

Das Relief des Tertiärs unter Graz.

Von Eberhard Clar.

(Mit einer Abbildung.)

Das herrschende Glied im Aufbau des Untergrundes von Graz sind die aus den Sandgruben der Umgebung allgemein bekannten Schotter der Mur, deren Terrassenbau die Formung des Stadtgebietes bestimmt, und die mannigfaltigeren Ablagerungen einiger Seitenbäche, vor allem aus dem Osten, die unter wiederholten Verlegungen ihres Laufes das alte Aufschüttungswerk der Mur zerschnitten und auch meist wieder mit ihren minderwertigen, aus den tonreichen Vorbergen stammenden Abfällen verkleistert haben. Die Verbreitung und der vielfältige Wechsel in dieser mehr oder minder feichten Decke der Fluß- und Bachablagerungen ist heute bis in zahlreiche Einzelheiten bekannt,¹ und man ist auch schon lange über den grundsätzlichen Aufbau des tieferen Untergrundes unterrichtet.

Schloßberg und Kalvarienberg sind die Zeugen für das Durchziehen der paläozoischen Gesteine der westlichen und nördlichen Bedenumrahmung, die wie im Rainertogel auch im Stiftingtal noch einmal als Insel auftauchen, bevor sie unter den tertiären Tonen und Schottern des östlichen Hügellandes verschwinden. Mit Ausnahme eines feichten Spornes, den der Schloßbergdolomit unter das Murbett entsendet, und der Kleinen, durch ihre Strudellöcher bekannten Strandterrasse der Kalvarienberggrünschiefer scheinen die Gesteine dieser Inseln rundum recht freilich in die Tiefe zu tauchen, denn sie sind auch von den tieferen Aufschlüssen sonst nirgends mehr erreicht worden.

Dagegen ist es ebenfalls schon lange bekannt, daß die Tongesteinsfolge, die sich aus den tieferen Hängen von Rosenberg und Ruckertberg unter die Aufschüttungen der östlichen Stadtteile fortsetzt,² auch weiterhin unter dem mittleren und westlichen Stadtboden anhält und verhältnismäßig feicht den Untergrund der Murschotter bildet.³ Diese Tongesteine machen ihren Einfluß in den oberflächennahen, häufig aufgeschlossenen Bereich hinein dadurch geltend, daß in erster Linie sie als wasserundurchlässige Sohle durch ihr Relief die Verschiedenheiten des Grundwasserstandes in den Schottern verschiedener Stadtgebiete bedingen. Dadurch gewinnt dieses Relief einiges Interesse, und die für die Bodenaufnahme der letzten Jahre gemachte Zusammenstellung der

¹ A. Tornquist, Entstehung und Beschaffenheit des Grazer Stadtbodens; Festbuch der Stadt Graz zur 800-Jahr-Feier, 1928.

Der Baugrund der Stadt Graz; „Tagespost“, 9. Jänner 1930.

Bodenkarte von Graz 1:5000; Manuskript im Stadtbauamt.

² C. Peters, diese Mitt. 1870, Jahresbericht.

³ W. Hilber, Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf; Jahrbuch der I. I. Geol. Reichsanstalt 1893.

bekanntem und einiger noch unveröffentlichter Daten gibt auch die Möglichkeit, seine Darstellung in groben Zügen zu versuchen.

Über das Tertiär selbst genügt eine kurze Bemerkung; es ist zum größten Teil für Pontikum zu halten,¹ nur im Nordbereich ist die Einordnung unsicher. Mohr² neigt für den tieferen Untergrund der Kalvarienbrücke zur Annahme sarmatischer Alters, und es ist auch neuerdings neben dem Ergebnis einer alten Bohrung in Oberandritz³ durch den Nachweis sarmatischer Alters des tonig-sandigen Tertiärs im inneren Pailgraben⁴ (nördlich der Kanzel) bezeugt, daß diese Schichten gegen Nord in höhere Lagen aufsteigen; hier sind es Höhen, die die des Sarmats im Becken von Thal erreichen. Das Aufsteigen des Miozäns nach Nord, sei es nun stetig oder in Staffeln, was noch nicht zu belegen ist, mag wohl mit der Höferschaltung des Beckenrandes, des eigentlichen Gebietes der „Taltreppe“, im Zusammenhang stehen.

Die wichtigsten weiter unten verwendeten Daten über Höhen des Tonuntergrundes sind in der Tabelle mit der in der Kartenskizze (Tafel) verwendeten Zählung zusammengestellt; zu den einzelnen vorerst noch einige Erläuterungen:

Nr. 1—4 sind von Mohr ausführlich beschrieben und gewertet.

Die Bohrungen Nr. 5—10, deren Ergebnisse uns in dankenswerter Weise von Herrn Direktor Dr. Ing. Steiner zugänglich gemacht worden sind, vermitteln ein genaues Profil zwischen den vorerwähnten und den schon von Silber bekanntgemachten Bohrungen in der Nähe des alten Wasserwerkes. Die Lage konnte für die wichtigsten Sonden noch aus den Bohrtagebüchern in bezug auf die „Wiesenbrunnen“ (am Kai nördlich des alten Wasserwerkes) mit hinreichender Genauigkeit festgelegt werden.

Nr. 5 unserer Zählung (5 der Bohrtagebücher) liegt in der unmittelbaren Nähe des alten Wasserwerkes und stimmt mit den alten Angaben gut überein; Nr. 6 (6 d. B. „rechts vom Fußballplatz“) liegt beim Wiesenbrunnen I, also ungefähr 210 Meter ober der Einmündung der verlängerten Längegasse in den Schwimmschulldai; Nr. 7 unserer Zählung (Nr. 11 d. B. „neben dem Mühlgang“) wurde etwa in der Mitte der heutigen Tennisplätze des G. A. K. niedergebracht, eine weitere Nr. 8, ungefähr „Mitte des Fußballsportplatzes“ zwischen Wiesenbrunnen I und II, also etwa 280 Meter nördlich der Längegassefortsetzung. Andere Bohrungen, die aber das Tertiär nicht mehr erreicht haben, liegen beim Wiesenbrunnen II (zirka 350 Meter), beim Wiesenbrunnen III (zirka 500 Meter) sowie zwischen III und IV (zirka 550 Meter ober der erwähnten Einmündung) und schließlich wieder zwei tiefere Bohrungen (Nr. 9 und 10) beim Wiesenbrunnen IV (zirka 620 Meter). Dieser Wiesenbrunnen IV ist nur mehr etwa 320 Meter

¹ E. Slav, Zur Kenntnis des Tertiärs im Untergrunde von Graz; Verhandl. d. Geolog. Bundesanstalt 1927.

² H. Mohr, Die Baugrunduntersuchung für die neue Kalvarienbrücke in Graz; Jahrb. d. Geolog. Bundesanstalt 1927.

³ Silber l. c.

⁴ Unveröffentlichte Beobachtung d. Verf.

von den Aufschlüssen bei der Kalvarienbrücke entfernt, so daß sich ein recht vollständiges Profil längs der Mauer ergibt.

Die Bohrprofile sind etwas gekürzt folgende:

5. Bohrung Nr. 5, Grazer Wasserwerk; Ort?
 Note um 352
- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 0, — 0,20 | Humus |
| 0,20— 1,40 | fandiger Letten |
| 1,40— 5,00 | Murshotter |
| 5,00— 5,65 | fandiger Letten |
| 5,65— 7,60 | Murshotter |
| 7,60— 8,37 | feiner Sand |
| ca. Note 343,63 | 8,37—10,40 gelber Lehm |
| | 10,40—10,60 gelber Tegel |
6. Bohrung Nr. 6, „rechts vom Fußballplatz“, wahrscheinlich bei Wiesenbrunnen I.
 Note ca. 351,90
- | | |
|-----------------|----------------------------------------------------|
| 0, — 0,20 | Humus |
| 0,20— 1,44 | „fandiger Letten“ |
| 1,44— 6,34 | Murshotter |
| 6,34— 7,50 | fandiger Letten und Sand |
| 7,50— 9,10 | „Letten“ |
| ca. Note 342,80 | 9,10— 9,70 gelber Lehm |
| | 9,70—14,00 blauer und gelber Tegel |
| | 14,00—17,00 weißgrauer harter Tegel
(= Mergel?) |
| | 17,00—18,00 „Kremgelber fester Tegel“ |
- NB. Die Bezeichnung „Letten“ gilt hier nach den neuen Aufschlüssen den etwas lehmigen Überschwemmungssanden der Mauer.
7. Bohrung Nr. 11 „neben dem Mühlgang“, ca. Mitte der heutigen Tennisplätze des G. M. R. gelegen.
 Note ca. 352,00
- | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 0, — 1,00 | Humus |
| 1,00— 3,80 | grober Schotter mit Sandslagen |
| 3,80— 6,00 | feiner Sand mit einzelnen Geröllern |
| 6,00— 8,60 | feiner leetiger Sand |
| ca. Note 343,40 | 8,60—12,70 gelber harter Tegel |
| | 12,70—13,60 „Schiffersteinplatte“ |
| | 13,60—16,70 gelbe, graue, schwarze Tegel,
auch fandig |
| | 16,70—20,50 gelbe und graue, fandige und
schmierige Tegel |
| | 20,50—22,00 harter, gelber Tegel, „hart
wie Schiffer“ (= Schiefer?) |
8. Bohrung „Mitte Fußballplatz“, zwischen Wiesenbrunnen I und II.
 Note ca. 352,00
- | | |
|------------|-----------------|
| 0, — 0,15 | Humus |
| 0,15— 2,00 | fandiger Letten |

	2,00— 2,94	grober Murschotter
	2,94— 8,00	Sand, lettiger Sand, sandiger Letten
ca. Note 344,00	8,00— 8,20	gelber Tegel.
9. Bohrung 1 bei Wiesenbrunnen		IV.
ca. Note 351,30	0, — 0,85	Humus und Steinbelag
	0,85— 7,20	feiner Schotter und Sand
ca. Note 344,10	7,20— 8,20	gelber Lehm
	8,20—12,95	graue und gelbe Tegel
	12,95—14,80	graue, sandige Tegel
	14,80—18,60	„schmierig“, graue Tegel
	18,60—20,20	sandiger, grauer Tegel
	20,20—21,40	rotbrauner harter Tegel (schmierig)
	21,40—23,00	blaugrauer sandiger Tegel
	23,00—23,20	feiner Sand
	23,10—23,30	sandiger Tegel
10. Bohrung 2 neben Wiesenbrunnen		IV.
ca. Note 352,90	0, — 0,50	Humus
	0,50— 4,15	Murschotter, grob, fein, grob
	4,15— 8,40	Mursand, mit einer verlehnten Lage
	8,40— 9,50	mittelgrober Schotter mit Lehm
ca. Note 343,40	9,50— 9,65	weicher, gelber Lehm

Nr. 11 und 12 bringt Silber 1893.

Die Einzelergebnisse der alten „artefischen“ Bohrung (13) auf dem Holzplatz (Kaiser-Josef-Platz) sind ebenfalls schon von Silber mitgeteilt.

Das folgende Profil (Nugaben Nr. 14 der Tabelle) wurde, da die Originalzusammenstellung nicht mehr zugänglich war, durch Bearbeitung der gut bezettelten Proben, die uns Herr Ing. Klimbacher freundlichst zur Verfügung gestellt hatte, neuhergestellt; es ist ebenfalls gekürzt wiedergegeben:

Bohrung im vorderen Hofraum der Brauerei Puntigam, abgeteust im Brunnen-schacht. Tiefenangaben bezogen auf die Hofbrunnenplatte, P. 348, 45 Meter.

Gesamt- Einzel-
Mächtigkeit

15,00	—	Brunnen-schacht
22,07	7,07	grauer, mergeliger Feinsand
23,00	0,93	brauner und grauer sandig-glimmeriger Ton, fast kalkfrei
23,50—	0,50	glimmerig-sandiger, kalkreicher Ton, kleine Sinitknötchen
30,60	7,10	grauer, sandiger Ton, geringer Kalkgehalt
40,20	9,60	grauer, fetter Mergel, hoher Kalkgehalt
62,70	22,50	Wechsel von sandigen u. fetten Mergeln, Markasitknötchen
62,80	0,10	feinsandig-glimmeriger Ton, Limonitknötchen
65,92	3,12	tonig-mergelige Feinsande, kalkarm

Die ganze durchstößene Serie ist jedenfalls tertiär, organische Reste zur genaueren Bestimmung konnten aus den Proben jedoch nicht gewonnen werden; trotzdem kommt nach der Ansicht des Verfassers auf Grund der Lage nur jüngeres Sarmat oder Pontikum in Betracht.

Auch die Kenntnis der nächsten vier Bohrungen verdanken wir Herrn Ing. Klimbacher; sie liegen bereits außerhalb der Stadtgrenze und sind im Jahre 1915 im Auftrage der Marktgemeinde Eggenberg zur Aufklärung der Grundwasserverhältnisse ausgeführt worden. Bohrloch I (Nr. 15 unserer Tabelle) liegt bereits nahe dem Fuße der Plabutschhänge im Dreieck Göstingerstraße—Dürergasse—Alte Poststraße, südlich des wohl allen geologisch interessierten Grazern wenigstens von außen bekannten Wirtshauses „Zur blauen Flasche“; Bohrloch II (Nr. 16) wurde abgeteuft im Viereck Georgigasse—Schloßstraße—Eggenberger Allee—Janzgasse, etwas nordwestlich der Mitte, III (Nr. 17) im Süden, bereits nahe der Wekelsdorfer Grenze nächst der Kreuzung Harter Straße—Grottenhofgasse, IV (Nr. 18) an dieser, ungefähr auf halbem Wege zur Krottendorfer Straße gegen West; hier wurde lediglich eine kurze Bohrung in einem alten Brunnenschacht abgestoßen.

Die folgende Wiedergabe ist auch hier etwas gekürzt.

	Kote	Gesamt- Mächtigkeit	Einzel- Mächtigkeit	
I.	369,56	0,80	0,80	Lehmdecke
		26,27	25,47	Murfschotter und Sand
	343,29	27,95	0,68	gelber, dolomitischer Devon-Sandstein
II.	368,03	1,70	1,70	Lehmdecke
		27,06	25,36	Murfschotter und Sand
	340,97	29,06	2,00	Tertiäre Tone
III.	356,83	0,70	0,70	Lehmdecke
		7,00	6,30	Murfschotter und Sand
		13,80	6,80	verfitteter Murfschotter
		19,60	5,80	Murfschotter
		21,90	2,30	Sand und Lehm
	334,93	24,36	2,46	Tertiäre Tone
IV.	356,76	19,26	19,26	Brunnenschacht
		23,10	3,84	Tertiäre Tone

Die Bohrdaten Nr. 19, Brauerei Reininghaus, sind wieder bereits von Silber veröffentlicht worden; wurden aber auch bei einer Brunnenvertiefung 1929 neuerdings bestätigt.

Bohrung 20, Stadtpark, wurde anlässlich der Arbeiten für die Schwemmkanalisation im „Schanzgraben“ hinter dem Kaffeehaus abgeteuft und ist schon erwähnt worden.¹

Die folgenden Zahlen stammen von verschiedenen tieferen Grundaushebungen, 21 bei der Kanalisation¹, 22 bei der Gründung des

¹ Star, l. c.

Kaufhauses G. Kraft,¹ 23 bei der des Opernhauses² (Stadttheater), während im Bereich um die Krengasse³ (24) das nur leicht unter Anschlättungen liegende Tertiär bei Aufgrabungen allenthalben freigelegt wird. Bei den Galfionierungsarbeiten für die drei mittleren Murbücken werden bekanntlich⁴ außer Dolomit des Schloßberges (unter dem östlichen Widerlager der Keplerbrücke) nur „Tonchiefer“ angetroffen, über die keine nähere Beschreibung vorlag. Nach zwei Stücken, die das Geologische Institut der Technischen Hochschule von der Keplerbrücke bewahrt, handelt es sich hier jedoch um sehr stark ausgewalzte, rotviolette, tonige Kalkschiefer, für die als Vergleichsgestein aus dem benachbarten Paläozoikum am ehesten stark geschieferte Typen der roten Oberflurkalk (e β) von Thalwinkel⁵ in Frage kommen. Von der Tegetthoffbrücke liegt ein dunkler Kalkschiefer mit gelben Tonhäuten vor, der als nächstliegendem mit Gesteinen des e γ verglichen werden kann. Weider Stellung im Liegenden der unterdevonischen Schloßbergdolomite frügt diesen Vergleich.

Nr. 28 und 29 sind deshalb in die Tabelle aufgenommen worden, weil bei beiden, der Eisenbahnbrücke⁶ und bei der Baugrunduntersuchung für das Hochhaus Scheiner am Bismarckplatz⁷ in Tiefen, wo nach den nächstliegenden Aufschlüssen Tertiär hätte erwartet werden müssen, nur Murschotter aufgedeckt wurde; die Zahlen geben also die Höhe, die das Tertiär maximal an diesen Punkten erreichen könnte. Punkt 30 bezieht sich schließlich auf den Aushub für die Benzinpumpe in der obersten Parkstraße (1923), wo leichtliegende, wahrscheinlich tertiäre Tone bloßgelegt wurden, und unter 31 sind Mittelwerte für die Oberfläche des Schloßbergdolomits unter Murschotter von der Gründung des Umspannwerkes Graz-Mitte gegeben (1931).

Wir suchen nun auf Grund von Tabelle und Kartenskizze Verbindung zwischen den einzelnen Punkten.

Die Aufschlußergebnisse an den Punkten 1—12 tun mit größter Deutlichkeit dar, daß hier das Tertiär sich längs dem Murbett mit einer zwar nicht vollkommen ebenen, aber doch recht gleichmäßigen Oberfläche etwa parallel dem heftigen Talgefälle nach Süd senkt. Die Mächtigkeit der Murschotterdecke, bezogen auf die natürliche Flur (unter Vernachlässigung jüngerer Abgrabungen) schwankt zwischen 6—9, meist 7—8 Meter, beziehungsweise 3—5 Meter unter dem Murbett. Diese verhältnismäßig leichte Lage des Untergrundes kann

¹ B. Hilber, Taltreppe; Graz 1912, und Angaben im Joanneum.

² Angaben und Proben im Joanneum.

³ Jahresbericht d. Landesmuseums Joanneum 1898.

⁴ Hilber, l. c. 1893.

⁵ F. Heritich, Eine neue Stratigraphie des Paläozoikums von Graz; Verhandl. d. Geolog. Bundesanstalt 1927.

„ Nachweis d. Stufe e γ im Paläozoikum v. Graz, ebenda 1930.

„ Die Stufe e γ bei Planfenwart, w. v. Graz, ebenda 1930.

⁶ S. Kratter, Studien über Trinkwasser und Lypheus; Graz 1886.

⁷ Nach födl. Mitteilung H. Hofrat Tornquists.

Überficht

Der wichtigsten Tiefenausschlüsse im weiteren Stadtgebiete.

Nr.	Ort des Aufschlusses	Höhe des Geländes	Tiefe der Bohrung.	Schottermächtigt.	Höhe des Tertiärs
1	Kalvarienbrücke, Bohrg. 1	352,56	25,41	7,50 ¹	344,26
2	" " 11	351,50	18,35	5,88 ¹	344,42
3	" " 5	353,16	22,42	4,93 ¹	344,63
4	" " 15	352,65	22,74	4,99 ¹	344,26
Schwimmschulfai (Nr. 8—12)					
5	Bohrg. 5	ca. 352,00	10,60	6,97	343,63
6	" 6 (rechts vom Fußballpl.	ca. 351,90	18,00	7,66	342,80
7	" 11 (neben d. Mühlgang)	ca. 352,00	22,00	7,60	343,40
8	" „Mitte d. Fußballplatzes“	ca. 352,00	8,20	6,00	344,00
9	" 1 bei Wiesenbrunnen	ca. 351,30 ²	23,30	6,35	344,10
10	" 2 IV	ca. 352,90	9,65	9,00	343,40
11	30 m } oberhalb	ca. 351,80	25,00	9,00 ³	342,80
12	320 m } des alten Wasserwerkes	ca. 352,20	25,00	9,00 ³	343,20
13	Holzplatz (Kaiser-Josef-Platz)	ca. 357,00	91,35	4,10	344,40
14	Brauerei Puntigam	348,25	65,92	15,00 ¹⁰	333,45
15	Eggenberg, Bohrung I . . .	369,56	26,95	25,47	343,29 ⁴
16	" " II	368,03	29,06	25,36	340,97
17	" " III	356,83	24,36	21,20	334,93
18	" " IV	356,76	23,10	ca. 18,50	337,50
19	Brauerei Reininghaus	ca. 363,50	123,00	ca. 26,50	335,50
20	Stadtpark	367,70	17,76	? ⁵	356,80
21	Elisabethstraße	364,9- 365,1		3—7 m	359,0- 360,3
22	Jakominiplatz (Kaufh. C. Kraft)	ca. 353,0		2,5	350,5
23	Opernhaus (Stadttheater) . .	ca. 356,5		8 m ²	348,5 ²
24	Herrandgasse-Krenngasse . .	364,5 362,50		—	362,37 361,30
25	Ferdinands-(Keppler-)Brücke .	ca. 351,0 ⁶		ca. 9,4	341,1 ⁸
26	Franz-Carl-(Haupt-)Brücke . .	ca. 350,5 ⁶		ca. 11,6	338,4 ⁸
27	Albrecht-(Tegetthoff-)Brücke	ca. 350,2 ⁶		ca. 11,7	338,0 ⁸
28	Eisenbahnbrücke	ca. 344,9 ⁶		ca. 12,8	331,6 ⁷
29	Jakominiplatz (Hochb. Scheiner)	352,5		ca. 9 m	339,8 ⁷
30	Geisdorfplatz (obere Parkstr.) .	364,0		—	361,7
31	Umspannwerk Graz-Mitte . . .	350,8 ⁹		ca. 5,50	342,2 ⁹

Anmerkungen:

¹ Minimalwerte (wegen Abgrabung), Maximalwerte um 8 m.

² An der Böschung gelegen.

³ Bis 3,35 m unter Murbett.

⁴ Dolomit-Sandstein des Unterdevon.

⁵ Murschotter abgegraben, aller Aushub bis in Tertiär (Schanzgraben).

⁶ Ideale Oberfläche der Niederflur (ohne Kai-Ausschüttung).

⁷ Maximalwerte! (nur Murschotter erreicht).

⁸ „Lonschiefer“, östl. Widerlager d. Kepplerbrücke Dolomit.

Bei d. Brücke Daten auf Grundlage Hauptbrückenpegefnull = 344,985 und Gefälle d. NNW. (die Bezugsdaten d. alten Angaben sind nicht ganz eindeutig).

⁹ Dolomit, gegen SO ansteigend.

¹⁰ Entspricht etwa 7 m in der Niederflur.

sich auch im nördlich anschließenden Bereich nicht wesentlich ändern, denn für ihre Einhaltung bürgt der leichte Felsporn des Kalvarienberges, und sie wird weiterhin dadurch belegt, daß die Brunnen der Pumpanlagen des Städtischen Wasserwerkes in Andritz schon bald nach 8 Meter die wasserstauende Unterlage des Murschotterz erreichen.

Nach Süden leitet fast gleiches Gefälle auf den dem Schloßberg vorgelagerten Felssockel¹ über (25—27), auf den auch die Fundamente des Spannwerkes Graz-Mitte (31) zum Teil aufgesetzt werden konnten.

Wie weit sich dieser Sockel nach Süd fortsetzt, ist unbekannt, auf jeden Fall jedoch bedeutet sein Aufhören einen Gefällsknick der Unterlage in der Linie des heutigen Murbettes, denn bei der Eisenbahnbrücke (28), wo bis zur angegebenen Tiefe nur Murschotter erreicht wurde, liegt sie (vielleicht wesentlich) unterhalb und unter der bei gleichmäßigem Gefälle zu erwartenden Note.

Um so mehr überrascht (14 der Tabelle) die Höhenzahl von der Brauerei Puntigam (schon wesentlich südlich des Randes unserer Skizze), die nicht nur bei Berücksichtigung des Gefälls, sondern absolut höher ist; wir haben also Gegengefälle in der Richtung des Murbettes.

Gehen wir nun von hier nach Westen, so sehen wir in den Zahlen 15—19 eine sehr regelmäßige Ausbildung der unter den Schottern begrabenen Talflanke, bedeutendere Erhebungen in ihr sind nicht zu erwarten, denn sie müßten sonst wohl den Grundwasserstrom beeinflussen, der jedoch hier seit altersher als sehr gleichförmig bekannt und auch näher untersucht ist. Wie die Murschottermächtigkeiten zeigen, ist das Gefälle des Untergrundes im Nord-Süd-Schnitt flacher, normal dazu — quer auf die Talrichtung — steiler als das der darüberliegenden Hochterrassenflur.

Es ist aufgefallen, daß die unterirdischen Felssockel (Punkt 15 in Götting, Schloßberg, Kalvarienberg) sich dem betrachteten Relief ausgezeichnet einfügen, und es ist daher am nächstliegenden, sie auch zeitlich in diese Form einzugliedern; damit schwindet aber andererseits die Möglichkeit, aus diesen Sockeln über die Art der Fortsetzung (Steilheit) unter das Tertiär, also in eine noch ältere Form hinein, etwas auszusagen.

Eine weitere Frage ist die, ob das damalige Flußbett, die tiefste Schurfrinne der Mur überhaupt, etwa unter dem heutigen Bett gelegen gewesen sein kann. Wir nehmen dazu einen Schnitt quer zur Talrichtung, von der Hauptbrücke über die Brauerei Reininghaus in den südlichen Teil von Eggenberg, wo eine Interpolierung zwischen Punkt 16 und 17 zulässig ist; die Bahl von der Brauerei Reininghaus gibt in diesem Schnitt den tiefsten bekannten Punkt, die gesuchte Flußrinne liegt also erstens westlich des heutigen Bettes. Andererseits ist bekannt, daß das

¹ Sein Vorhandensein wurde von Mohr l. c. besonders hervorgehoben.

Grundwasser von Eggenberg bis etwa zum Hauptbahnhof, bedingt durch den Abfall des tonigen Untergrundes, gleichmäßig absinkt, während es weiter östlich, in der „Murbvorstadt“, geringeres Gefälle haben muß und strenge von den Spiegelschwankungen der Mur abhängig ist; wie eine einfache Zeichnung ergibt, kann so die tiefste Falllinie des Untergrundprofils nur etwa im Bereiche der alten Murbvorstadt etwa zwischen Lendplatz und Hauptbahnhof liegen.

Nach Nord und Süd vervollständigt, ergibt diese Überlegung die Annahme einer das Tertiärrelief bedingenden Tiefenlinie, die mit Nord-Nord-West-Streichen im Westen der Mur durchzieht und ungefähr im Bereiche der Eisenbahnbrücke einfach oder als Schlinge das heutige Bett verquert. So erklärt sich das Gegengefälle gegen die Brauerei Puntigam und das Gefällsverhältnis im Westen einheitlich.

Die Formung der Schotterkörper des rechten Stadtteiles ist unabhängig vom Untergrund, sie sind reine Baustufen im Sinne Silber's.¹

¹ Anders östlich des Schloßberges; hier liegt der obere Stadtboden wieder auf der Hochterrasse, also in etwa 360—368 Meter. In ihm ziehen wir zur Vereinfachung die Bachaablagerungen, die früher anscheinend für Tertiär gehalten wurden und wegen des raschen Wechsels ihrer Wasserführung berücksichtigt waren, mit den Murschottern zusammen und stellen beide dem jüngeren Tertiär gegenüber.

Die Tertiärzahlen 24, die schon aus der morphologischen Hochterrasse stammen, zeigen an, daß diese hier eine reine Abspülungsstufe ohne Schotterkörper ist, eine Grundstufe (Silber). Aber auch im Bereich um den Stadtpark, wo von je Murschotter bekannt sind, liegt das Tertiär noch feicht (20, 21), und man muß annehmen, daß sich die Gesteine der Grundstufe als feichter Sockel in den Körper der Terrasse fortsetzen und sie so grundsätzlich von der anderen Mursseite unterscheiden. Sie ist eine „Neben- und Überbaustufe“ (Silber), in der die Grenze der Schotterauflagerung ungefähr mit einer von Tornquist² erkannten Zone besonders hohen Grundwasserstandes zusammenfallen dürfte.

Der nördliche Abfall unserer Terrasse ist auch heute noch trotz der Verbauung zwischen Fahngasse und Körblergasse recht gut ausgeprägt, und es ist in ihm, wie Punkt 30 zeigt, der feichte Tertiärsockel des Terrassenkörpers freigelegt worden; beim Leichenhause am Paulustor ist eine alte Bohrung (ohne genauere Daten) bis 57 Meter anscheinend nur im Tertiär abgeteuft worden³ und auch im Abfall der Körblergasse⁴ scheint es nicht tief zu liegen. Wir schließen daraus auch, daß unser Tertiärsockel in diesem nördlichen Bereiche recht einfach ausgebildet ist. Die heutige Form

¹ Silber, l. c. Taltreppe.

² Tornquist, l. c. Festbuch.

³ C. Peters, l. c.

⁴ Jahresbericht d. Landesmuseums Joanneum 1902.

des nördlichen Randes ist von einer einfachen Murschlinge bei der Eintiefung des Terrassenabfalles geschürft.

Im südlichen Teil dieser Hochterrasse hingegen sind die Verhältnisse nicht gleich einfach; schon die ziemlich nahe beisammenliegenden Zahlen 13, 22, 23 und 29 (diese schon in der Niederflur) zeigen an, daß das Tertiärrelief sehr unruhig ist; die Ausschlässe bei der Gründung des neuen Gebäudes der Technischen Hochschule in der Brodmanngasse (Punkt T) haben das im einzelnen dargetan und die Möglichkeit gezeigt, daß das Tertiär auch einzelne getrennte Aufragungen bilden kann. Die Ursache für diese unruhige Formung ist zweifellos in der Eintiefung der Bäche in den Terrassenabfall zu sehen, die nicht nur vor, sondern auch nach der Ablagerung der Hochterrassenschotter bis in den tertiären Untergrund hinabgegriffen hat und sich hier überall durch entsprechende Ablagerungen in Erinnerung bringt.

Während sich also für den Tertiärsodol unmittelbar östlich des Schloßberges mit großer Sicherheit eine verhältnismäßig ebene, flachwellige Formung angeben läßt, reichen für eine genauere Vorstellung über die Formung des Sübabfalles die vorhandenen Daten nicht aus, und die Abgrenzung des Sockels in unserer Skizze kann nur ein erster Versuch sein, dem Bekannten gerecht zu werden.

Die südöstliche Fortsetzung der östlichen Hochterrasse (außerhalb der Skizze) scheint ebenso wie die Harmsdorfer- (oder Münzgraben-) Stufe wieder eine Schotter-Baustufe zu sein; der Tertiärsodol ist hier bereits wieder ins flache Schurzprofil des Haupttales abgesunken. (Neue Brunnenbohrungen der Ravag in St. Peter.)¹

Die Unregelmäßigkeiten des tertiären Untergrundes im Stadtgebiet sind also im wesentlichen nur durch einen Sockel verursacht, der im Schutze des Schloßberges von der Ausräumung verschont geblieben und später wieder von Hochterrassenschotter verdeckt worden ist. Im übrigen aber läßt sich eine Talform erkennen, die im Gefälle etwa mit der heutigen übereinstimmt, aber etwas steilere Böschungen und nicht dieselbe Tiefenlinie aufweist wie unsere Schotterfluren. Bei der Ausarbeitung dieses Tales hat sich am Schloßberg ein leichter Felssockel ausgebildet, dessen Vorschub die Westflanke versteilt hat.

Schließlich können noch einige Bemerkungen über die Schotterfluren selbst angegeschlossen werden. Aus dem ungestörten Durchgehen des Untergrundreliefs unter dem Terrassenabfall im Stadtgebiet westlich der Mur ist zu ersehen, daß der Ausbildung der Niederflur keine bis in den Untergrund gehende Eintiefung vorausgegangen ist. Bei der geringen Mächtigkeit ihrer Schotter hat es daher auch keines bedeutenden Ausschüttungsvorganges bedurft, um sie zu erzeugen; oder mit anderen Worten: die Niederflur dürfte im wesentlichen lediglich aus dem mächtigen Körper der Hochterrassenschotter herausgearbeitet sein, wenn auch sicherlich unter kräftigen Umlagerungen. Sie entspricht, wie der regelmäßige Abschluß durch eine Decke

¹ Nach prof. Mitteilung H. Hofrat Tornauis.

sehr sandiger Lehme zeigt, einer lange Zeit (ohne Regulierung wohl bis heute) bestandfähigen Höhenlage des verwilderten Flußlaufes. Auch tiefgehende Umlagerungen geschichtlicher Zeit in einem Streifen beiderseits der Murr (der von Tornquist¹ aufgefundenen Überschwemmungsterrasse) haben sich wieder, mit nur selten erkennbarem Absatz, in die Höhe der Niederflur eingeordnet.

Die Stellung der sogenannten Zwischenterrassen (zwischen Hoch- und Niederterrasse),² die man ja auch nur als Marken kurzer Schurpausen betrachtet, ist anders; es fehlt ihnen oft die schützende Lehmede und das anscheinend bedingt eine starke Zersetzung der Kaltgerölle des Schotter³ (z. B. Münzgrabenstraße). Nach Höhenlage und Gefällsverhältnissen halte ich es auch nicht mehr für richtig, die auf den beiden Murrseiten erhaltenen Leisten paarweise zu Fluren (10 und 11 nach Silber) zu verbinden. Sie wechseln gleichsam in der Höhe ab, und man gewinnt den Eindruck, daß die Murr von einer Seite zur anderen pendelnd tiefer geschürft hat, wobei dann verhältnismäßig kurze, verschieden geneigte, einseitige Leisten bestehen bleiben konnten, wie das ja öfters an jungen Schwemmkegeln zu beobachten ist. Die Bedeutung der Zwischenterrassen für die Talentwicklung ist verschwindend, nur Hoch- und Niederflur bedeuten wirkliche Ruhepunkte des Flusses.

Die Niederflur ist, vor allem, wenn man das Grazer Feld südlich der Stadt ins Auge faßt, eigentlich nur eine schmale, in die Hochflur eingefenkte Rinne und ist schwächer geneigt als diese (Silber); die beiden Fluren entfernen sich flufaufwärts (in dem hier betrachteten Bereich). Das ist ein Verhältnis zweier Fluren, das Stiny⁴ bei mehreren seiner einschlägigen Versuche als Ergebnis eines einzigen großen Aufschüttungsvorganges erhalten hat, und es erscheint dem Verfasser auch in diesem Falle ganz gut am Platze, die Ausarbeitung der Niederflur lediglich als Antwort des Flusses auf das Nachlassen der gewiß gewaltigen Geschiebemengen zu betrachten, die sich vorher durch den engen Murrdurchbruch gezwängt und in der Weitung unseres Stadtgebietes die mächtige Hochflur aufgeschüttet hatten.

Silber hat in der „Taltreppe“ noch eine ältere diluviale Flur ausgeschieden (8 seiner Zählung), die nur bei St. Peter als Grundstufe im Tertiär entwickelt ist (die von Silber dazu gerechneten Terrassen bei der Weinzötlbrücke werden wohl besser noch zur Hauptflur gezählt). Dagegen scheint ein erst vor wenigen Jahren aufgebundener Murrschotter am Karmeliterplatz⁵ den letzten Rest

¹ Tornquist, l. c. Festbuch.

² a) Zwischenterrassen: von oben nach unten in der Bezeichnung von Silber

Domtiskanerriegelstufe	rechts	der Murr
Harmsdorferstufe	links	" "
Karlauerstufe	rechts	" "
Liebenauerstufe	links	" "

³ Mohr, l. c.

⁴ Stiny, Die ostalpinen Eiszeitschotterfluren; Zentralblatt f. Min., Geol., Bas. 1923.

⁵ Tornquist, l. c. Festbuch.

der dazugehörigen Schotterflur darzustellen, so daß sie östlich des Schloßberges grundsätzlich gleich aufgebaut war wie die jüngere. Gleichwohl kann nichts darüber ausgesagt werden, ob diese alt-diluviale⁵ Terrasse älter oder jünger ist als die Herausarbeitung des tiefen Talprofils im Tertiär unter den westlichen Stadtteilen; damit ist aber eine Meinung über das Alter des Reliefs, das uns hier beschäftigt hat, noch nicht zu äußern.

Geologisches Institut der Technischen Hochschule in Graz.



Erklärung der Tafel.

Lagenskizze der wichtigsten Tiefenausschlüsse in Graz.

schwarz . . .	Paläozoikum
dicke Schraffen .	Tertiär der östlichen Hügel
dünne Schraffen	leichter Tertiärsattel
Punkte . . .	morphologische Hochterrasse
Ringe . . .	höchste Terrasse am Karmeliterplatz
Kreuze . . .	Ausschlusspunkte, Erklärung der Zahlen im Text
strichliert . .	Terrassengrenzen.

Unten: Schematischer W-O-Schnitt über dem Schloßberg; 5fach überhöht!