

Aus dem Institut für Mineralogie und technische Geologie an der Technischen
Hochschule Graz

Der Untergrund der Murbrücken in der Grazer Innenstadt

Von Viktor Maurin

Über die Fundierungen der Kepler- (Ferdinands-), Haupt- (Franz-Carl-) und Tegetthoff- (Albrechts-)Brücke finden sich seit HILBER 1893 in der Literatur immer wieder die gleichen Angaben. HILBER hat die Brückengründungen aber nicht selbst gesehen, sondern verdankt seine Zahlenwerte dem städtischen Ing. LÖSCHNIGG.

Durch die im Winter 1954/55 durchgeführten Aufschlußarbeiten für den geplanten Neubau der Keplerbrücke hatte ich im Rahmen der Gutachtertätigkeit des Institutes Gelegenheit, mich mit dieser Materie zu befassen.¹⁾ Da sich auf Grund der neugeschaffenen Aufschlüsse, wie auch durch Bohrungen, die in letzter Zeit in der Nähe der südlicheren Brücken abgestoßen wurden und aus dem Studium der alten Baujournale²⁾ und der einschlägigen Akten im Stadtarchiv z. T. neue Gesichtspunkte ergeben haben, sei diese kurze Mitteilung gestattet.

Schon verschiedentlich wurde darauf hingewiesen, daß die überaus steilen Westhänge des Schloßberges sich in der Tiefe, unterhalb der lockeren Ablagerungen des Grazer Feldes, nicht mit dem gleichen Gefälle fortsetzen, sondern daß sich unterhalb der Mur infolge einer Verflachung ein Felssockel anschließt. Ob die großen Dolomitblöcke, die nur bei Niedrigwasser südlich der Einmündung des linksseitigen Mühlganges im Flußbett sichtbar sind, anstehen und damit bereits dieser Felsterrasse angehören oder ob es sich dabei um Felssturzböcke handelt, ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls wurde Schloßbergdolomit bei der Gründung des Umspannwerkes Graz-Mitte (1931) in größerer Ausdehnung bloßgelegt. CLAR 1931 gibt als Mittelwert für die Felsoberfläche 341,3³⁾ an. Darüber lagerten ca. 5,5 m Murschotter und ungefähr 6 m angeschüttetes Material. Ein in der Sammlung des Institutes aufbewahrtes Handstück zeigt

1) In der vorliegenden Notiz werden u. a. Teile eines Inst.-Gutachtens verwendet, die auch seinerzeit vom Berichterstatter bearbeitet wurden.

2) Für die Erlaubnis zur Benützung des Brückenarchives möchte ich an dieser Stelle dem Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. LENARDO und Dipl.-Ing. CELLER vom Straßen- und Brückenbauamt des Magistrates Graz nochmals danken.

3) Diese Zahlenangabe und die folgenden Werte verstehen sich in m Sh. und sind auf das neue Höhennetz umgerechnet. Dieses ist in Graz seit 1942 in Gebrauch und geht auf das Präzisionsnivelement des ehemaligen Militär-Geographischen Institutes zurück. Es differiert mit dem alten um minus 85 bis 95 cm.

einen hellgrauen, durch engliegende Klüfte hackig aufgelösten Dolomit. Dasselbe Gestein wurde bei der Gründung des linksseitigen Brückenpfeilers der Keplerbrücke (1882) an der ganzen Auflagerungsfläche des Pfeilers (340,82, erstes Auftreten 341,24) und in einer Brunnensonde (B₃, 1955) ca. 6 m südöstlich des Pfeilers ebenfalls angetroffen (341,15). Diese Probebohrung wurde noch 0,90 m in den anstehenden Dolomit niedergebracht. Infolge der gleichmäßigen Ausbildung des Gesteins konnte eine Streichrichtung nicht festgestellt werden.

Bei der Caissonierung des rechtsseitigen Brückenpfeilers (1881) erwies sich der Untergrund als ein „blauer Tonschiefer“, der bei 341,43 erreicht wurde und bei 340,83 allseitig die Caissonschnaide unterlagerte. Am Boden des Senkkastens wurden noch zwei Sondierbohrungen mit je 0,76 m abgeteuft. „Sie ergaben das gleiche, nach unten härter werdende Material.“ CLAR beschreibt zwei Handstücke aus der Sammlung des Institutes als „sehr stark ausgewalzte, rotviolette, tonige Kalkschiefer, für die als Vergleichsgestein aus dem benachbarten Paläozoikum am ehesten stark geschieferte Typen der roten Obersilurkalke (eß) von Thalwinkel in Frage kommen.“

1954 wurden zwei Brunnenbohrungen je ca. 8 m nördlich (B₁) und südlich (B₂) des rechtsseitigen Brückenpfeilers niedergebracht. B₁ erreichte den Fels bei 341,40 und hat diesen bis 340,40 verfolgt. Die Oberfläche des anstehenden Schiefers war stark lehmig verwittert. Darunter folgte ein mehr oder minder bänderiger Wechsel eines Gesteins vom Charakter eines Tonschiefers (grau bis violette Farbe) mit Kalkschiefer (gelbe Farbe). Gewöhnlich im s auftretende Karbonatlagen durchzogen das Gestein gelegentlich auch in Form von quer-durchreißenden gelblichen, spätigen Kluffüllungen. Die Gesteinsausbildung war sehr unregelmäßig. Es wechselten blätterige mit mehr massigen, z. T. linsig-flaserigen Partien. Der ganze Gesteinskomplex war stark verfaltet und linsig aufgelöst. Im Bohrloch wechselte das Fallen von söhlig bis saiger. Im ganzen erweckt das Gestein den Eindruck merkbarer Zerbrechung. Eine Messung des Schichtstreichens war in diesem kleinräumigen Aufschluß infolge der Unregelmäßigkeit der Lagerung unmöglich. Das allgemeine Streichen der Faltenachsen entspricht der Richtung NNW—SSO.

In B₂ wurde der Fels ebenfalls bei 341,40 angetroffen und die Bohrung in diesem noch 0,85 m vorgetrieben. Die nordseitig der Brücke festgestellten Unregelmäßigkeiten in der Gesteinsausbildung und in der Lagerung wurden in gleicher Weise auch in der südseitigen Bohrung beobachtet. Wie aus den Aufzeichnungen im Baujournal hervorgeht, entsprechen auch die bei der seinerzeitigen Gründung des bestehenden Pfeilers gemachten Feststellungen bezüglich der Gesteinsausbildung und -Verbreitung den neuerlichen Beobachtungen.

Auf dem anstehenden Fels liegen noch 5 bis 6 m Murschotter und darüber ebensoviel angeschüttetes Material.

In der Literatur scheinen bisher zwei Profildarstellungen entlang der OW-Achse der Keplerbrücke auf. MOHR 1927 zeichnet ein allgemeines O-Fallen der Grundgebirgsschichten und läßt die Tonschiefer des westlichen Ufers bis unter den linksseitigen Brückenpfeiler verlaufen. Hier wird der Schiefer konkordant vom Dolomit des Schloßberges überlagert. HERITSCH 1935 stellt die Schichten unter der Brücke ebenfalls O-fallend dar, nimmt aber östlich des Mühlganges eine Störung an, die vom Schloßberg trennt. Altersmäßig stuft er mit CLAR die Tonschiefer ins Gotland (eß) ein und nimmt für die Dolomite des östlichen Widerlagers — wohl aus stratigraphischen Überlegungen — unterstes Unterdevon (Dolomit-Sandstein-Stufe im e. S.) an. Für die Dolomite des Schloßberges hat HERITSCH bekanntlich mittleres Unterdevon festgestellt. Eine endgültige Stel-

lungnahme zu den Lagerungs- und Altersverhältnissen lassen auch die neuen Aufschlüsse nicht zu.

Im Zusammenhang mit dem Untergrund der Keplerbrücke möge ein von CLAR veröffentlichtes Bohrprofil (1870) aus der Korösisstraße „neben dem Mühlgang“, ungefähr Mitte der heutigen Tennisplätze des G. A. K. gelegen, gekürzt wiedergegeben werden:

ca. 351,10	0,00— 1,00	Humus
	1,00— 8,60	Murschotter und -Sand
342,50	8,60—20,50	Tegel (Tertiär)
322,00	20,50—22,00	harter gelber Tegel, „hart wie Schiffer“ (= Schiefer?)

Mit der eingeklammerten Beifügung wollte CLAR wohl andeuten, daß es sich ab 322,00 vielleicht bereits um die Fortsetzung der Tonschiefer der Keplerbrücke handelt, die wahrscheinlich in geringer Tiefe zu den Ausläufern des Reinerkogels hinüber leiten. Eine Entscheidung ist auf Grund der alten Bohrangaben nicht möglich — immerhin wäre es denkbar.

Von der Hauptbrücke (1890) gibt HILBER an:

	bis 6,19	Schotter und Sand
337,50	bis 6,57	gelber Lehm
	bis 6,97	verwitterter Tonschiefer

In der im südlichen Teil des Flußpfeilers unter der Deckplatte eingemauerten Urkunde, die in einer Abschrift auch im Stadtarchiv hinterlegt wurde, findet sich folgender auf den Untergrund des Pfeilers bezüglicher Abschnitt: „Die pneumatische Fundierung begann beim nördlichen Theil des Strompfeilers am 27. Juli 1890 und endete, bei Tag- und Nachtarbeit, mit einer Fundierungstiefe von 6,97 m unter dem Nullwasser auf der Grundlage blauen Thonschiefers, am 16. August. Beim südlichen Pfeilertheile, dessen Fundierung die Zeit von 25. August bis 18. September in Anspruch nahm, wurde der Caisson-Betrieb bei einer Fundierungstiefe von 6,94 m unter dem Nullwasser ebenfalls auf blauem Thonschiefer beendet. Der Fels zeigte sich bei beiden Pfeilertheilen in der Tiefe von 6,10 m unter Nullwasser.“

HERITSCH erwähnt vom linksseitigen Landpfeiler der Brücke „einen dunklen Kalkschiefer der Schichten des *e₇*“. Dies ist erstaunlich, da die Landpfeiler dieser Brücke nur ganz seicht fundiert wurden. Nachdem CLAR schon einige Jahre vorher von der Tegetthoffbrücke einen in der Institutssammlung befindlichen dunklen Kalkschiefer mit gelblichen, serizitischen Häuten, „der als nächstliegendem mit Gesteinen des *e₇* verglichen werden kann“, beschreibt, so wäre auch eine Verwechslung der beiden Brücken bei HERITSCH nicht auszuschließen.

Für die Tegetthoffbrücke (1882) gibt HILBER nur an: „Bis 6,60 Alluvium, dann Thonschiefer“.

Aus den Aufzeichnungen im Baujournal ließ sich für den Flußpfeiler folgendes Profil rekonstruieren:

344,50	Nullwassermarke 1881 (Aushubmeter darauf bezogen)
	0,90—3,19 grober Schotter
	3,19—6,15 Schotter mit überwiegend Sand
337,90	6,15—6,60 in der Rundung flußaufwärts auf einer Strecke von circa 2,5 m verwitterter Fels (?), sonst Flugsand, Rundschotter und etwas grobes Geschiebe

- 6,60—6,71 unter der Rundung flußaufwärts L e h m (!), flußabwärts
Tonschiefer, Mitte des Senkkastens feiner Sand und
Rundsotter
6,71—7,16 Fels an beiden Enden, in der Mitte Schotter
337,21 7,29 Fels unter der ganzen Grundfläche

Dieses Profil fügt sich sehr gut in die Verhältnisse bei den nördlicher gelegenen Murbrücken ein. Am 14. März 1882 findet sich aber unter den Bemerkungen der Bauaufsicht folgende Eintragung: „Bei der am heutigen Tag um 12 Uhr vorgenommenen Besichtigung des Baugrundes wurde constatirt, daß der Caisson des Mittelpfeilers der Albrechtsbrücke bei einer mittleren Tiefe von 7,29 Mtr. unter Nullwasser allseitig auf Fels (S a n d s t e i n) mit der Schneide aufsitzt und in dieses Material circa im Mittel 0,25 m eingeschnitten ist. Aus diesem Grunde wurde der Baugrund sowol von Seite der Bauunternehmung, als auch von Seite der städt. Brückenbauleitung als tragfähig erklärt, sohin die Fundirungsarbeiten eingestellt u. wird mit der Ausbetonirung sofort begonnen.“

Die gleichen Angaben über die Gründung des Flußpfeilers finden sich in der unter dem Schlußstein des Mittelpfeilers eingemauerten Bauurkunde, die in Abschrift im Stadtarchiv hinterlegt, sowie im Baujournal wiedergegeben ist: „Die Fundirung geschah auf pneumatischem Wege mittels comprimierter Luft und eisernem Caisson und wurde mit dieser Methode der tragfähige Baugrund und zwar Sandstein in einer Tiefe von 7,29 Meter unter Nullpuncte erreicht.“

Die beiden Landpfeiler wurden nur ganz seicht fundiert. Während der linksseitige auf einem Plattenfundament (Betonplatte) aufruht, das 1,22 m unter die damalige Nullwasserlinie reichte, wurde der rechtsseitige auf die Reste der alten Kaimauer aufgesetzt, die z. T. auf Piloten gegründet ist, die 1882 nur mehr wenig unter der Nullwassermarke lagen. Auf diesen Umstand soll später nochmals zurückgekommen werden.

Im Winter 1954/55 wurden im unverbauten Abschnitt an der Südseite des Andreas-Hofer-Platzes vier Bohrungen zum Zweck der Baugrunduntersuchung abgestoßen. Nach den Literaturangaben über die Brückenfundierungen hätte man auch hier, kaum 100 m südöstlich der Tegetthoffbrücke, Grundgebirge in nicht all zu großer Tiefe vermuten können. Statt dessen erreichte die tiefste Bohrung bei 333,60 Tertiär.⁴⁾

Bohrung I:

- 349,45 0,00— 3,25 angeschüttetes Material
3,25— 3,40 dunkelbrauner, lehmiger Feinsand
3,40—11,25 grauer, sandiger Schotter (0—150 mm)
11,25—11,75 feiner grauer Schwemmsand
11,75—12,65 grauer Schotter
12,65—14,85 gelber Quarzkies (0—10 mm); im Hangendanteil einzelne
größere Kristallingerölle
14,85—15,85 gelblicher bis rötlicher Quarzsand bis -Kies mit merklichem
Anteil an Lydit
333,60 15,85—19,15 roter Lehm
19,15—20,75 grauer Lehm mit kleinen Quarzgeröllen
20,75—21,05 grauer, lehmiger Quarzkies

⁴⁾ Für die Erlaubnis die im Auftrage der Bauabteilung der Post- und Telegraphendirektion Graz durchgeführten Bohrungen laufend zu besuchen, sei auch an dieser Stelle Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. SCHÖNACH bestens gedankt.

21,05—21,25 rotbrauner, sehr fester Lehm
326,75 21,25—22,70 grauer Lehm

Bohrung II:

349,45 0,00— 3,70 angeschüttetes Material
3,70—10,80 grauer, sandiger Schotter (0—150 mm)
10,80—12,80 rescher, kantiger Kristallinkies (0—10 mm), z. T. sehr
fest gelagert
12,80—13,90 rotbrauner, sandiger Schotter
334,45 13,90—15,00 gelber, lehmiger Quarzkies (0—10 mm)

Bohrung III:

349,45 0,00— 3,00 angeschüttetes Material
3,00—12,10 grauer, sandiger Schotter (0—150 mm)
12,10—14,80 rotbrauner, sandiger Quarzkies
333,45 14,80—16,00 grau gelber, lehmiger Quarzkies (0—10 mm)

Bohrung IV:

349,45 0,00— 2,50 angeschüttetes Material
2,50— 7,50 grauer Schotter
7,50— 8,10 grauer Sand mit Kies
8,10—12,80 grauer Schotter mit Kies
12,80—13,30 gelber, sandiger Lehm
334,45 13,30—15,00 rotbrauner, sandiger Schotter

Durch diese Bohrergergebnisse erhält die naheliegende Vermutung, daß es sich beim Sandstein der Tegetthoffbrücke ebenfalls um Tertiär handelt, ziemliche Gewißheit. Sandsteinbildungen, meist nur örtlich beschränkt, sind uns auch von anderen Stellen des Tertiärs im Untergrund von Graz durch Bohrungen bekannt geworden.

Bei dem von CLAR aus der Institutssammlung beschriebenen Kalkschiefer befinden sich zwei Zettel, von denen einer nur den Fundort angibt und der zweite, anscheinend später von RUMPF geschriebene, folgend lautet: „Caissonbau des Albrechtsbrücken-Strompfeilers, Graz. Thonschiefer unter der Schieferthon-Bank liegend. 82. R“. Ob es sich nun um eine Verwechslung des Handstückes handelt oder darum, daß unter Tertiär (Schieferthon-Bank) tatsächlich noch Paläozoikum angefahren wurde, wird wohl nur durch neuerliche Aufschlüsse entscheidbar sein.

Die Radetzkybrücke wurde in den Jahren 1897/98 ebenfalls als Pfeilerbrücke erbaut. Der zweigeteilte Flußpfeiler wurde im Herbst 1897 auf groben Murschotter 7,00 m unter Nullwasser (1893 342,41, 1899 342,35) fundiert. Für die beiden Widerlager wurde jeweils 3,00 m unter Nullwasser eine Plattengründung (1,00 m mächtiger Beton) gewählt. Beim linksseitigen Landpfeiler zeigten sich in 2 m Tiefe die Reste eines mit Steinen ausgefüllten Pfahlrostes einer älteren Brückenkonstruktion.

Am Roseggerkai, 150 m südöstlich der Brücke, wurden im Jahre 1950 vier Probebohrungen zum Zwecke der Baugrunduntersuchung für das inzwischen errichtete Verwaltungsgebäude der Gebietskrankenkasse niedergebracht. Während drei Bohrungen mit je 18 m Tiefe in den pleistozänen Murschottern stecken blieben, hatte die tiefste folgendes Profil (aufgenommen nach Bohrproben im Institut):

347,90	0,00— 3,10	angeschüttetes Material
	3,10— 5,20	hellgrauer, kantiger Kies mit einer sehr feinen Komponente
	5,20— 7,00	Kristallin- und Kalkschotter
	7,00— 8,75	grauer Sand
	8,75—25,50	Kristallin- und Kalkschotter
	25,50—28,00	gutgerundeter heller Quarzkies mit lichtgrauer Feinkomponente
319,90	28,00—30,00	gelber bis rötlicher Lehm, nach unten grau werdend

Damit ist auch in diesem Teil der Stadt das Tertiär ab 319,90 im Untergrund der eiszeitlichen Terrassenschotter nachgewiesen. Die beträchtliche Höhendifferenz der Tertiäroberkante zwischen Andreas-Hofer-Platz und Roseggerkai ist wohl nicht auf ein so großes primäres Gefälle zurückzuführen, sondern auf den Umstand, daß die alte prä- oder frühpleistozäne Schurfrinne der Mur anders verlief als der heutige Fluß.

Sie liegt, wie CLAR zeigte, auf der Höhe des Schloßberges westlich des heutigen Bettes, etwa im Bereich des Lendplatzes und quert in der Gegend der Eisenbahnbrücke auf die Ostseite der Mur. Unser Profil verläuft also nicht parallel mit der alten Talflanke, sondern spitzwinklig von der Flanke zur ehemaligen Flußrinne.

In diese alte Talentwicklung fügt sich zwanglos die an die Westhänge des Schloßberges unterhalb der Schotter anschließende Grundgebirgsstufe. Die hier zeitweise wirksame Seitenerosion des Flusses führte zu Unterschneidungen des Hangfußes und in der weiteren Folge zu einer Übersteilung der Hänge. Bedingt durch steilstehende Klüfte kam es z. T. zu nicht unbeträchtlichen Wandbildungen. Den jeweiligen Flußniveaus entsprechend, kam es so zur Ausbildung von Felsterrassen. Dieselben Verhältnisse konnten auch für den Schloßbergsüdsporn nachgewiesen werden (MAURIN 1949).

Betrachtet man die fünf angeführten Bohrprofile vom Andreas-Hofer-Platz und vom Roseggerkai (Die Bohrungen II, III und IV reichen ebenfalls bis nahe an die Tertiäroberkante), so fällt auf, daß die pleistozänen Ablagerungen jeweils mit kleinstückigen, quarzreichen, z. T. gelb oder braun gefärbten Schottern und Sanden beginnen. Sie unterscheiden sich in Zusammensetzung und Färbung sehr deutlich von der hangenden, meist einheitlich grauen Schotter-Sand-Serie. Es liegt daher nahe diesen Basiskomplex als älterpleistozäne Serie abzutrennen. Für ein höheres Alter spricht vor allem die weitgehendere Verwitterung der Kristallingerölle und die stärkere Verfärbung dieser Schichten. Der größere Quarzgehalt dieser Ablagerungen ließe sich, am Beginn der neuen Sedimentationsperiode, durch einen beträchtlichen Anteil umgeschwemmten Tertiärs erklären. Außerdem bedingt schon die Abnahme der Korngröße eine Zunahme der widerstandsfähigeren Gesteinskomponenten.

Weiters hat sich gezeigt, daß die heutige Höhe der Kaistraßen erst in historischer Zeit, großteils erst im vergangenen Jahrhundert, durch eine durchlaufende, künstliche Anschüttung des Geländes um 2 bis 6 m erreicht wurde.

Legen wir uns zum Schluß noch die Frage der bautechnischen Qualifikation der einzelnen Schichtglieder im Untergrund der Brücken vor, so kann kurzgefaßt gesagt werden:

Die paläozoischen Gesteine (Dolomit, Kalkschiefer, Tonschiefer) sind als günstig zu bezeichnen. Trotz starker tektonischer Beanspruchung, wie Zerbrechung und Verfaltung, ist die Gebirgsfestigkeit so gut zu beurteilen, daß den Gesteinen in den Bereichen der Brückenfundamente eine Sohlspannung von

mindestens 5 kg/cm² ohne Bedenken zugemutet werden kann. Dank der allseitigen Einspannung im Untergrund ist ihre Gebirgsfestigkeit wesentlich höher als ihre Würfeldruckfestigkeit anzusetzen. (DIN 1054 läßt bei Flächengründungen auf anstehendem, stärker geklüftetem Fels bei einer geschlossenen Schichtfolge 7,5 kg/cm², bei massiger Ausbildung 15,0 kg/cm² Bodenpressung zu.)

Das meist lehmige z. T. aber auch sand- (z. T. Sandstein) bis schotterführende Jungtertiär im Untergrund von Graz ist wegen seines unterschiedlichen bautechnischen Verhaltens mit Vorsicht zu beurteilen. Die Lehme zeigen bei stärkerem Wasserzutritt intensive Quellerscheinungen und bei darauffolgender Belastung unangenehme Setzungen, deren zahlenmäßige Vorausbestimmung bei der oft auch horizontal stark wechselnden Schichtfolge Schwierigkeiten macht. Daher muß die möglichste Trockenhaltung jeder Baugrube in diesen Bereichen oberstes Gebot sein.

Eine aufgeweichte Gefahrenzone ist immer an der Grenze Diluvialschotter-Tertiärton vorhanden. Sie ist aber meist nur gering mächtig und schützt die darunterliegenden Schichten vor weiterer Durchnässung. Auf Grund der enormen Vorbelastung — die pannonischen Schotter reichten bis zu einer Sh. von über 700 m — sind die tertiären Ablagerungen im unveränderten Zustand aber soweit verdichtet, daß die lehmigen Sedimente im tieferen Untergrund meist als trockene Schiefertone auftreten. Diese sind durchaus geeignet auch höhere Sohlspannungen aufzunehmen. (DIN 1054 sieht für einen halbfesten bindigen Boden eine zulässige Bodenpressung von 2,0 kg/cm² und für einen trockenen harten bindigen Boden eine solche von 4,0 kg/cm² vor.)

Bei der Planung jedes größeren Bauvorhabens im Tertiärbereich ist bei der Inhomogenität dieses Schichtkomplexes aber unbedingt eine geologische und eine bodenmechanische Begutachtung zu fordern.

Die Grazer Murschotter diluvialen und alluvialen Alters sind durchwegs als guter Baugrund bekannt, der eine Belastung bis maximal 4 kg/cm² sicher verträgt. Zu achten ist dabei, daß seine Mächtigkeit (meist beträgt sie ohnedies 15 bis 20 m) eine ausreichende ist und daß keine wesentlichen Einschaltungen an Sand- und Lettenbänken vorhanden sind. Gefährlich können auch Zonen mit ausgeschwemmten Feinteilen, wie sie gerade in Ufernähe vorkommen können, sein.

Da die über dem wasserstauenden Tertiär liegenden Schotter gleichzeitig das Grundwasserreservoir für das Grazer Feld darstellen, haben auch alle größeren natürlichen und künstlichen Grundwasserspiegeländerungen Rückwirkungen auf bestehende Bauwerke. Die in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts durchgeführte Murregulierung verursachte im Stadtgebiet eine 2 bis 3 Meter betragende Eintiefung des Flußbettes, der natürlich auch der Grundwasserspiegel folgte. Dieser Umstand führte verschiedentlich zu Setzungsschäden an Bauwerken in Ufernähe. Wie MOHR betont, ist dabei das „Außer-Wasser-Geraten“ alter Holzpiloten und Pfahlroste besonders gefährlich. Auf letzteren Umstand wäre bei allfälligen Erhaltungsarbeiten am rechtsseitigen Landpfeiler der Tegethoffbrücke speziell zu achten.

Verwendete Literatur:

- CLAR, E. 1931. Das Relief des Tertiärs unter Graz. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark. 68:16-27.
HERITSCH, F. 1935. Geologie des Grazer Schloßberges. Kleine Bücherei naturw. Ver. Steiermark. 3:1-16.

- HILBER, V. 1893. Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jb. geol. Reichsanst. Wien. 43:281-368.
- MAURIN, V. 1949. Die Höhle im Grazer Schloßberg. Blätter für Heimatkunde, Graz. 23:49-54.
- MOHR, H. 1927. Die Baugrunduntersuchungen für die Kalvarienbrücke in Graz, ihre Ergebnisse und prognostische Auswertung. Jb. geol. Bundesanst. Wien. 77:63-80.

Anschrift des Verfassers: Dr. VIKTOR MAURIN,
Inst. f. Mineralogie und techn. Geologie,
Technische Hochschule Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [86](#)

Autor(en)/Author(s): Maurin Viktor

Artikel/Article: [Der Untergrund der Murbrücken in der Grazer Innenstadt. 72-79](#)