind in den Winter- und Frühjahrsmonaten (Jan. - Mai) zu verzeichnen, während in den Sommer- und Herbstmonaten (Juni - Dezember) Niedrigstände auftreten (s. Abb. 1 u. 2).

Die höchsten Wasserstände sind in Jahr '88 und in den Wintermonaten des Jahres '89 festzustellen (s. Abb. 1 u. 2). In den Sommer- und Herbstmonaten des Jahres '89 wurden die niedrigsten Wasserstände gemessen, wobei eine maximale Spiegeldifferenz (zwischen Winter/Frühjahr und Sommer/Herbst) von ca. 1,2 m zu verzeichnen war. Im letzten Jahr des Untersuchungszeitraumes (1990) stellten sich geringere Winterhochstände und geringfügig höhere Sommerniedrigstände als im Vorjahr ein, wobei von Dez. '89 bis Feb. 90 und von August '90 bis Dez. '90 starke Spiegelanstiege (um jeweils ca. 0,8 m) auftraten.

Die Ganglinien des zweiten Aquifers (Abb. 3 u. 4) zeigen einen Abfall von maximalen Grundwasserhochständen im Mai '88 bis zum Minimum im Dezember '89 (Br. 1, Br. 3, Br. 6a u. Br. 6b; Abb. 4) bzw. Februar '90 (Br. 2, Br. 5a u. Br. 5b; Abb. 3). Die Spiegeldifferenz zwischen max. Grundwasserhochstand und -Niedrigstand beträgt dabei ca. 1,5 m. In der Folgezeit war wieder eine leichter Grundwasseranstieg von max. ca. 0,5 m bis zum Ende der Überwachung (Dez. 1990) festzustellen.

4.2 Grundwassergleichenpläne

Aus den monatlichen Stichtagsmessungen wurden Grundwassergleichenpläne konstuiert, die Aufschluß über die Entwicklung des Abstrombildes geben (siehe Anl. 1 - 12). In den Darstellungen sind die Gleichenpläne von jeweils ca. einem Halbjahr zusammengefaßt. Es existieren demnach pro Halbjahr zwei Darstellungen (Anlage 1 - 6 für den oberen und Anlage 7 - Anl. 12 für den zweiten Grundwasserleiter).

Oberer Grundwasserleiter

In den ersten beiden Untersuchungs-"Halbjahren" (19.04.88 - 07.07.88 und 03.08.88 - 01.12.88; Anl. 1 u. 2) zeigt sich im oberen Grundwasserleiter ein rel. einheitliches Bild. Der Grundwasserabstrom ist im Bereich der ehemaligen Deponie nach Südsüdwest gerichtet und weist im Süden des Müllberges ein Umbiegen nach Westen auf.

In den Winter- und Frühjahrmonaten des Jahres 1989 sind Veränderungen der Abstromrichtungen im Bereich des Müllberges zu verzeichnen (s. Anl. 3). Die Abstromtendenz geht im Südosten des Müllberges nach Süd bis Südost, während im Nordwesten des Müllberges ein nach Südwesten gerichteter Abfluß vorherrscht. Dieses Bild ist im Grundwassergleichenplan vom 27.04.1989 am deutlichsten ausgeprägt, wo sich im Bereich des Müllberges eine Grundwasserscheide andeutet.

Das Abstrombild der folgenden Sommer- und Herbstmonate des Jahres '89 ähnelt dem des Jahres '88. Das Umbiegen des Abstromes im Süden des Müllberges führt jedoch am 08.12.89 zu einer Rinnestruktur in der Grundwasseroberfläche (s. Anl. 4).

Die Grundwassergleichenpläne der Winter- und Frühjahrsmonte 1990 in Anl. 5 zeigen eine Grundwasserscheide, die von Südwest nach Nordost durch die Altablagerung verläuft. Im südöstlichen Bereich des Müllberges weist der Grundwasserabstrom dabei nach Südosten, während im Nordwesten der ehemaligen Deponie eine Abstromtendenz nach Westen bis Nordwesten vorherrscht.

Auch in den Frühsommer- und Herbstmonaten des Jahres herrscht die o.a. Abstromtendenz mit einer Grundwasserscheide vor (s. Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90, 02.10.90 06.11.90 u. 06.12.90 in Anl. 6). Nur im Hochsommer am 14.08.90 gleicht sich das Abstrombild, dem des Jahres '88 und der Sommer- und Herbstmonate des Jahres '89 an.

Das Grundwassergeflle ist im Bereich des Müllberges sehr gering. Zwischen der Oberstrommesstelle 5a und der Unterstrommesstelle Br. III herrscht bei einer Entfernung von ca. 300 m und einer Spiegeldifferenz von ca. 0,21 - 0,55 m ein Gefälle zwischen 0,7 und 1,76 ‰. Im Süden des Müllberges ist zeitweise ein Geflleanstieg auf max. 5,75 ‰ (Spiegeldiff. von 0,46 m zwischen Br. III und Br. 7 auf ca 80 m) zu verzeichnen.

Unterer Grundwasserleiter

Im unteren Grundwasserleiter war über den gesamten Untersuchungszeitraum ein einheitlicher Abstrom nach Westen festzustellen (s. Anl. 7 - 12). Das Grundwassergeflle ist relativ konstant und beträgt ca. 5 ‰ (Spiegeldiff. von 1,16 m zwischen Br. 2 und Br. 1 auf ca. 230 m Entfernung).

5. Schlußfolgerungen:

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine Abhängigkeit zwischen den Veränderung des Abstrombildes im oberen Grundwasserleiter und den Ganglinien, während der Grundwasserabstrom im gespannten zweiten Grundwasserleiter relativ unbeeinflusst bleibt.

So deutet sich bei niedrigen Pegelständen im oberen Aquifer die Ausbildung einer Rinnenstruktur der Grundwasseroberfläche im Süden des Müllberges an. Bei allgemein starken Anstiegen des Grundwasserspiegels wie am 15.02.1990 und am 06.12.1990 bildet sich im Bereich des Müllberges eine ausgeprägte Grundwasserscheide aus. Diese führt zu einer Änderung des rsprnglich einheitlichen Südwest-Abstromes im Deponiebereich. Es treten hierbei nach Nordnordwest und Südsüdost gerichtete Teilabstrme auf.

Kiel den 21.07.92

Sachbearbeiter:
Dipl. Geol. U. Regenauer

(Ulrich Schneider)

Abb.1: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (1. Grundwasserleiter)

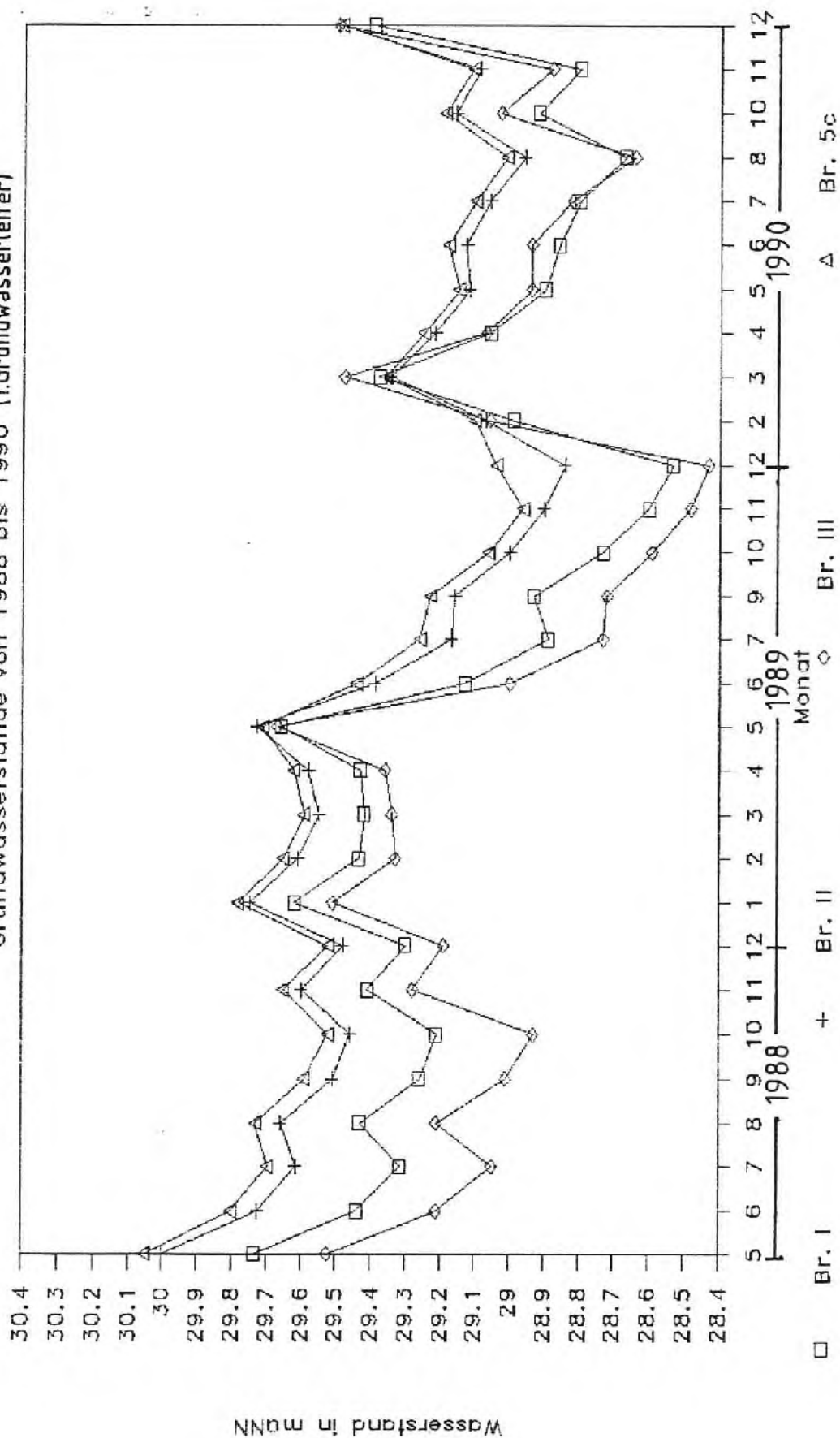


Abb. 2: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (1. Grundwasserleiter)

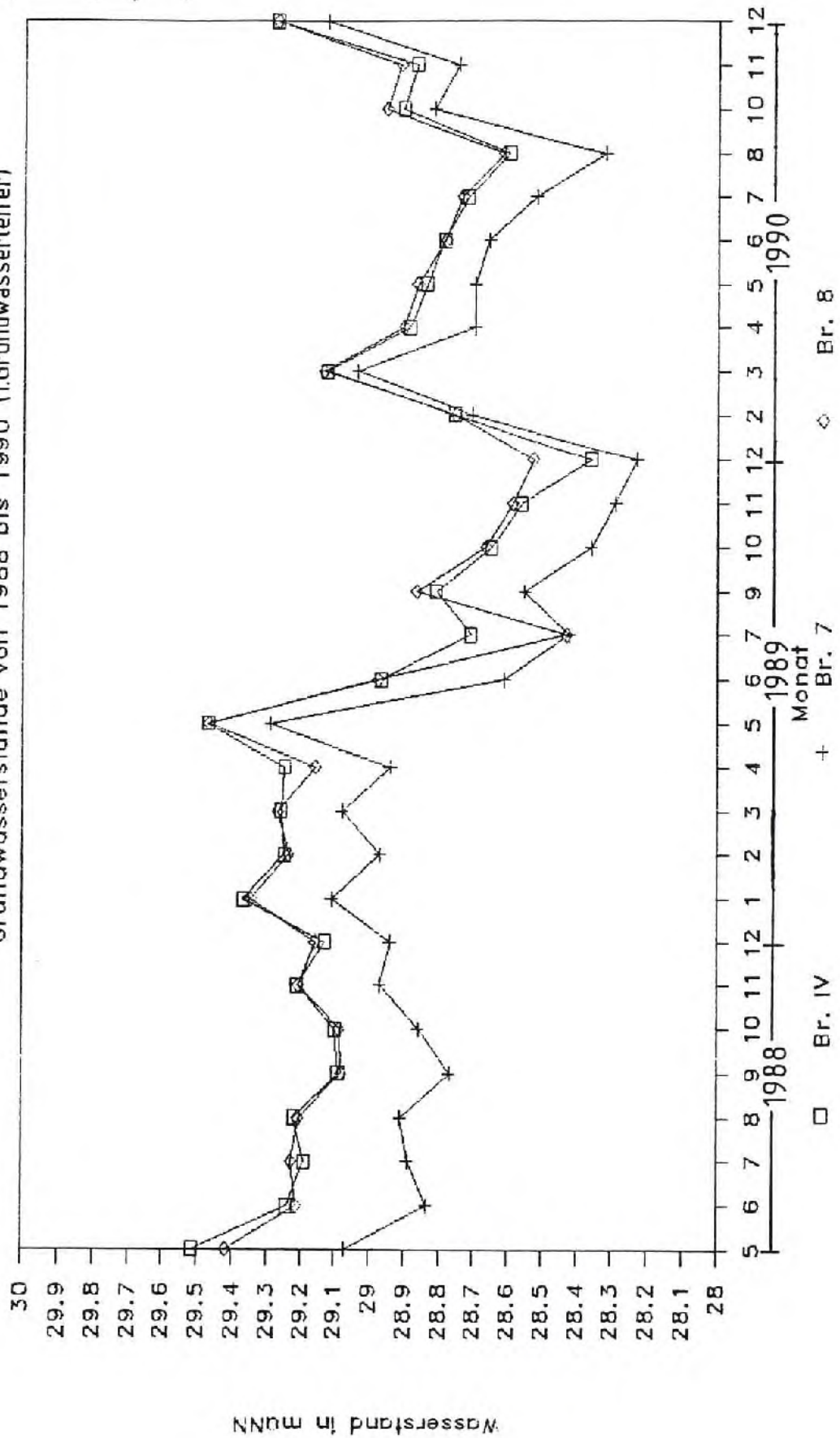


Abb.3: Garstedter Müllberg

Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (2. Grundwasserleiter)

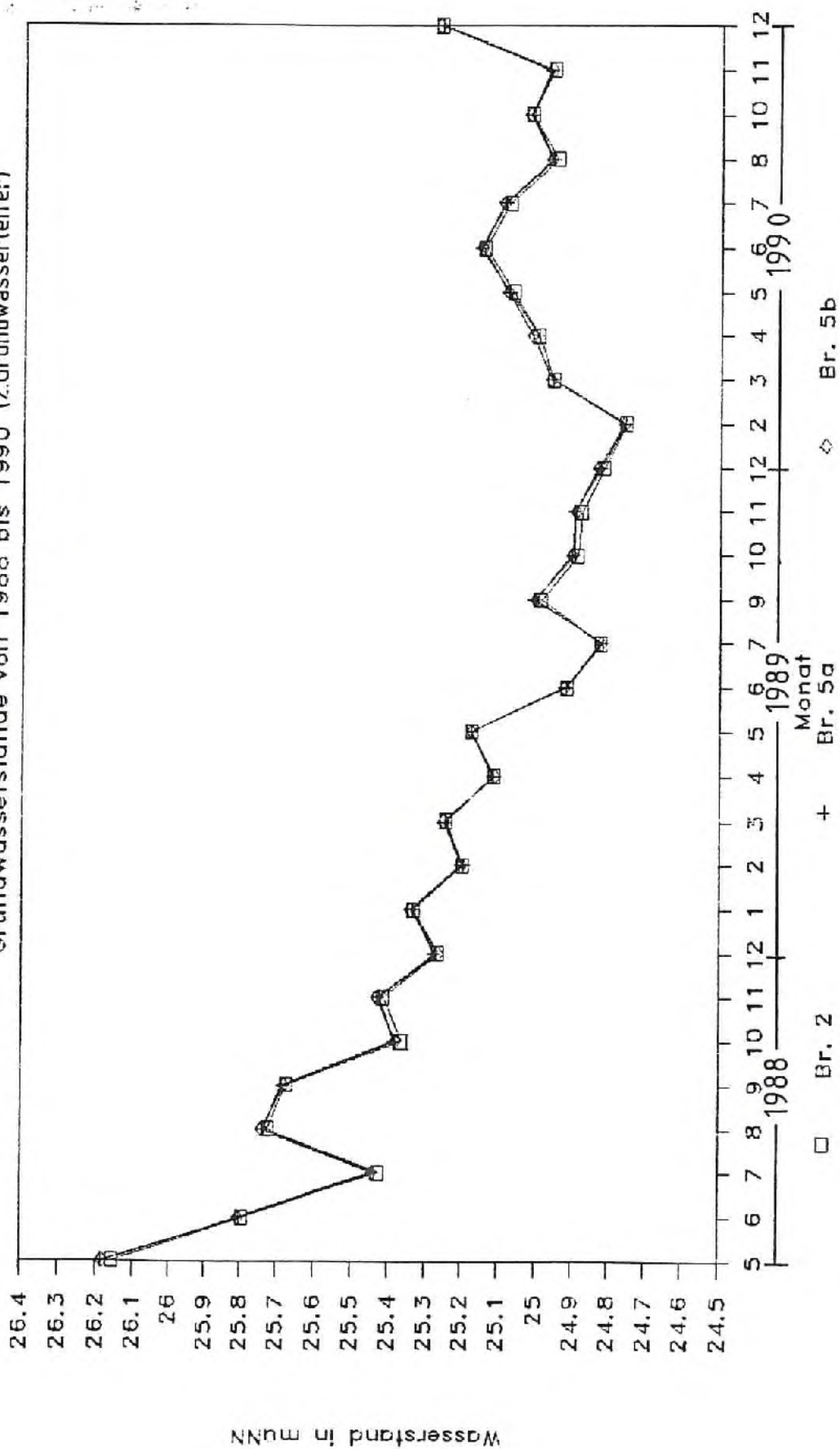
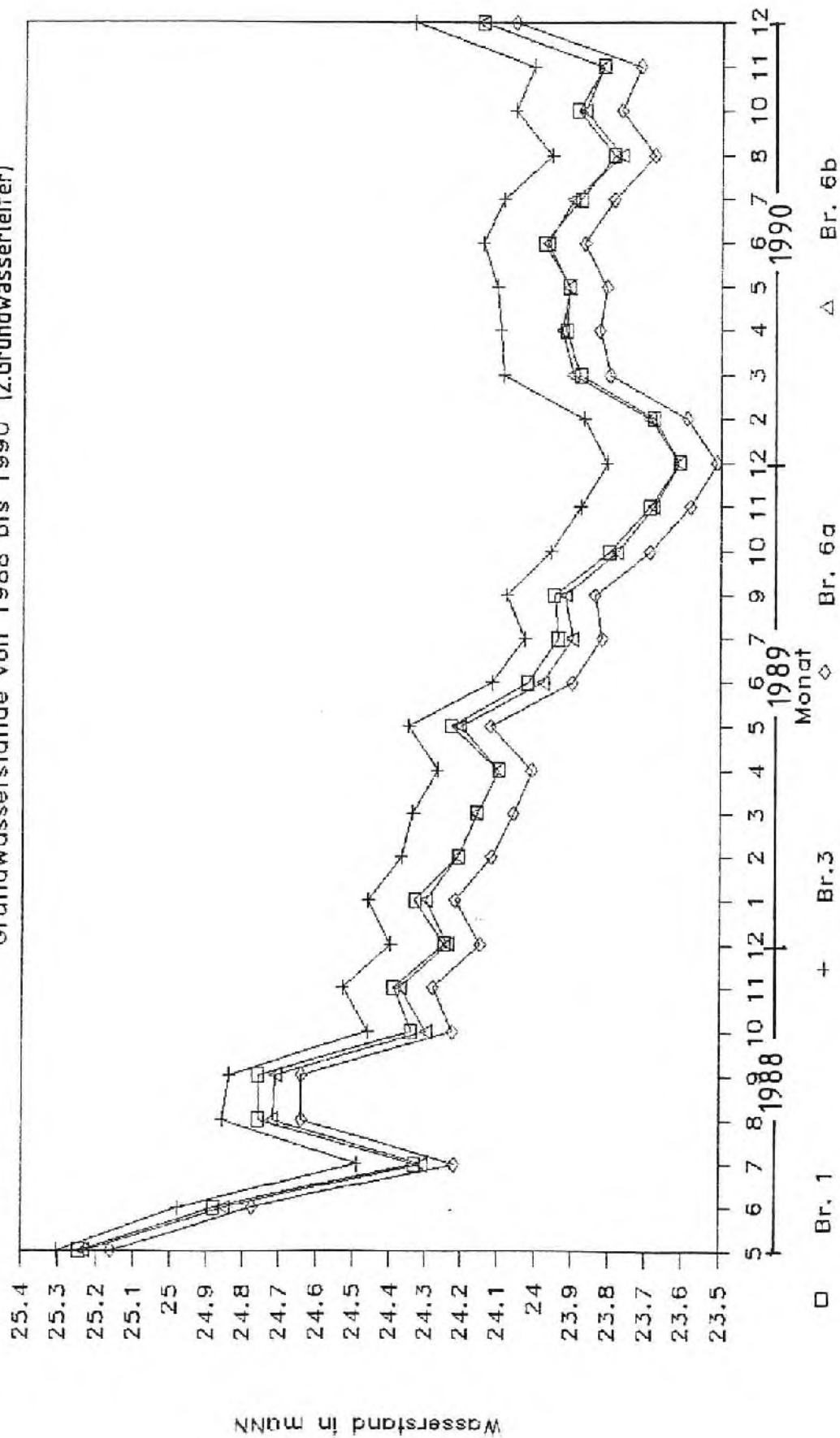
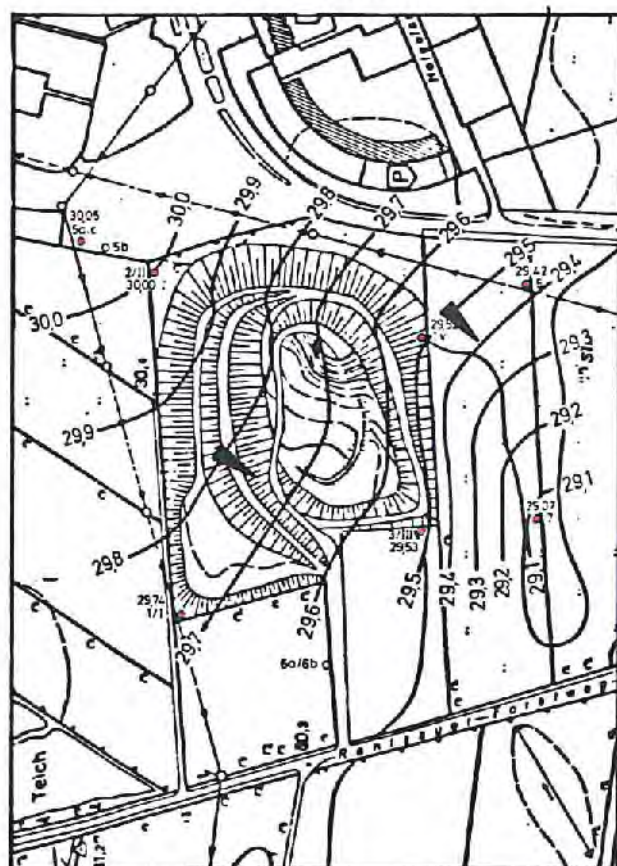


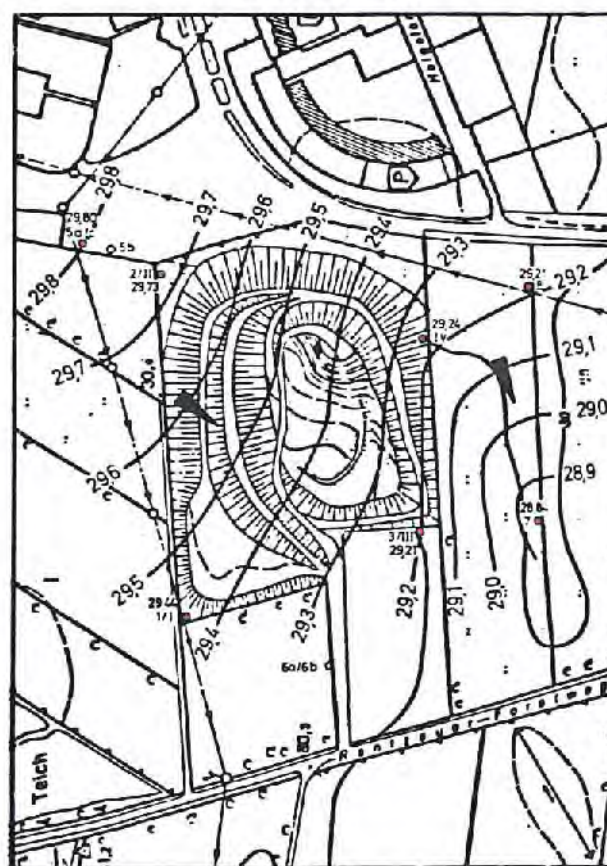
Abb.4: Garstedter Müllberg
Grundwasserstände von 1988 bis 1990 (2. Grundwasserleiter)



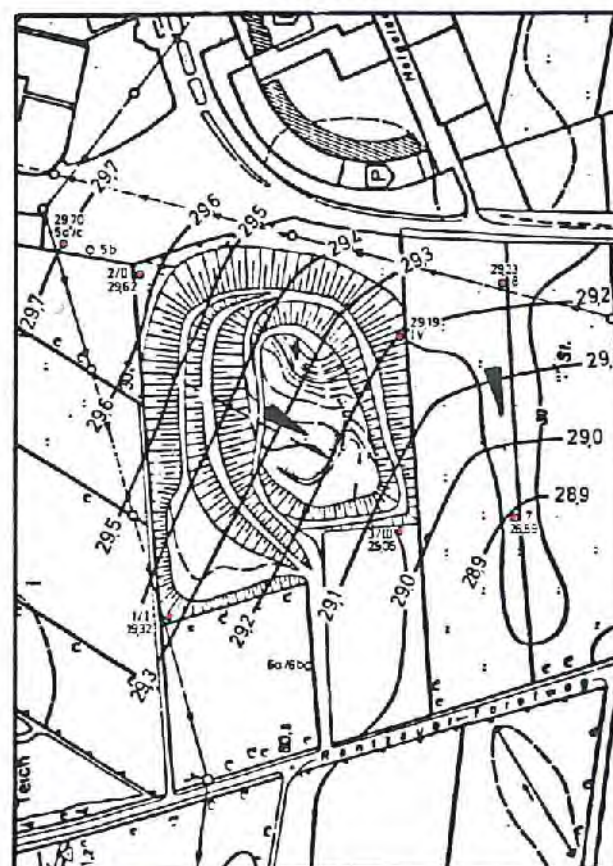
19.04.88



30.05.88



07.07.88



Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 19.04.88 - 07.07.88

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 6844 26

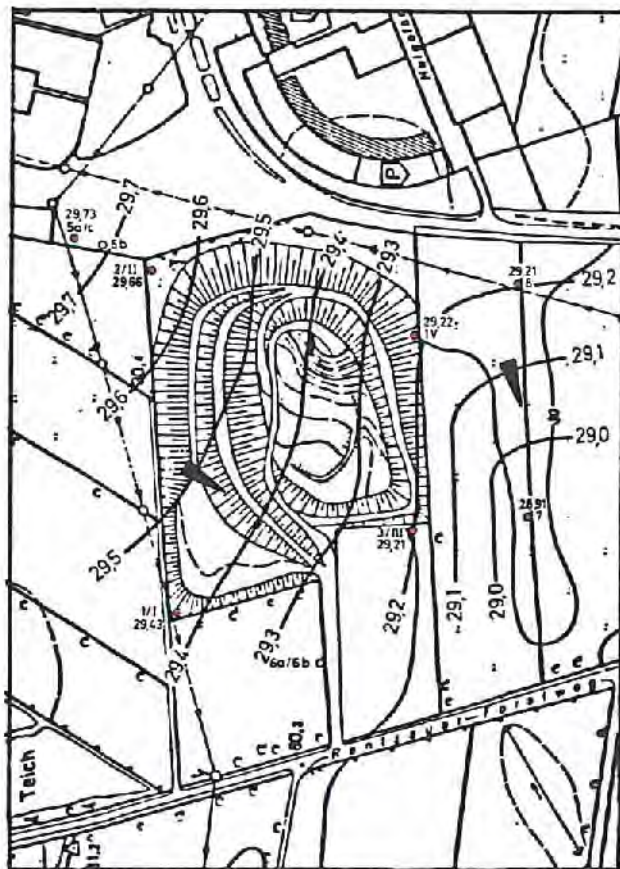
Datum:

21.01.91

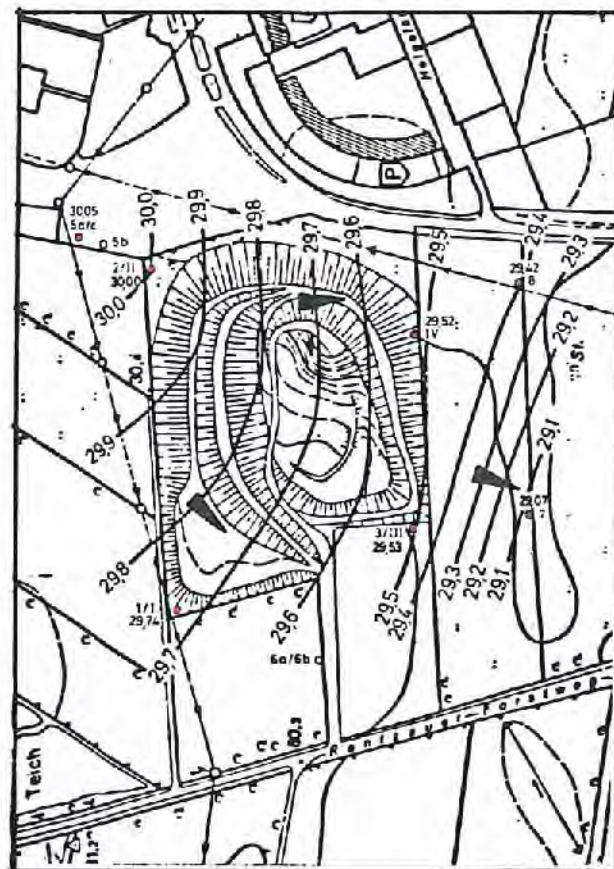
Anlage:

1

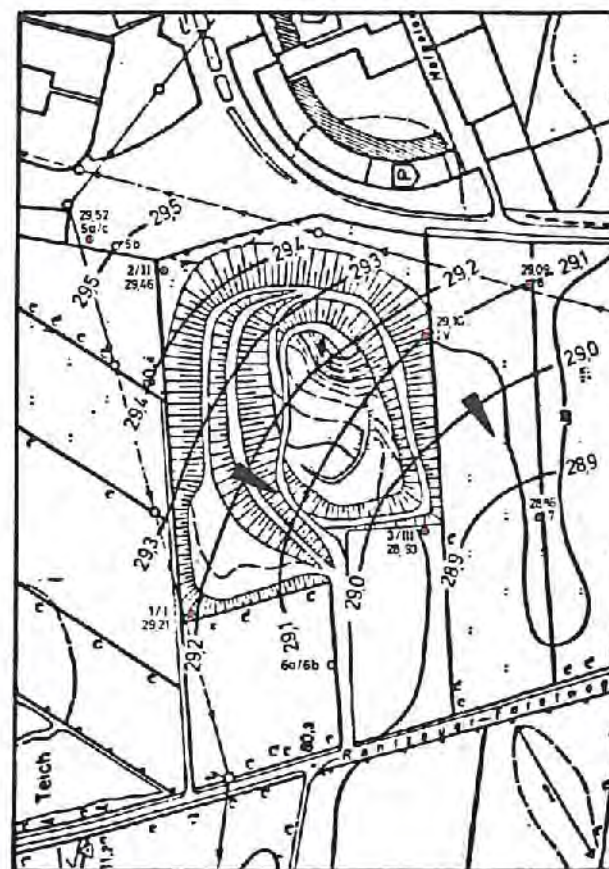
03.08.88



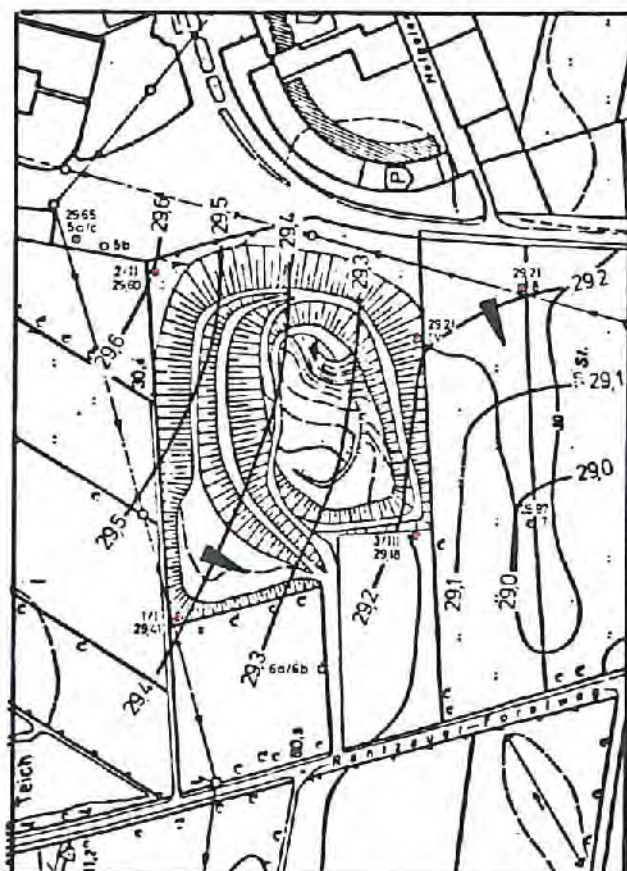
29.08.88



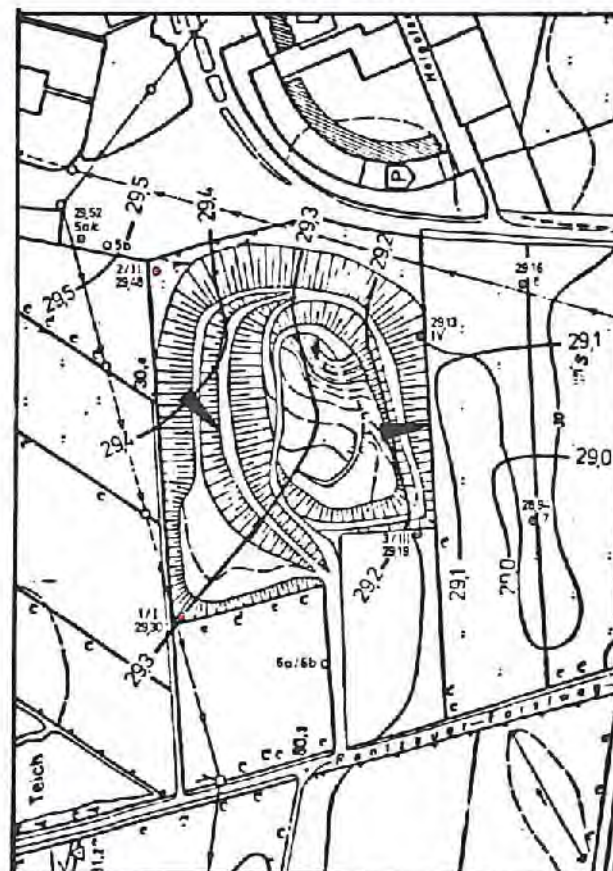
28.09.88



24.10.88



01.12.88



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 03.08.88 - 01.12.88

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Ulrich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16
Telefax 0431 / 68 44 26

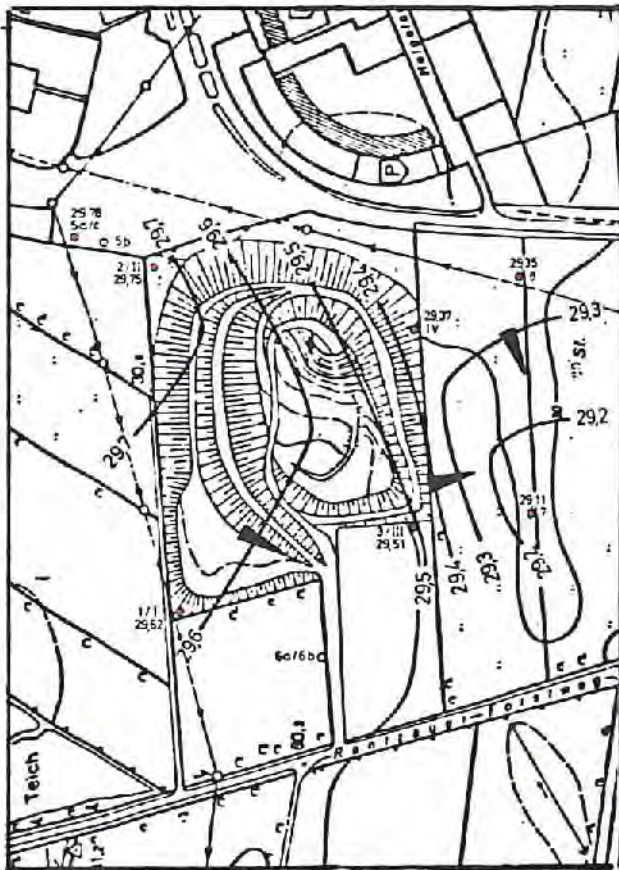
Datum:

21.01.91

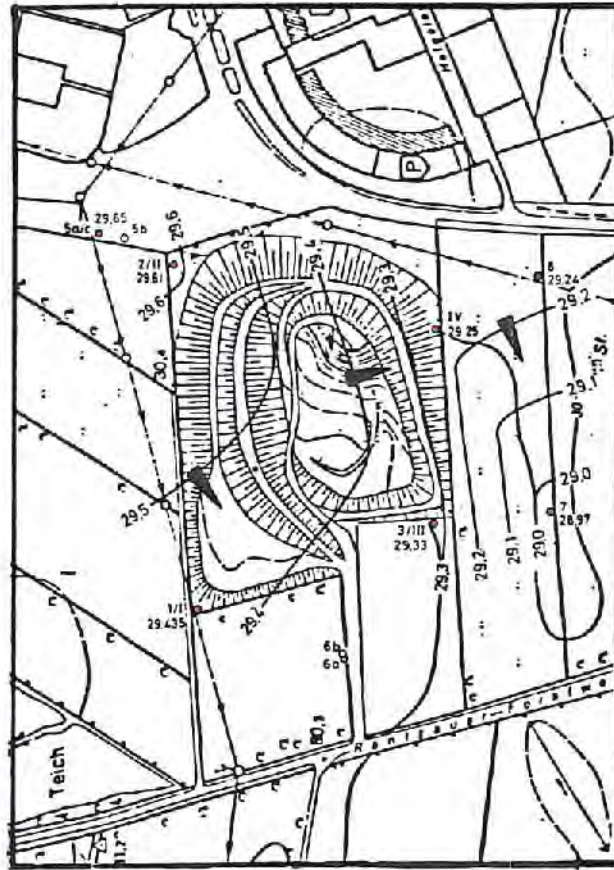
Anlage:

2

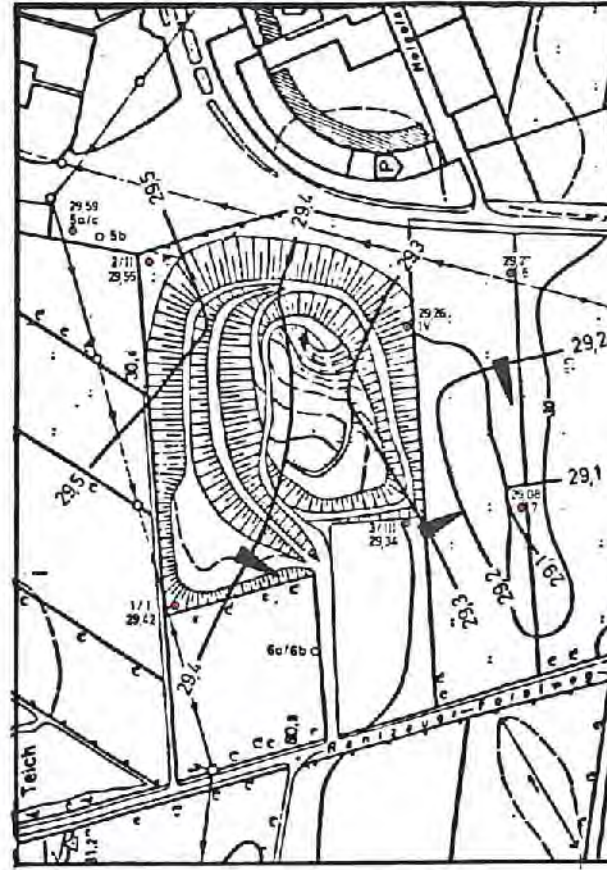
04.01.89



26.01.89

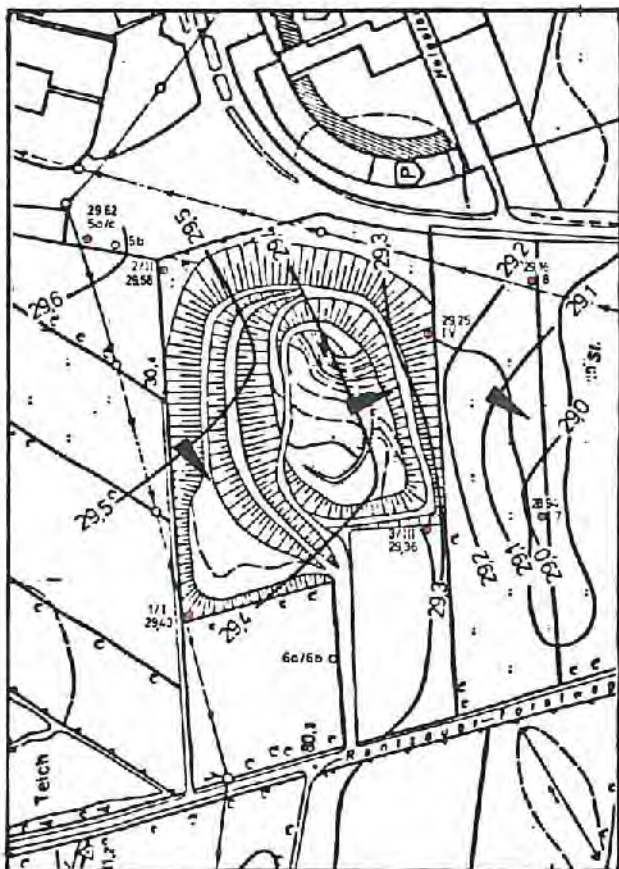


02.03.89

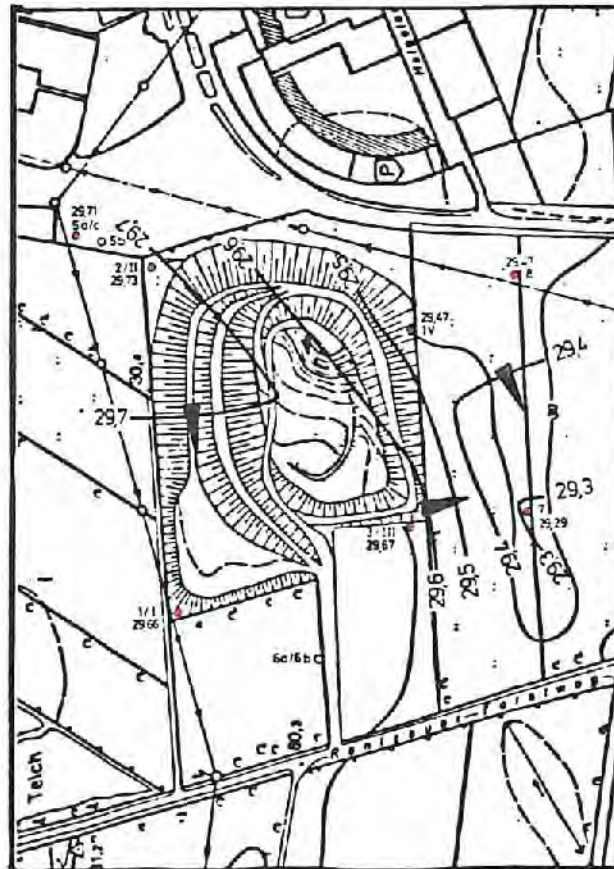


- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

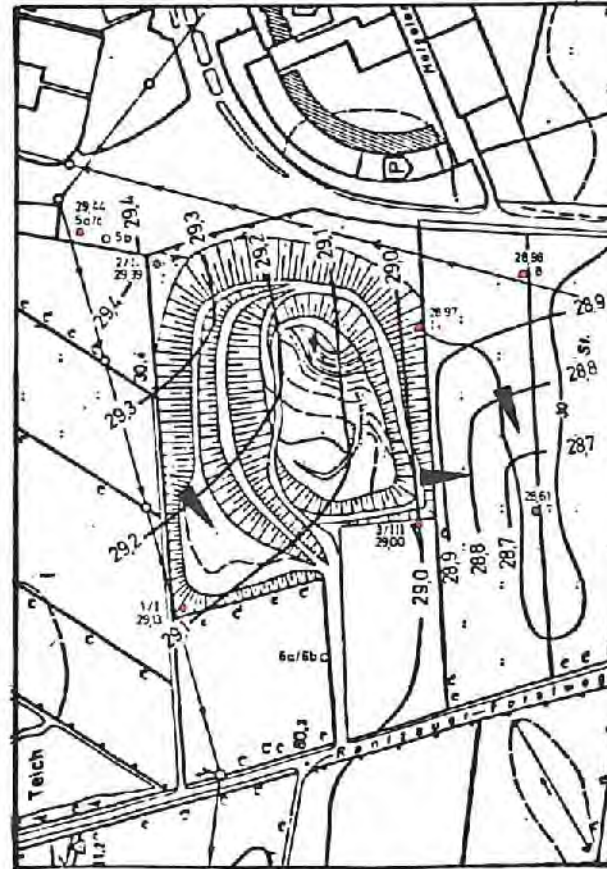
04.04.89



27.04.89



31.05.89



Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 04.01.89 - 31.05.89

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 18

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

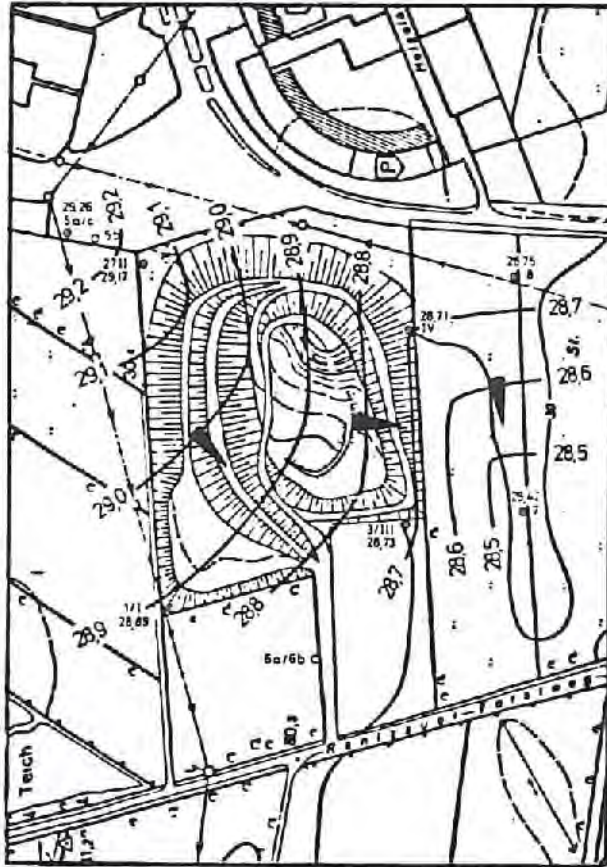
21.01.91

Anlage:

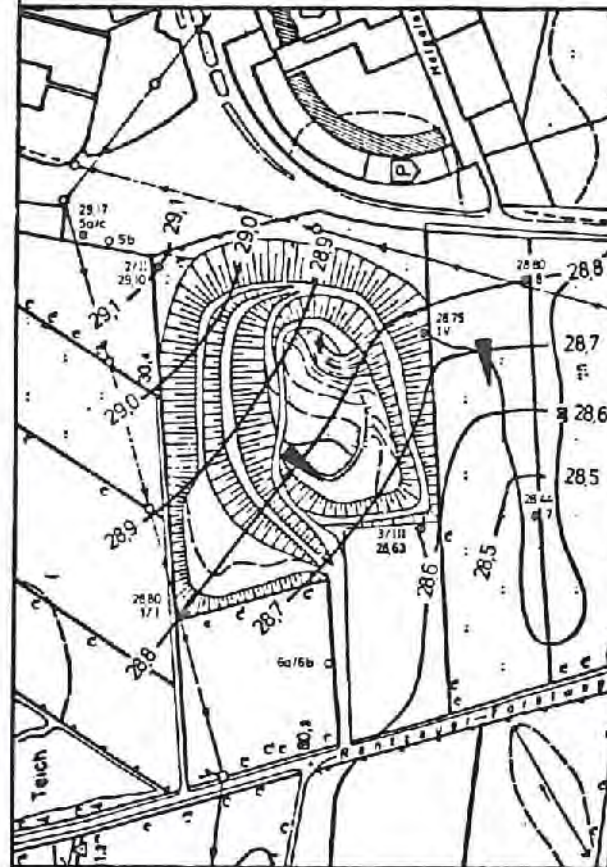
3

Arch.-Nr.
0084

10.07.89



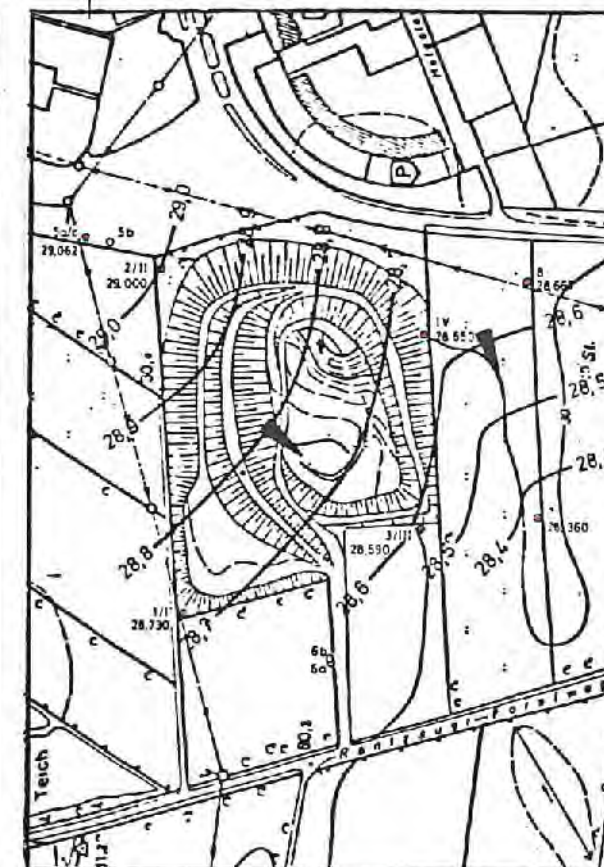
03.08.89



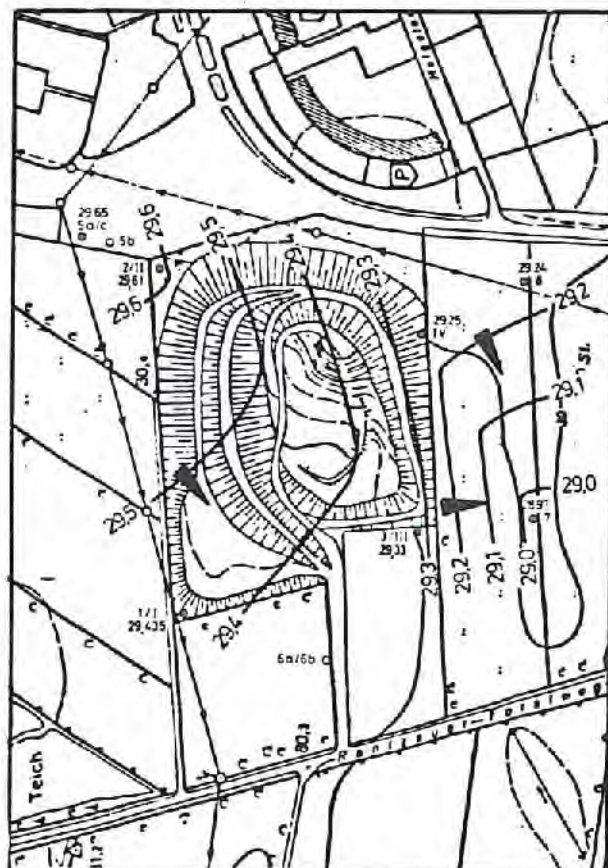
04.09.89



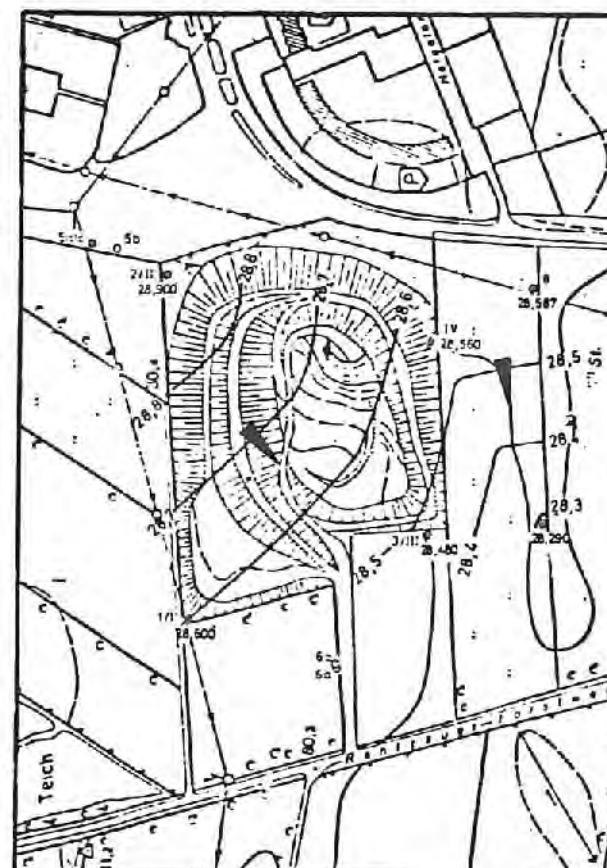
03.10.89



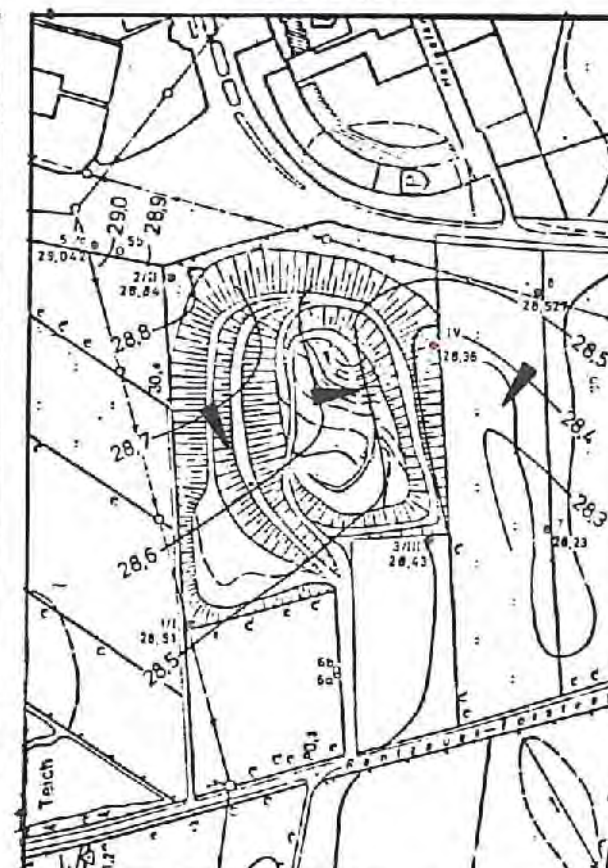
26.10.89



09.11.89



08.12.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 10.07.89 - 08.12.89

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
Hamburger Chaussee 55 · 23 Klei 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

Arch.-Nr.
0084

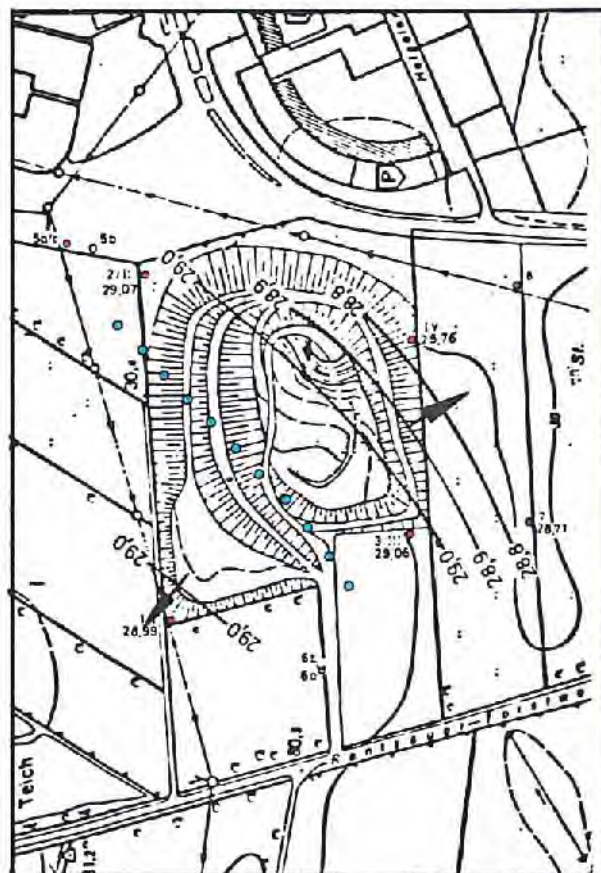
Datum:

21.01.91

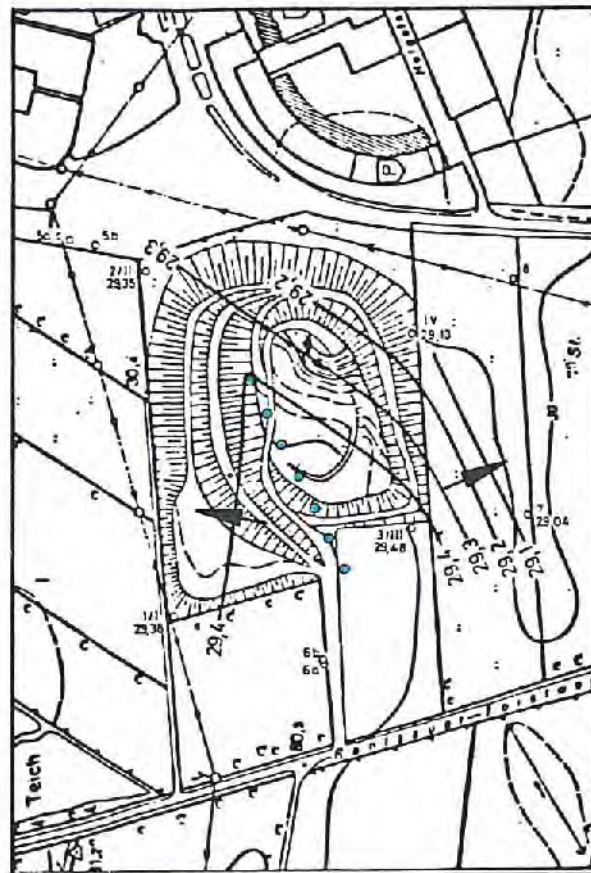
Anlage:

4

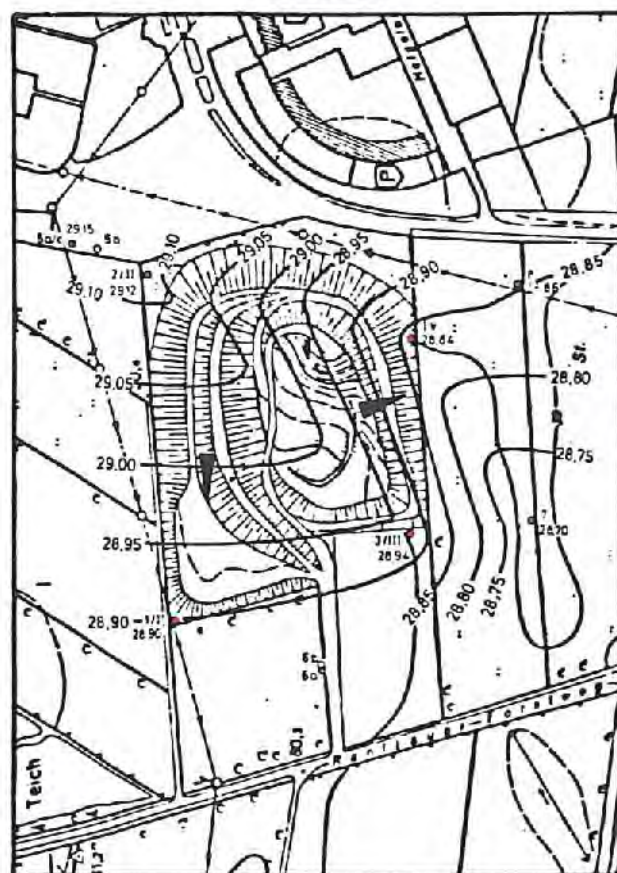
15.02.90



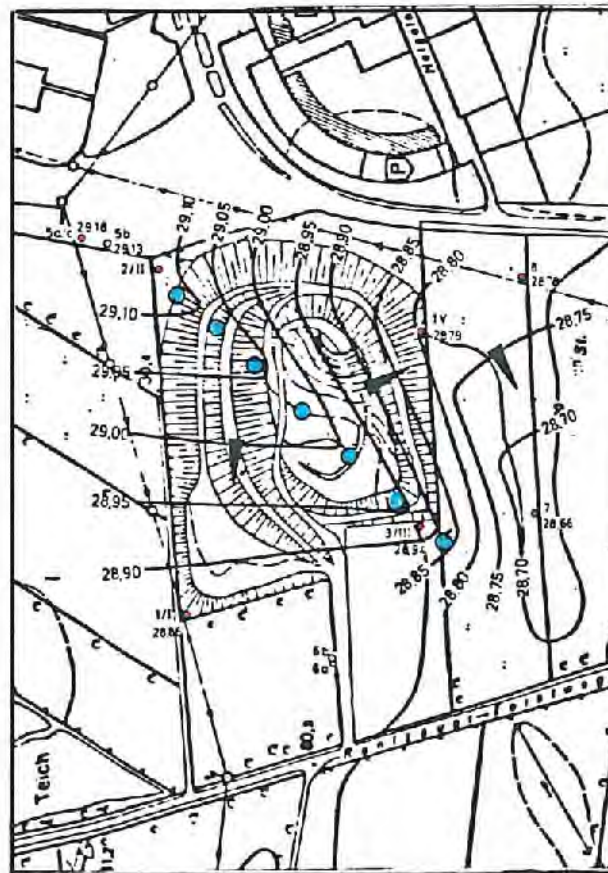
15.03.90



15.05.90



14.06.90

Legende:

- GW-Meßstellen
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,07 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- Grundwasserscheide
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 15.02.90 - 14.06.90

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Ulrich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie
 Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 18
 Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

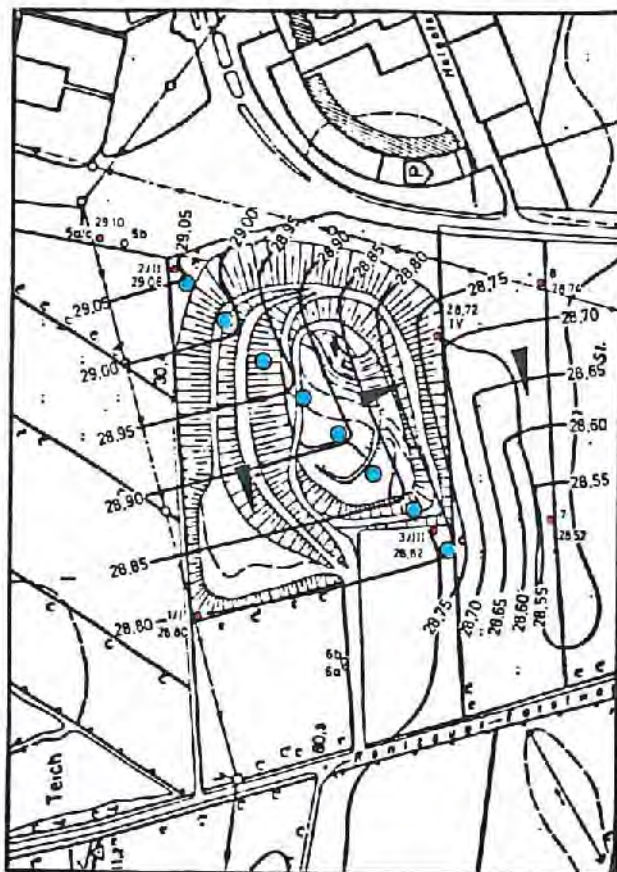
21.01.91

Anlage:

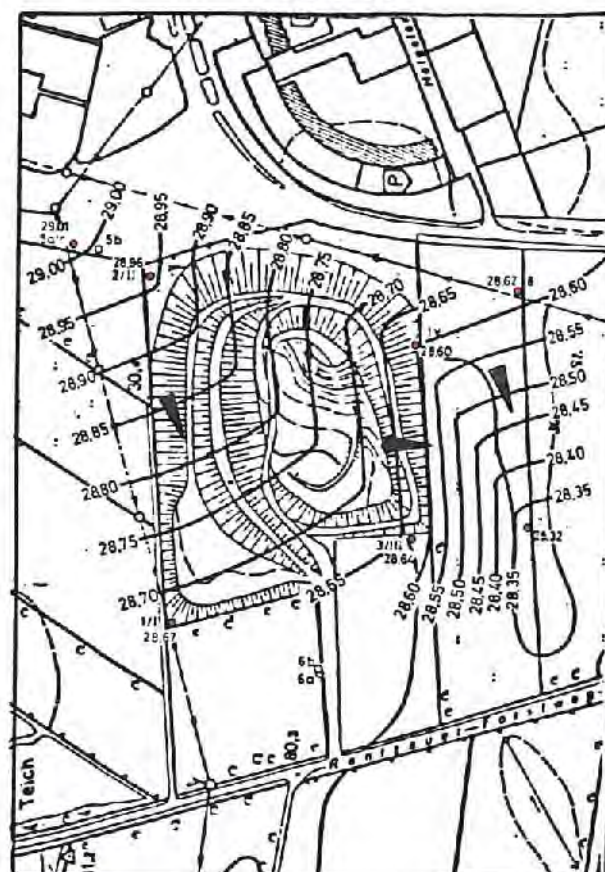
5

Arch.-Nr.
0084

16.07.90



14.08.90



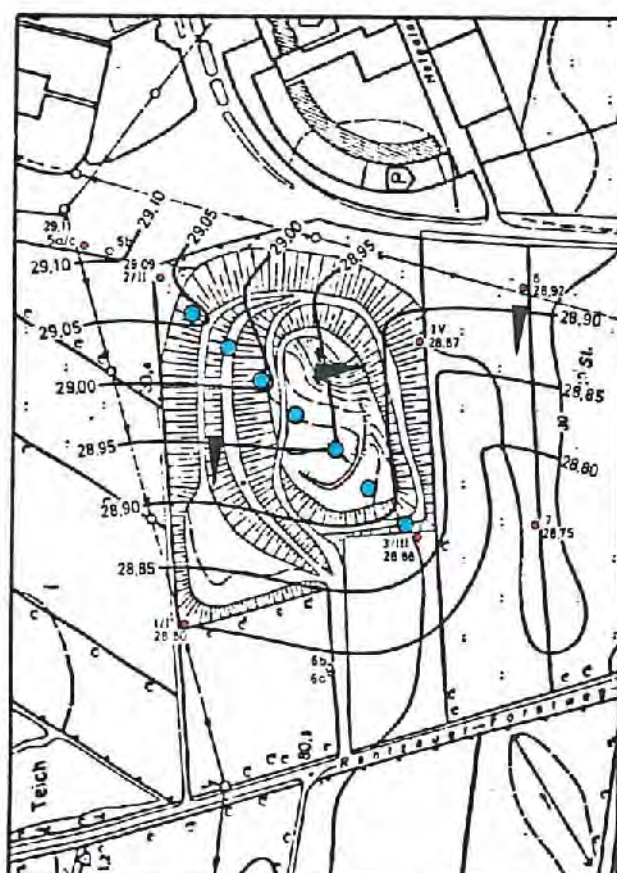
02.10.90



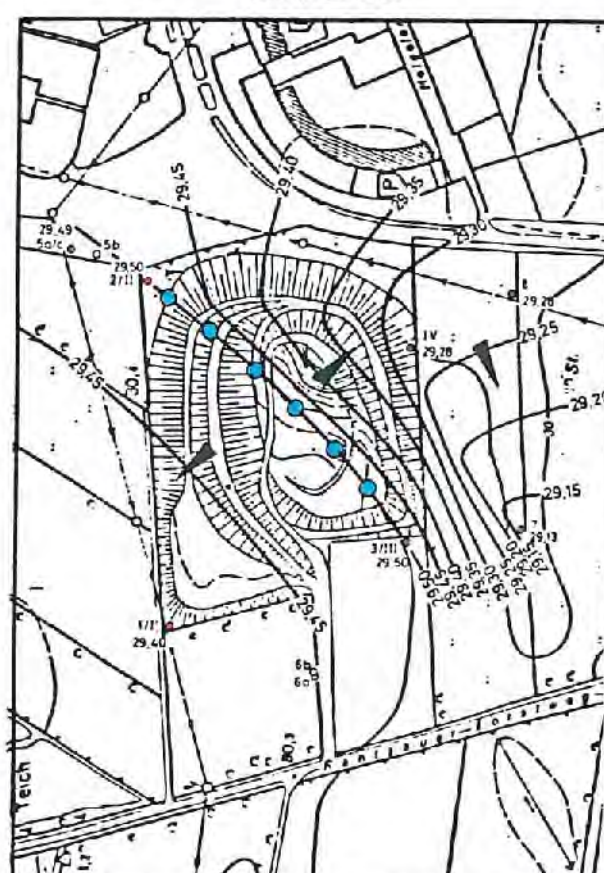
Legende:

- GW-Meßstellen
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,07 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- Grundwasserscheide
- ▶ Grundwasserabstrom

06.11.90



06.12.90



Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90 - 06.12.90

1.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

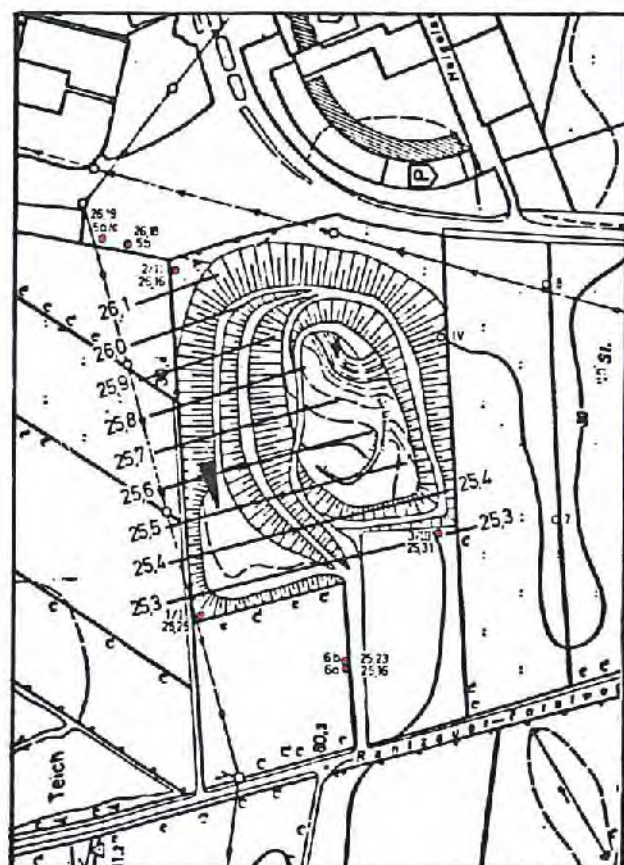
21.01.91

Anlage:

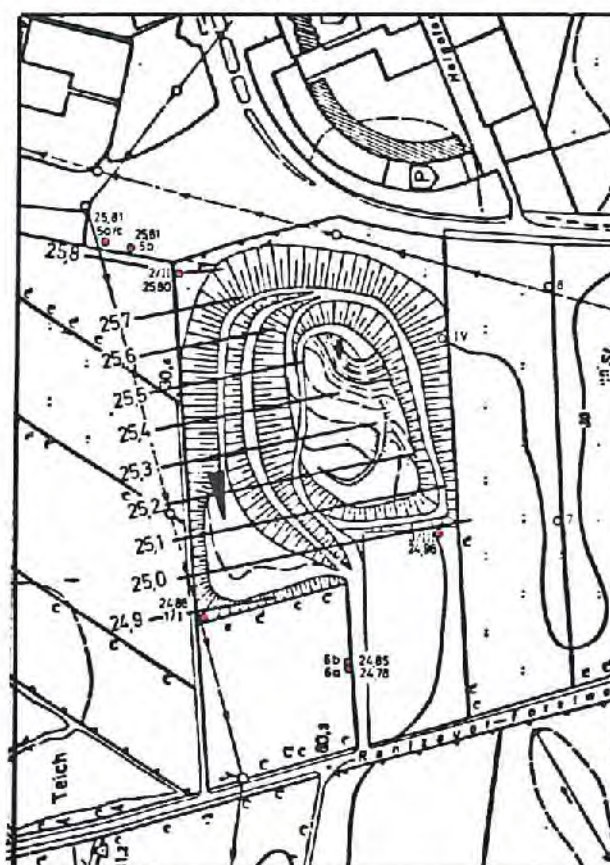
6

Arch.-Nr.
0084

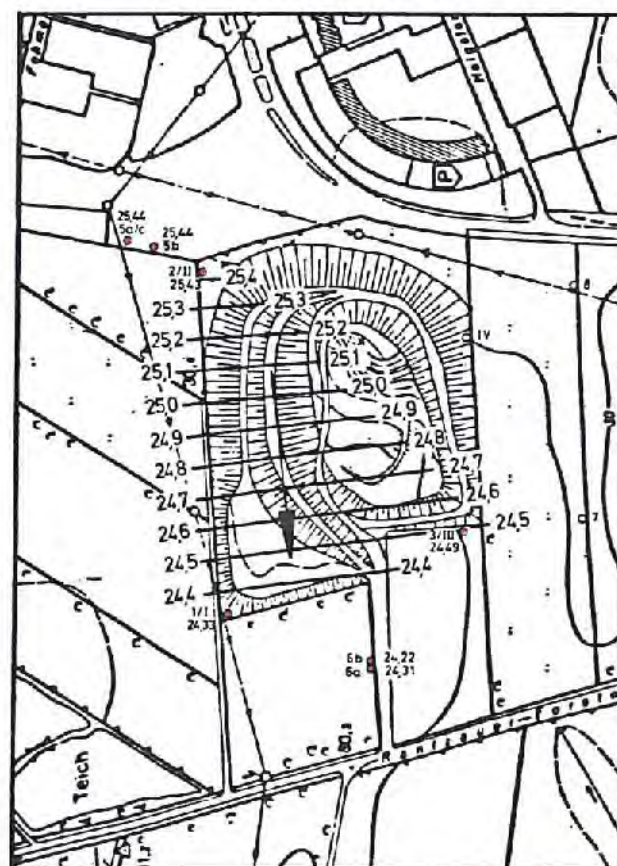
19.04.88



30.05.88



07.07.88



	GW-Meßstelle
29,0 — 29,0	Isolinie
29,16	GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
	Grundwasserabstrom

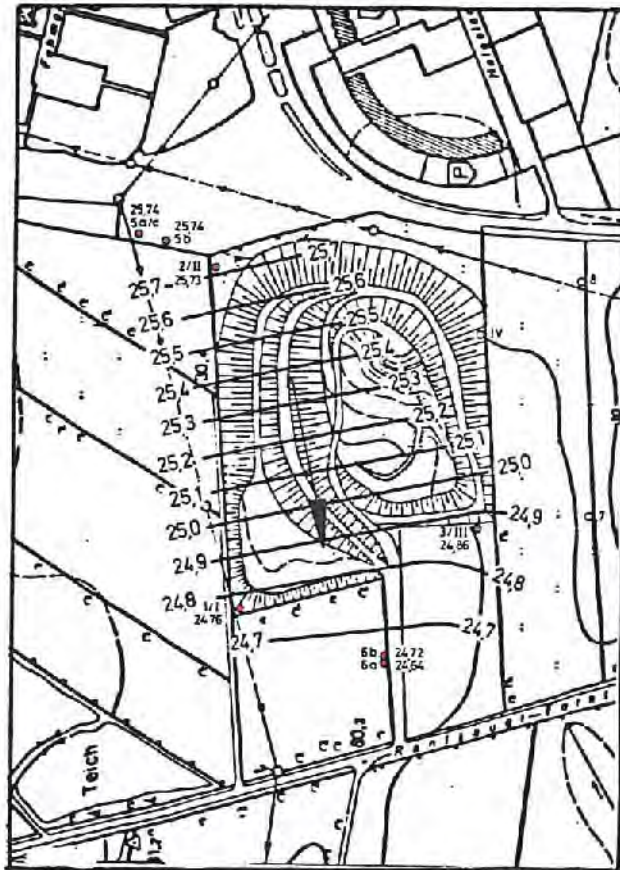
Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 19.04.88 - 07.07.88

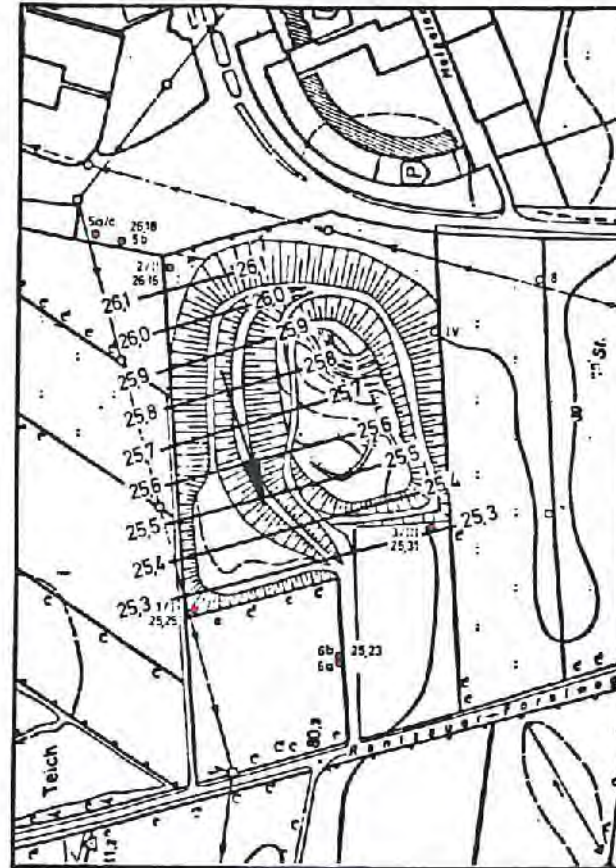
2.GW - Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1 : 5000
gezeichnet	Diplom-Geologe Irich Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16 Telefax 0431 / 68 44 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr. 0084		7

03.08.88



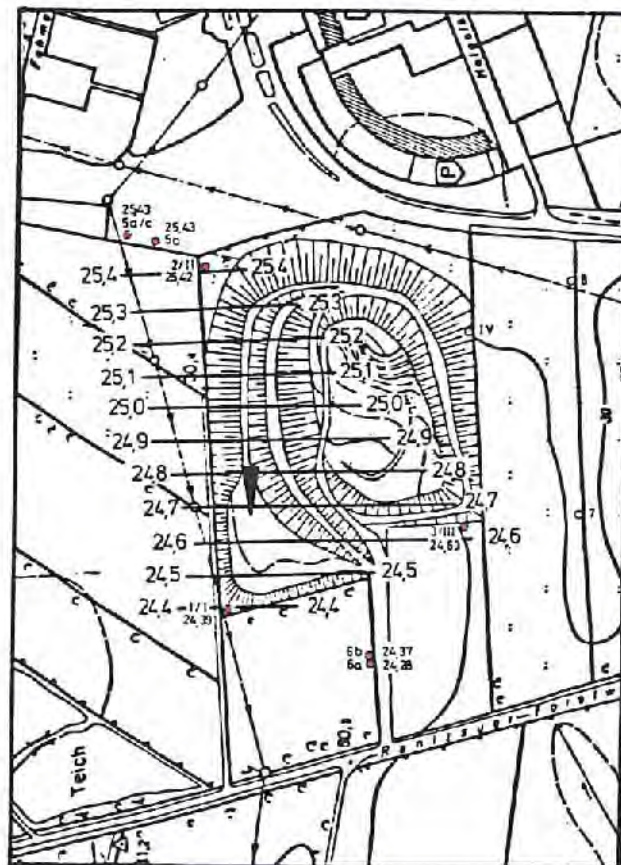
29.08.88



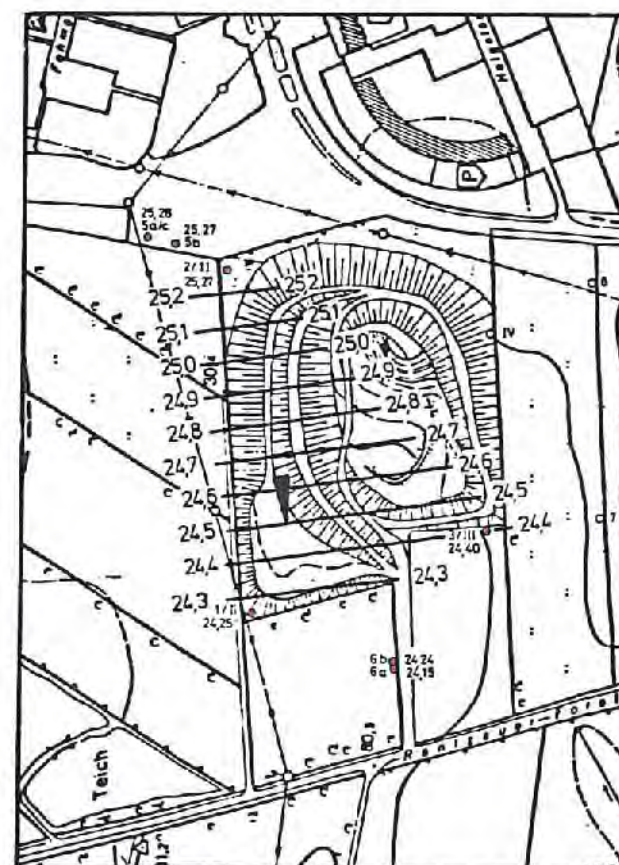
28.09.88



24.10.88



01.12.88



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 03.08.88 - 01.12.88

2.GW - Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1 : 5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/88 44 18

Telefax 0431 / 68 44 26

Datum:

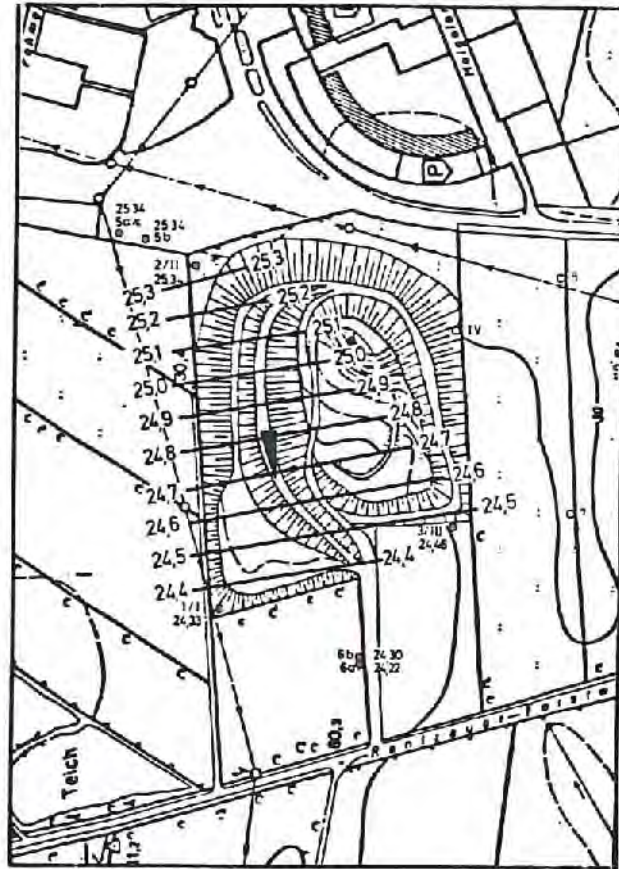
21.01.91

Anlage:

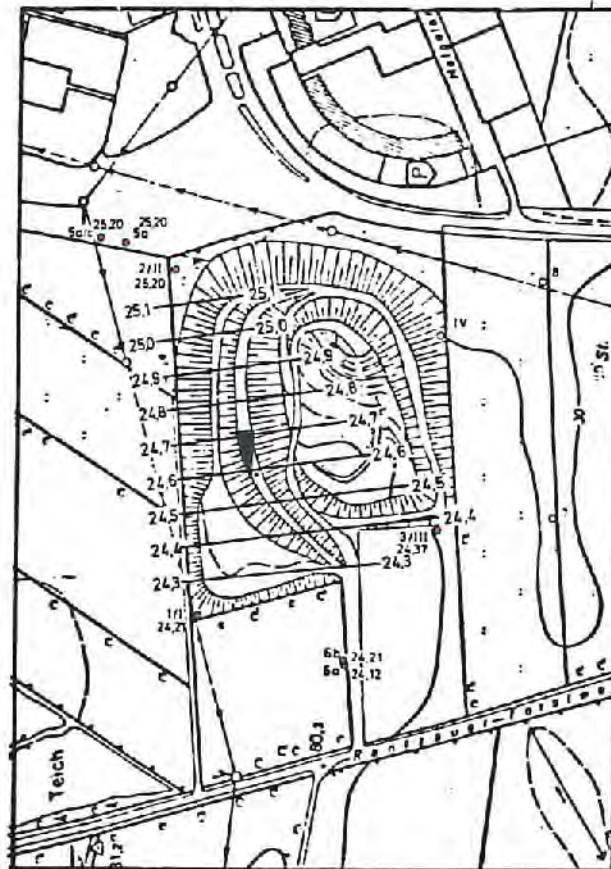
8

Arch.-Nr.
0084

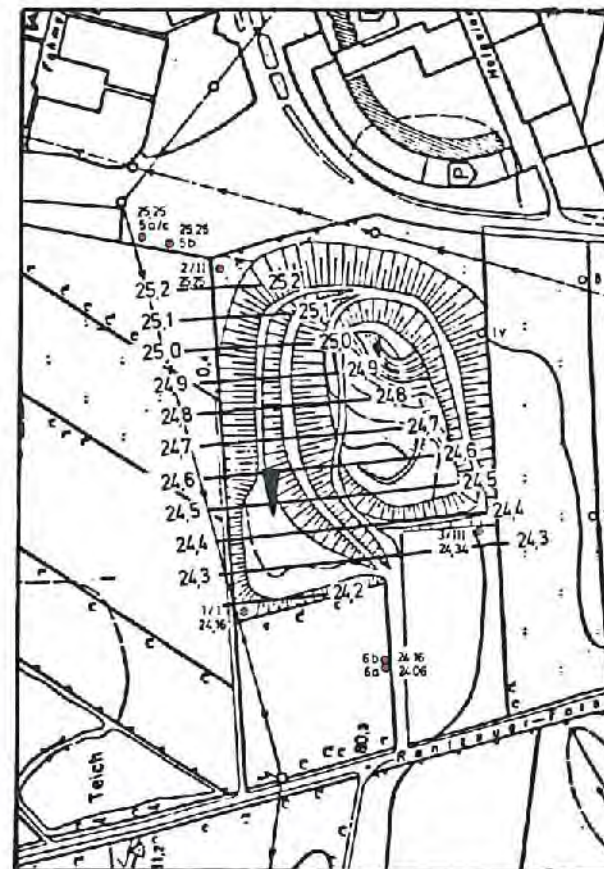
04.01.89



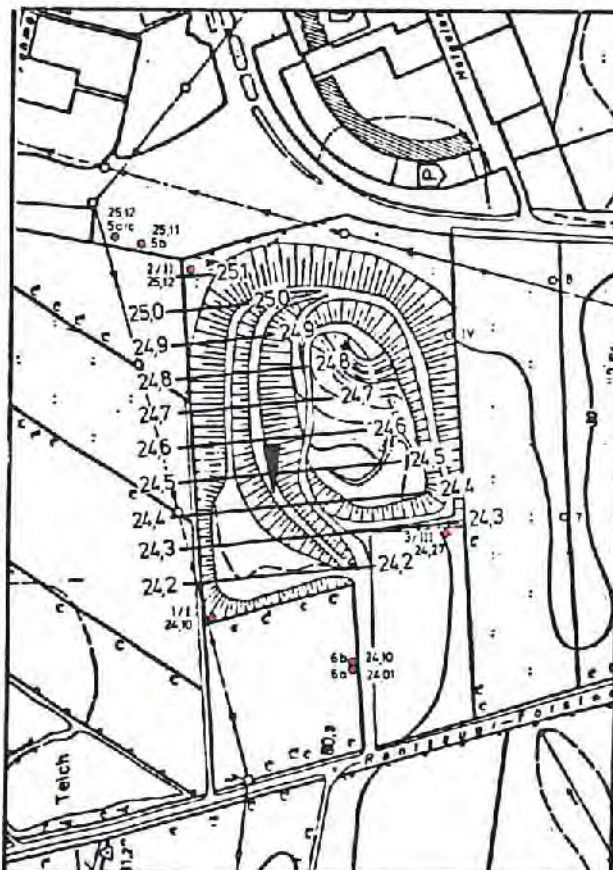
26.01.89



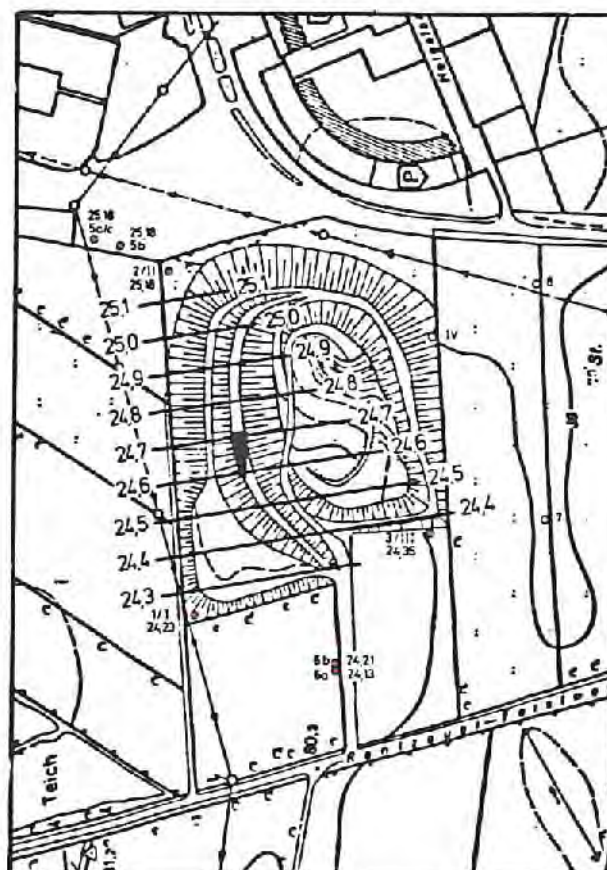
02.03.89



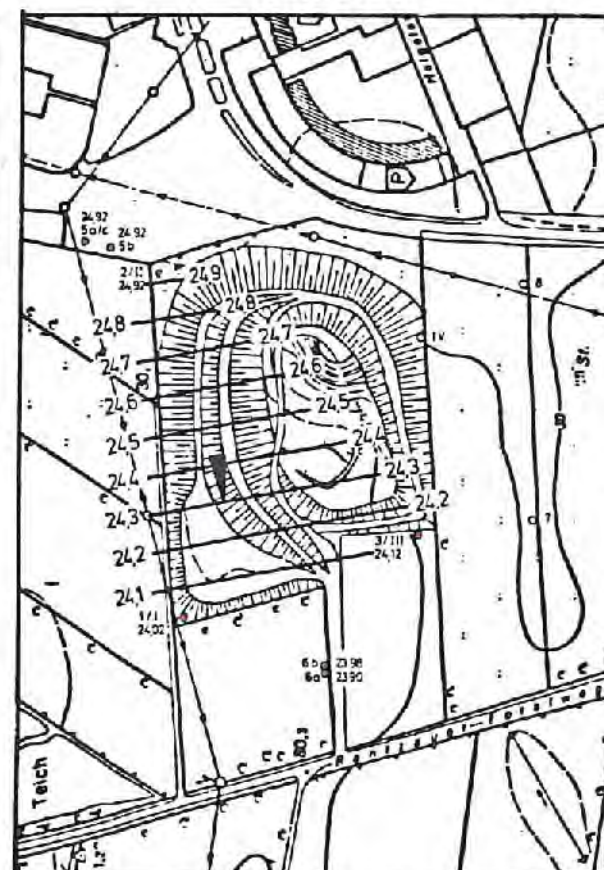
04.04.89



27.04.89



31.05.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

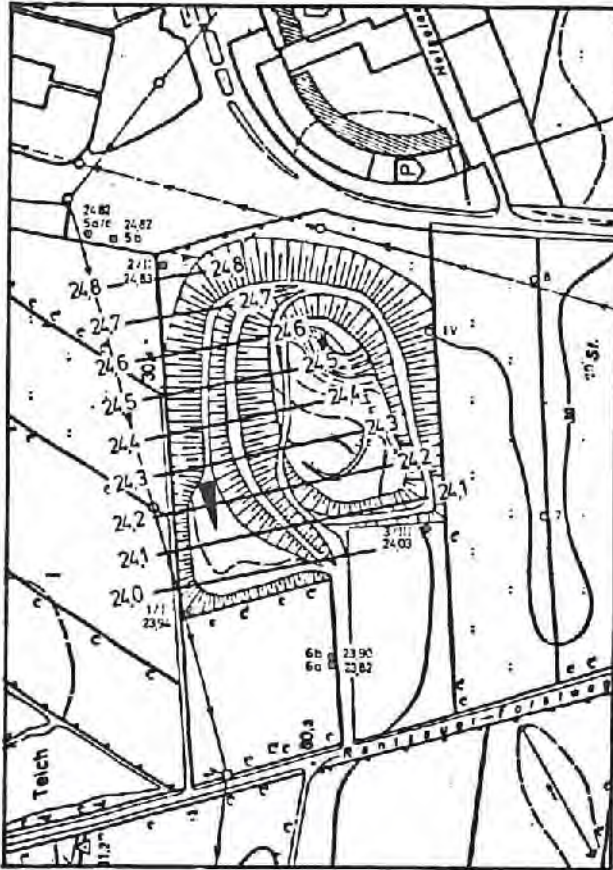
Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 04.01.89 - 31.05.89

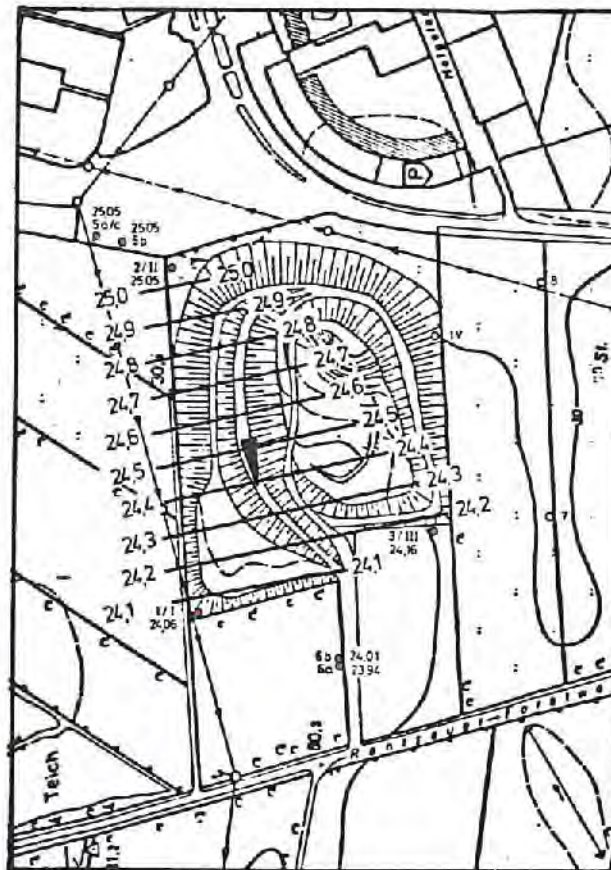
2.GW-Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1:5000
gezeichnet	Diplom-Geologe Irich Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 18 Telefax 0431 / 68 44 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr. 0084		9

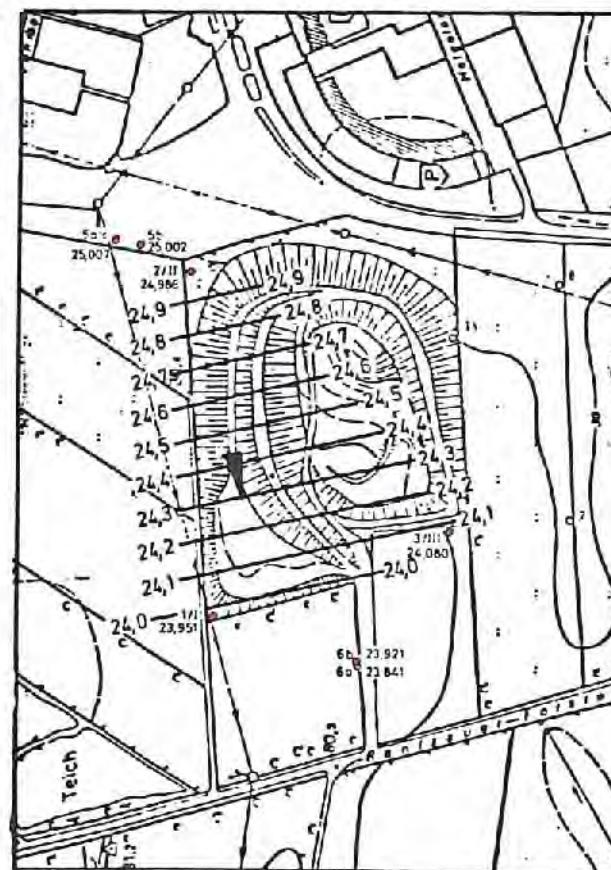
10.07.89



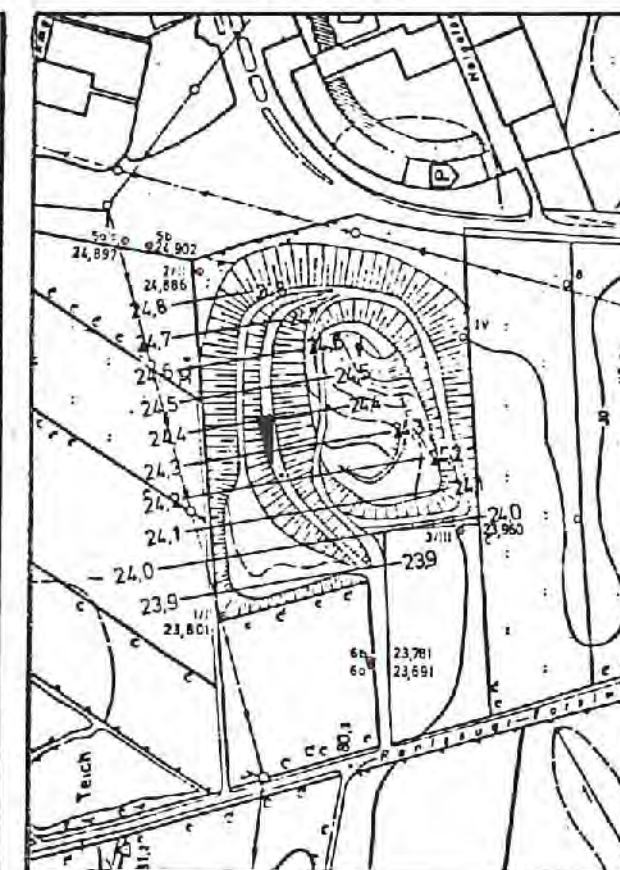
03.08.89



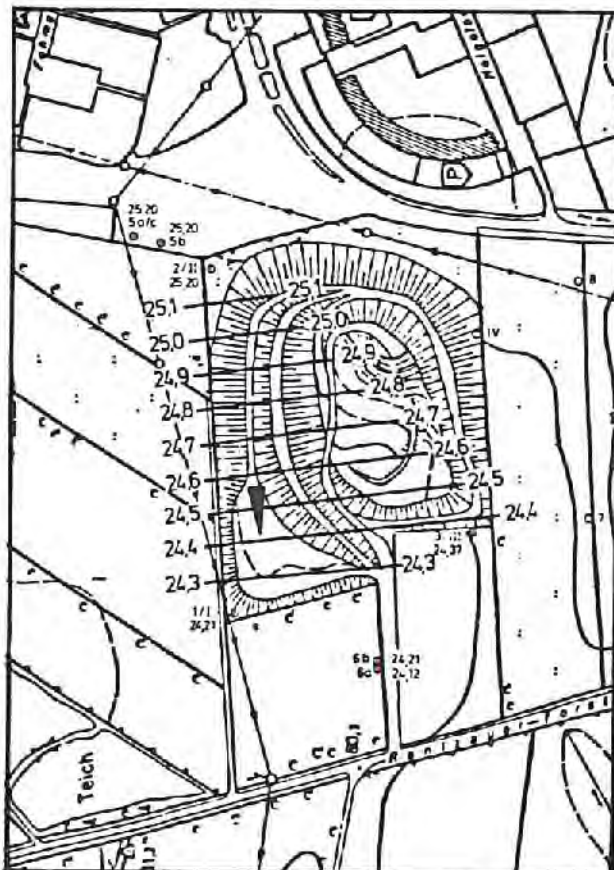
04.09.89



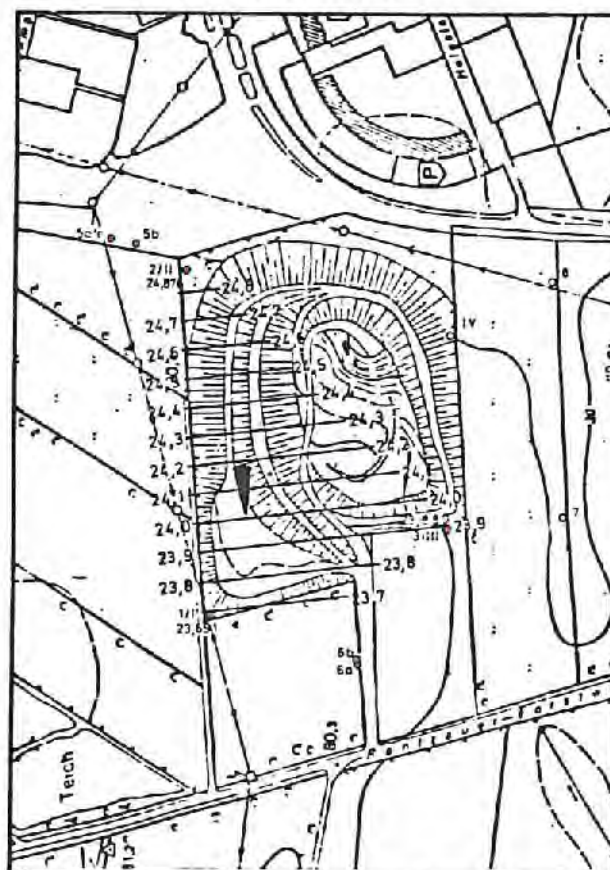
03.10.89



26.10.89



09.11.89



08.12.89



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabström

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 10.07.89 – 08.12.89

2.GW-Leiter

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt

Maßstab:

1:5000

gezeichnet

U.R.

gesehen

Arch.-Nr.
0084

Diplom-Geologe Irich Schneider

BRUG

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie

Hamburger Chaussee 55 - 23 Kiel 1 - Tel. 0431/88 44 18

Telefax 0431 / 68 44 25

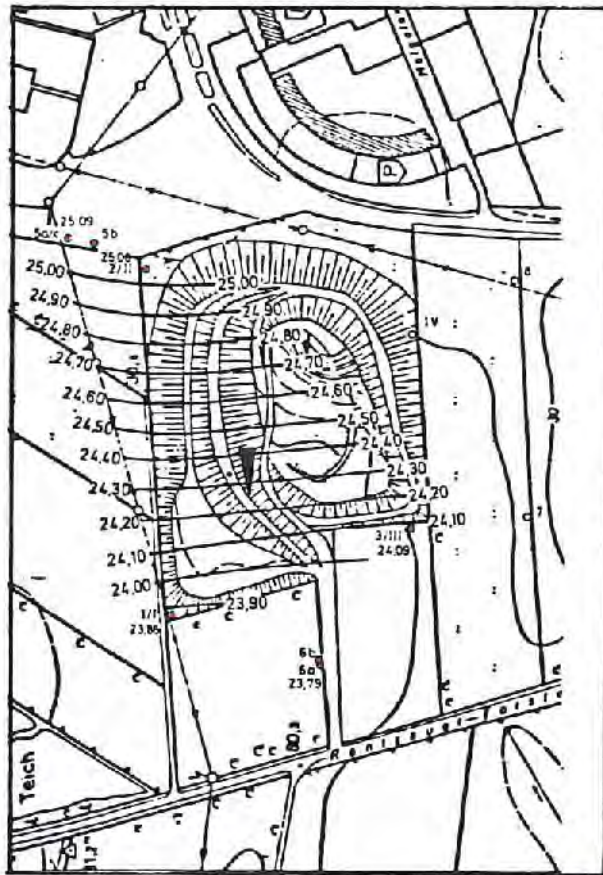
Datum:

21.01.91

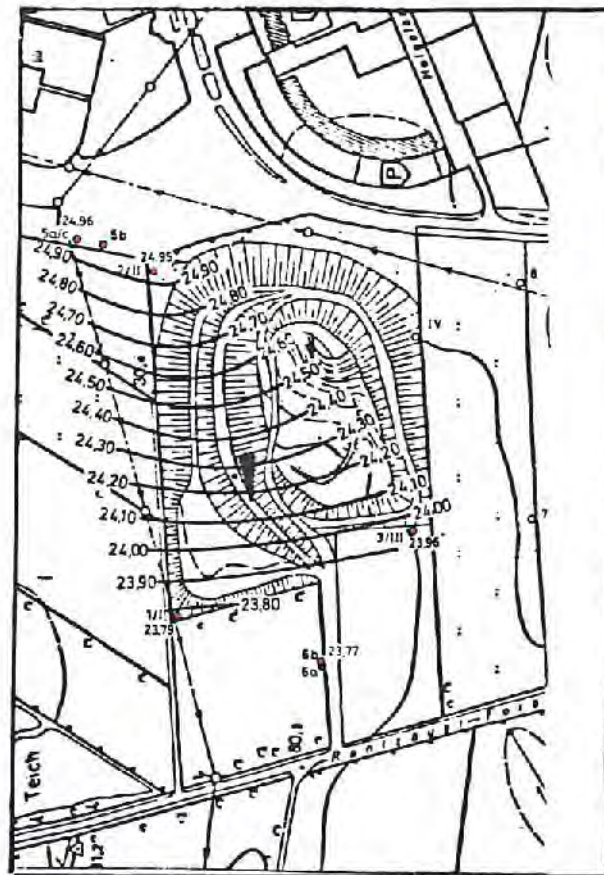
Anlage:

10

16.07.90



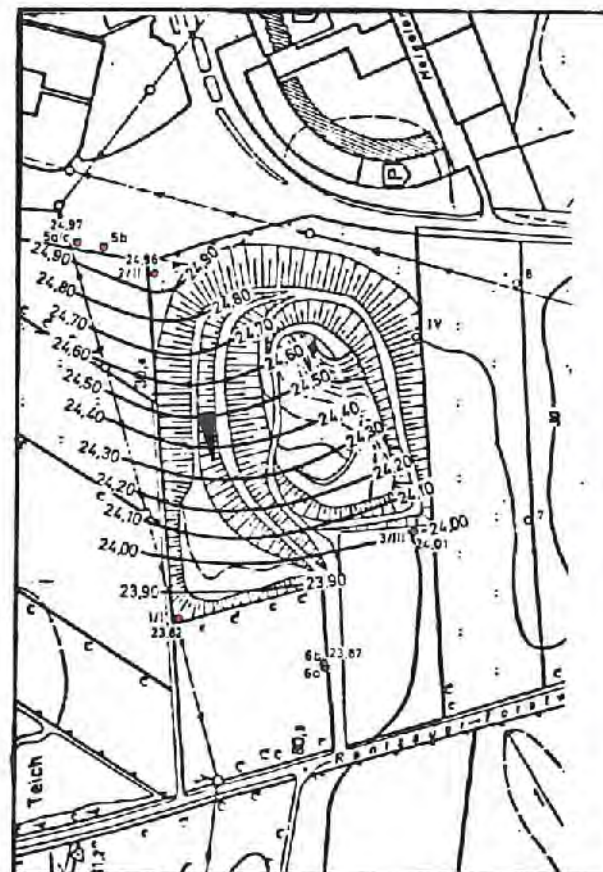
14.08.90



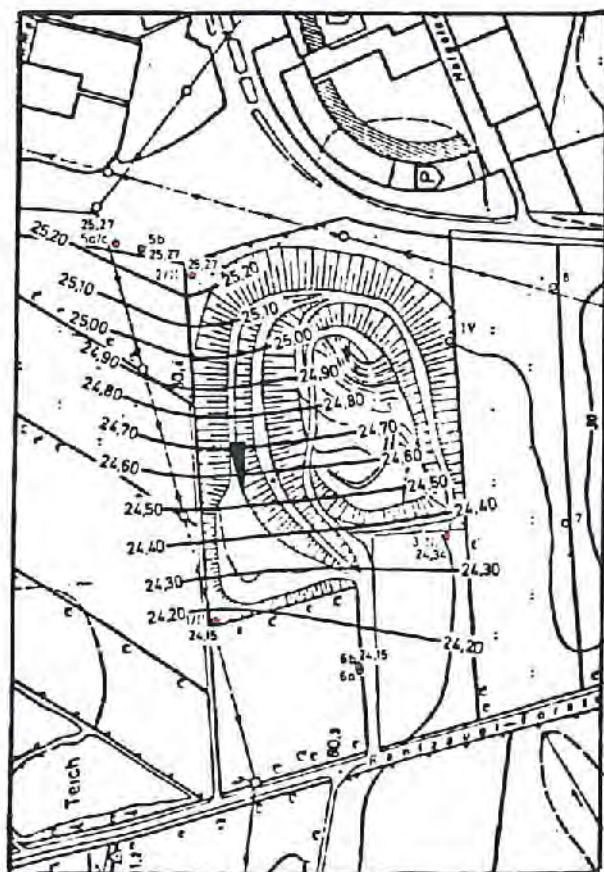
02.10.90



06.11.90



06.12.90



- GW-Meßstelle
- 29,0 — 29,0 Isolinie
- 29,16 GW-Stand am jeweiligen Stichtag in m zu NN
- ▶ Grundwasserabstrom

Garstedter Müllberg

Grundwassergleichenpläne vom 16.07.90 - 06.12.90

2.GW - Leiter

Auftraggeber:		Maßstab:
Stadt Norderstedt		1 : 5000
gezeichnet	Diplom-Geologe Irich Schneider BRUG Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie Hamburger Chaussee 55 · 23 Kiel 1 · Tel. 0431/68 44 16 Telefax 0431 / 68 44 26	Datum:
U.R.		21.01.91
gesehen		Anlage:
Arch.-Nr. 0084		12