

# Ueber die bei St. Gallen und Rorschach ausgeführten Bohrversuche zur Herstellung artesischer Brunnen

Autor(en): **Gutzwiler, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **15 (1873-1874)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-834703>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ueber die bei St. Gallen und Rorschach ausgeführten

## Bohrversuche zur Herstellung artesischer Brunnen.

Von

**A. Gutzwiller.**

(Hiezu eine Tafel.)

### *I. Der Bohrversuch bei der Feldmühle zu Rorschach.*

Die Aktiengesellschaft der Feldmühle zu Rorschach beabsichtigte Ende der 50er Jahre zum Betriebe ihres Etablissements einen artesischen Brunnen anzulegen. Das Wasser sollte in einem kleinen Weiher in der Nähe der Feldmühle gesammelt werden, um von dort dann nach Belieben Verwendung finden zu können. Die Gesellschaft ersuchte Herrn Baurath Dr. E. Bruckmann, die Umgegend Rorschachs einer genauern Untersuchung zu unterwerfen und ein Gutachten darüber abzugeben, ob es rathsam sei, einen Bohrversuch in genannter Gegend zu unternehmen. Herr Dr. Bruckmann hat dem Gesuche Folge geleistet und in einer umfangreichen Relation, datirt den 24. Februar 1859, die Ergebnisse seiner Untersuchung niedergelegt.

Die Tit. Aktiengesellschaft, resp. deren Präsident Herr Rochat, war so freundlich, mir das Gutachten, sowie das Bohrjournal zuzustellen.

Die Thatsachen, welche für das Gelingen eines Bohrversuches sprechen, findet Herr Dr. Bruckmann wörtlich als folgende:

1. „Ein günstiges Einfallen der Gebirgsschichten nach dem Weiher, d. h. nach dem zum Bohrversuche bestimmten Punkte.“
2. „Eine an und für sich günstige jüngere (tertiäre, mio-

cene) Gebirgsformation, in welcher eine oft sich wiederholende Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln vorkommt, welch' letztere in der Gegend von Rorschach und St. Gallen „Leber“ genannt werden, und die, als der *unteren Süßwasser-Molassebildung* angehörend, in grosse bis jetzt noch nicht ermittelte Tiefe niederreichen wird. Je öfter heterogene Schichten bei Anlegung artesischer Brunnen mit einander wechseln, desto besser steht es mit dem Gelingen solcher Werke und eben dieser sogenannte „Leber“, selbst wenn er nur in dünnen Schichten den Sandstein durchsetzt, konstituiert die alleinigen wasserführenden Massen in der Molasseformation des Rorschacherberges, was an vielen Stellen beobachtet werden kann.“

3. „Hat man einen weit ausgedehnten, immer bergan steigenden und häufig mit Wald bedeckten Hintergrund, d. h. eine mächtige Wassererzeugungsstätte hinter sich oder im Rücken, die wir aber in unserm Falle nur bis zur antiklinalen Linie des Molassengebietes in Anschlag bringen dürfen; denn das Terrain, welches von dieser Linie an südlich, d. h. nach den Alpen hin abfällt, hat für unsere Betrachtungen keinen Werth mehr, da wir nie und nimmer Wasser von ihm zu erwarten hätten.“

Als weitere Thatsachen, welche dafür sprechen, dass zuweilen schon in geringer Tiefe gespannte Wasser am Rorschacherberge vorkommen und welche die Wahrscheinlichkeit des Gelingens eines artesischen Brunnens unterstützen, werden angeführt:

a. „Im Steinbruche „Fuchsloch“ oberhalb Staad, der etwa 70 Fuss tiefer als der Weiher gelegen sein mag, wurde vor circa 50 Jahren durch fortgesetztes Steinbrechen auf der Sohle des Bruches eine mächtige Quelle aufgeschlossen, welche mit solcher Vehemenz ausströmte, dass die daselbst beschäftigt gewesenen Arbeiter genöthigt waren, sich schnell und zwar unter Zurücklassung ihres Werkzeuges aus dem Loche zu flüchten; damals

soll ein starker Bach ausgeflossen sein, gegenwärtig aber scheint diese Quelle so ziemlich verschüttet, d. h. absichtlich durch Steinschutt nahezu verdammt zu sein.“

b. „Im Steinbruche in der „Weinhalde“, nahe beim Mühlweiher und um weniges tiefer als letzterer gelegen, hat man vor circa 15 Jahren ein etwa 8 Fuss tiefes Bohrloch niedergeschlagen, um den weiter unten abgelagerten Werkstein zu untersuchen; es wurde in dieser unbedeutenden Tiefe eine, wenn auch schwache Quelle erschrotet, welche auf der Sohle des Bruches überlief, wesshalb ein Zapfen in das Bohrloch geschlagen worden ist, um das Wasser niederzuhalten.“

c. „In dem neu erbauten Felsenkeller des Herrn Faller, Brauereibesitzer zu Rorschach, war ein eingeschlossenes oder gespanntes Wasser im Stande, eine sehr starke Sandsteinplatte der Felswand zu sprengen, welcher Erscheinung ein donnerähnliches Getöse vorher ging. Dieses Wasser hat sich schnell gänzlich entladen und drang aus einem winzigen Leberstiche hervor.“

Als sogenannte negative Potenzen, welche das Gelingen eines artesischen Brunnens zweifelhaft machen könnten, werden in genanntem Gutachten erwähnt:

1. „Das zum Betriebe der Turbine nöthige Gefälle, welche die Feldmühle in Bewegung setzt, beträgt circa 120 Fuss und die Sohle des Weihers, der das Aufschlagwasser zu liefern hat, liegt annähernd genau 160 Fuss über dem nachbarlichen Bodensee. Hiernach versteht es sich von selbst, dass der Bohrversuch an einer Stelle vorgenommen werden müsste, von welcher aus das aufzuschliessende Wasser auf möglichst kurzem Wege nach dem Weiher geleitet werden könnte, kurz man hätte die Bohrung 160 Fuss über dem Spiegel des Bodensees und möglichst nahe beim Weiher zu vollführen, wenn sie für die Feldmühle werthvoll und Nutzen bringend werden und bleiben soll.“

2. „Im Bodensee, dessen grösste Tiefe an einigen Stellen etwas über 900 Fuss niederreicht, brechen sicherlich mehr oder minder mächtige Quellen aus, welche Annahme dadurch ihre Bestätigung erhält, dass in strengen Wintern die Eisdecke des See's sich an mehreren Punkten langsamer als an andern oder auch gar nicht schliesst, mit andern Worten: dass er nie ganz und gleichförmig zufrieren will, weil von unten aufdringendes Quellwasser von höherer Temperatur der Bildung des Eises störend in den Weg tritt. Die mächtigsten im See ausbrechenden Quellen dürften zwischen Rorschach und Friedrichshafen und zwischen letzterm Ort und Lindau gelegen sein. Es wäre von grossem Interesse, das Wasserquantum der in den See sich ergiessenden Flösschen und Bäche zu kennen und selbiges mit der Menge des bei Konstanz als Rhein aus dem Bodensee ausfliessenden Wassers zu vergleichen, indem die Differenz zwischen Einfluss und Abfluss dasjenige Quantum anzeigen würde, welches durch Seequellen ersetzt wird. Eine derartige Untersuchung wäre aber ebenso schwierig als zeitraubend; übrigens liegt es unter allen Umständen in der Natur der Sache, dass der Rorschacher-Berg auch sein Kontingent für die Quellen des Bodensee's liefert und deshalb einige im Gebiete der dortigen Molasseformation liegende Wasserschichten wenigstens theilweise schon durch die Natur abgezapft sein werden.“

Diesen beiden soeben angeführten negativen Potenzen wird aber entgegengehalten:

Ad 1. „Wäre man in der Wahl des Bohrplatzes nicht beschränkt und könnte man selbigen nach Belieben an eine tiefere Stelle, etwa in das Bassin von Rorschach selbst verlegen, so ist nicht in Abrede zu stellen, dass ein ganz ausgezeichnetes Resultat zu erwarten stände, und dass für das Gelingen eines artesischen Brunnens nahezu apodiktische Gewissheit gegeben werden könnte. Da wir aber genöthigt sind, den Bohrpunkt

160 Fuss über dem Spiegel des Bodensee's anzusetzen, so würde nach hydrostatischen Gesetzen die Steighöhe des zu erschliessenden Quellwassers durch besagte Terrainerhöhung einigermaßen geschwächt werden; allein wir dürfen bei dieser Betrachtung nicht vergessen, dass man bei Ausführung artesischer Brunnen häufig mehreren untereinander liegenden Wasserschichten begegnet, von welchen die tiefer gelegenen gewöhnlich grössere Steighöhe und somit auch ein beträchtlicheres Wasserquantum liefern. Fassen wir ferner, abgesehen von der vorhandenen Wechsellagerung der Gebirgsschichten, den Umstand in's Auge, dass man eine mächtige allmähig sehr hoch ansteigende Kondensationsfläche hinter sich hat, so ist die Vermuthung wohl keine zu gewagte, dass mittelst einer Bohrung selbst bei dem 160' über dem Bodensee gelegenen Weiher aufsteigendes Wasser erschrotet werden dürfte.“

Ad 2. „Die im Bodensee vorhandenen natürlichen Quellausbrüche, deren Anzahl und Quantum man übrigens nicht genau kennt, könnten allerdings die Befürchtung zulassen, dass seit langer Zeit ein grosser Theil des Quellwassers, welches am Rorschacherberg entspringt und sich in den Schichtungsflächen des Molassengebirges nach dem See hin bewegt, auch in letzterem auf permanente und für unsern Zweck nachtheilige Weise aufgenommen wird. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass die Wasser bei ihrer Bewegung in solchen Schichten gewöhnlich viele Hindernisse durch Reibung erleiden, da die Wasserschichten häufig mit Sand, Geröllen, Mergelstücken etc. ausgefüllt sind, durch welchen Umstand günstige Rückstauungen bewerkstelligt werden, die das Aufsteigen einer Wassersäule in einem runden, regelrecht ausgeführten Bohrloche, in welchem die Reibung viel geringer wird, dennoch ermöglichen. Es ist wesentlich, bei dieser Gelegenheit sich zu erinnern, dass die in Flötzformationen existirenden artesischen Brunnen in den allermeisten Fäl-

len nach dem Prinzip kommunizirender Röhren, eigentliche *Piezometer* repräsentiren, d. h., dass ihre Wassersäulen dennoch aufsteigen können, obgleich sie häufig mit tiefer liegenden Quellausbrüchen kommuniziren. Man kennt z. B. gelungene artesische Brunnen an der Küste des Meeres; aus meiner eigenen, langjährigen Praxis möchte ich nur auf einen meiner artesischen Brunnen zu Oberdischingen aufmerksam machen, dessen Wasser in Röhren gefasst 22 Fuss über die Oberfläche der Erde oder 17 Fuss über den Wasserspiegel einer nachbarlichen Brunnenstube aufsteigt, mit der es unterirdisch kommuniziert. Es dürften uns also nach solchen Daten die Nähe und Tiefe des Bodensee's und die in ihn sich entleerenden Quellen nicht sehr hindernd in den Weg treten.“

Gestützt auf die oben angeführten, für das Gelingen eines artesischen Brunnens günstigen Momente, wurde der Bohrversuch im Mai 1859 begonnen und bis November 1860 fortgesetzt. Die dabei durchsenkten Gebirgsschichten sind nach einem von Herrn Dr. Bruckmann aus dem Bohrjournal zusammengestellten Profil, wobei sämtliche Tiefen von Tag (der Erdoberfläche) an nach schweizerischem Dezimalmass angegeben sind, folgende:

<i>a. Diluvium.</i>	
Gelblich brauner sandiger Lehm . . . . .	4'70
Dunkelgrauer sandiger Mergel mit eingeschlossenen Sandsteinstücken und Alpenkalkgeröllen . . . . .	10'60
<i>b. Molasseformation.</i>	
Bläulicher schieferiger Sandstein; Abraum . . . . .	11'00
Harter Sandstein . . . . .	13'21
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	14'60
Weicher Sandstein mit Alpengeröllen . . . . .	19'80
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	21'57

Mittelharter Sandstein; bei 26'36 Tiefe eingeschlossene Quarz- und Kalkgerölle, Nagelfluhstücke, die den Bohrer stark auf die Seite warfen . . . . .	31'40
Sehr starker Sandstein . . . . .	32'00
Mittelharter Sandstein . . . . .	35'21
Sehr harter Sandstein . . . . .	36'45
Mittelharter Sandstein . . . . .	37'96
Sehr harter Sandstein . . . . .	38'43
Weicherer Sandstein, gegen unten mit kleinen Nagelfluhgeröllen . . . . .	42'32
Harter Sandstein . . . . .	42'84
Weicherer Sandstein mit einigen Nagelfluhgeröllen . . . . .	44'80
Fester grauer feinsandiger Thonmergel mit vielen eingeschlossenen Geschieben von harter Molasse, alpinischem Kalke, Quarz etc. . . . .	53'52
Sehr fester, dunkelgrauer Mergel übergehend in harten Sandstein . . . . .	55'68
Sehr fester dunkelgrauer Mergel mit eingeschlossenen Sandsteinknauern und kleinen Alpenkalkgeröllen . . . . .	62'30
Sehr harte Sandsteinbank . . . . .	63'00
Sehr fester und zäher grauer Mergel mit wenig kleinen Sandsteingeröllen . . . . .	66,26
Sehr harter Sandstein . . . . .	67'00
Sehr fester zäher grauer Mergel mit wenig grössern und kleinern Sandsteingeröllen . . . . .	73'17
Harter Sandstein . . . . .	73'54
Sehr fester grauer Thonmergel mit Sandsteinknauern . . . . .	76'17
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	76'20
Sehr fester Thonmergel mit Sandsteinknauern . . . . .	80'03
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	80'16
Dünne harte Sandsteinbänke mit Zwischenlagen von festem, zähem Mergel . . . . .	85'40



Harter Steinmergel . . . . .	87'80
Harter hellgrauer Steinmergel, eine Art Süßwasser- kalk, sehr hart und zähe gegen unten . . . . .	90'89
Mittelharter Steinmergel . . . . .	91'54
Sehr harter hellgrauer Steinmergel . . . . .	94'72
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	96'41
Fester zäher Thonmergel . . . . .	96'71
Harter Steinmergel . . . . .	98'19
Fester Thonmergel mit Sandstein und Kieselknauern	98'44
Harter Steinmergel in sehr festen Thonmergel verlau- fend . . . . .	102'30
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	103'06
Harter Steinmergel . . . . .	104'83
Sehr harter Kalkstein . . . . .	105'49
Sehr fester Thonmergel . . . . .	105'73
Harter Steinmergel, nur eine 8 Linien starke Thon- schichte gegen unten . . . . .	110'80
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	111'16
Sehr fester und zäher Mergel . . . . .	113'56
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	113'68
Harter Steinmergel . . . . .	114'32
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	114'51
Harter Steinmergel mit einer circa ein Zoll starker Thonschichte . . . . .	118'64
Aeusserst harte Kalkbank . . . . .	118'92
Sehr harter Steinmergel . . . . .	119'44
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	119'85
Harter Steinmergel mit eingeschlossenen Kalksteinknol- len, konglomeratartig . . . . .	121'79
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	122,04
Harter Steinmergel . . . . .	125'23
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	125'36

Fester zäher Mergel mit zwei je 8 Linien mächtigen Thoneinlagerungen . . . . .	126'34
Sehr harter Kalkstein . . . . .	126'64
Fester zäher Thonmergel, feinsandig . . . . .	126'86
Sehr harter Kalkstein . . . . .	127'09
Sehr fester Steinmergel . . . . .	128'61
Sehr harter Kalkstein . . . . .	128'92
Fester zäher Mergel . . . . .	128'98
Sehr harter Kalkstein . . . . .	129'41
Harter Steinmergel . . . . .	129'70
Sehr harter Kalkstein . . . . .	130'02
Harter Steinmergel . . . . .	130'44
Sehr harter Kalkstein . . . . .	130'89
Harter Steinmergel . . . . .	132'46
Sehr harter Kalkstein . . . . .	132'49
Harter Steinmergel . . . . .	133'38
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	133'67
Fester zäher Steinmergel . . . . .	134'75
Sehr harter Kalkstein . . . . .	135'15
Harter Steinmergel . . . . .	136'08
Sehr harter Kalkstein . . . . .	136'29
Harter zäher Steinmergel . . . . .	139'66
Sehr harter Kalkstein . . . . .	139'96
Harter Steinmergel . . . . .	141'36
Sehr harter Kalkstein . . . . .	141'44
Harter Steinmergel . . . . .	141'85
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	141'95
Harter Steinmergel . . . . .	143'08
Zäher bläulich grauer Thonmergel mit einzelnen Geröllen . . . . .	144'26
Fester zäher Steinmergel . . . . .	145'42
Zäher Thonmergel . . . . .	145'67

Fester zäher Mergel gegen unten mit einigen sehr harten und dünnen Sandsteinbändern . . . . .	149'08
Harter Sandstein . . . . .	149'22
Fester zäher Thonmergel mit einigen eingelagerten Sandsteinknollen . . . . .	151'79
Harter Sandstein . . . . .	151'94
Fester feinsandiger Mergel . . . . .	153'77
Harter Sandstein mit Eisenkies . . . . .	153'83
Fester zäher Mergel, etwas sandig . . . . .	154'44
Sandsteinband . . . . .	154'61
Fester zäher feinsandiger Mergel . . . . .	154'65
Ungemein harte quarzige Masse . . . . .	154'84
Harter Sandstein mit Eisenkies . . . . .	155'83
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	156'29
Fester zäher Thonmergel, übergehend in sehr festen zähen feinsandigen Mergel . . . . .	157'11
Sehr fester zäher feinsandiger Mergel . . . . .	158'99
Sehr harter Sandstein mit Eisenkieskörnern . . . . .	159'83
Harter sandiger und glimmerhaltiger Mergel . . . . .	162'23
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	162'47
Hartsandiger Mergel . . . . .	162'79
Harter Sandstein . . . . .	162'97
Harter sandiger Mergel . . . . .	163'56
Sehr harter Kieselsandstein . . . . .	163'78
Sehr fester zäher und sandiger Mergel . . . . .	164'86
Sehr harter Sandstein . . . . .	165'01
Fester feinsandiger Steinmergel . . . . .	166'04
Sehr harter Sandstein . . . . .	166'21
Sehr fester feinsandiger Mergel . . . . .	166'60
Harter Sandstein . . . . .	166'70
Ungleich harte sandsteinartige Mergelmasse . . . . .	168'07
Harter Sandstein . . . . .	168'18

Mergelsandstein von ungleicher Härte . . . . .	171'80
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	172'17
Harter grauer Sandmergel . . . . .	174'18
Sehr harter Sandstein . . . . .	174'34
Sehr fester sandiger Mergel . . . . .	174'95
Harter Sandstein . . . . .	175'16
Harter feinsandiger Mergel . . . . .	175'85
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	175'98
Harter hellfarbiger Steinmergel . . . . .	176'43
Aeusserst harter dunkler kieseliger Kalkstein . . . . .	176'85
Harter Steinmergel . . . . .	177'88
Sehr harter Kalkstein . . . . .	178'05
Harter Steinmergel . . . . .	178'29
Aeusserst harter Kalkstein . . . . .	178'48
Sehr fester sandiger Mergel . . . . .	178'95
Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	179'39
Sehr fester dunkelgrauer Mergelsandstein von unglei- chem Korne; mit Nagelfluhkörnern . . . . .	182'22
Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	182'27
Sehr fester Mergelsandstein mit Geschieben . . . . .	183'23
Sehr harter Kieselsandstein . . . . .	183'34
Sehr fester Mergelsandstein mit einigen Nagelfluh- körnern . . . . .	184'12
Sehr harter Kieselsandstein . . . . .	184'22
Mergel . . . . .	184'27
Sehr harter Kieselsandstein . . . . .	184'33
Sandstein mit Nagelfluhgeröllen . . . . .	186'43
Einlagerung von zähem Thonmergel . . . . .	186'47
Mergelsandstein von ungleicher Härte mit Kalk- geschieben . . . . .	188'16
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	188'22
Sehr fester Mergelsandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	189'82

Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	190'22
Mittelharter Mergelsandstein . . . . .	191'28
Sehr harter Sandstein . . . . .	191'83
Sehr zäher Thonmergel . . . . .	192'19
Harter Sandstein . . . . .	192'80
Sehr fester Mergelsandstein . . . . .	193'53
Sehr harter Sandstein . . . . .	193'79
Harter Mergelsandstein . . . . .	194'46
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	194'69
Harter Sandstein . . . . .	196'85
Sehr harter Sandstein . . . . .	196'94
Mergelsandstein, übergehend in sehr festen, zähen und grobsandigen Mergel . . . . .	199'40
Harter Sandstein mit eingeschlossenen Kieskörnern, übergehend in festen sandigen Mergel . . . . .	202'34
Harter Mergelsandstein mit einigen eingeschlossenen Geröllen . . . . .	203'35
Fester sandiger grauer Mergel mit einzelnen Geröllen	206'90
Sehr harter Sandstein . . . . .	207'27
Harter Sandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	207'99
Aeusserst harter Sandstein mit einem dünnen Mergel- striche . . . . .	208'25
Harter Sandstein . . . . .	209'90
Sehr harter Sandstein . . . . .	210'14
Mergelsandstein . . . . .	210'69
Harter Sandstein . . . . .	211'40
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	211'99
Harter Sandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	212'77
Fester grauer Mergel . . . . .	212'88
Harter Sandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	215'33
Fester Mergelsandstein . . . . .	215'66
Harter Sandstein . . . . .	216'79

Aeusserst harter Sandstein . . . . .	216'93
Harter Sandstein . . . . .	218'60
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	218'99
Sehr harter Sandstein . . . . .	219'91
Harter Sandstein . . . . .	220'30
Fester grauer sandiger Leberfels mit Knollen . . . . .	221'06
Sehr harter Sandstein . . . . .	221'50
Leberfels mit härtern Knollen . . . . .	222'38
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	222'93
Mergelsandstein mit Knauern . . . . .	223'38
Harter Sandstein . . . . .	223'55
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	223'75
Mergelstrich . . . . .	223'79
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	223'89
Leberfels . . . . .	224'32
Aeusserst harter Sandstein, übergehend in sehr zähen Mergelsandstein . . . . .	224'98
Ungemein harter Kieselsandstein . . . . .	225,14
Sehr fester und zäher Mergelsandstein . . . . .	226'61
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	227'06
Harter Mergelsandstein . . . . .	227'27
Zäher Thonmergel mit Geröllen . . . . .	227'53
Harter Mergelsandstein . . . . .	228'28
Sehr harter Sandstein . . . . .	229'27
Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	229'40
Sehr fester Mergelsandstein . . . . .	230'00
Sehr harter Sandstein . . . . .	230'24
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	230'41
Harter Mergelsandstein mit Nagelfluhkörnern und harten Molasseknauern . . . . .	232'01
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	232'14
Harter Mergelsandstein mit Geröllen . . . . .	233'78

Mergelsandstein (Leberfels) zum Theil mit Geröllen .	235'17
Harter Sandstein . . . . .	235'27
Leberfels mit Knollen, ungleich hart, zum Theil auch grobsandig . . . . .	238'05
Sehr harter Sandstein . . . . .	238'12
Leberfels . . . . .	239'03
Sehr harter Sandstein . . . . .	239'17
Leberfels mit wenigen Knollen . . . . .	240'20
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	240'35
Leberfels von ungleicher Härte mit zum Theil sehr har- ten Knollen . . . . .	244'60
Ungemein harter Sandstein . . . . .	244'70
Harter Sandstein . . . . .	245'16
Thonmergel mit einigen Knauern . . . . .	245'80
Sehr harter Sandstein . . . . .	246'24
Sehr harter Leberfels . . . . .	247'03
Sehr zäher Thonmergel . . . . .	247'45
Harter Leberfels . . . . .	248'39
Harter Steinmergel . . . . .	248'67
Dünner Mergelstrich . . . . .	248'72
Harter Steinmergel . . . . .	250'76
Nagelfluhstrich . . . . .	250'85
Ungleich harter Sandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	252'95
Leberfels mit Knollen . . . . .	253'11
Sehr harter Kalkstein . . . . .	254'46
Steinmergel . . . . .	254'68
Sehr harter Kalkstein . . . . .	255'12
Harter Leberfels mit sehr harten Knollen . . . . .	257'98
Sehr zäher Thonmergel . . . . .	258'19
Harter sandiger Leberfels mit härtern Sandsteinknollen und Nagelfluhkörnern . . . . .	260'95
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	261'62

Harter Leberfels . . . . .	263'56
Sehr harter Sandstein . . . . .	264'27
Leberstrich . . . . .	264'41
Harter Sandstein . . . . .	267'65
Harter sandiger zäher Leberfels . . . . .	269'63
Ungemein harte Nagelfluh . . . . .	270'05
Harter Mergelsandstein mit einigen kleinen Nagelfluh- körnern . . . . .	271'40
Mergelsandstein . . . . .	274'24
Harter Sandstein . . . . .	274'78
Leberstrich . . . . .	275'21
Harter Sandstein . . . . .	278'14
Leberfels . . . . .	278'63
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	278'75
Harter Mergelsandstein (Knauermolasse) . . . . .	279'40
Aeusserst harter Sandstein, übergehend in Knauer- molasse . . . . .	281'00
Fester feinsandiger Leberfels . . . . .	282'09
Sehr harter Sandstein . . . . .	282'20
Ziemlich gleichförmiger Leberfels mit sehr wenig Knauern . . . . .	284'32
Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	284'46
Leberfels mit einzelnen Knauern . . . . .	285'64
Aeusserst harter Kieselsandstein . . . . .	285'84
Harter Sandstein . . . . .	287'15
Feinsandiger fester Leber mit harten Einlagerungen . . . . .	289'15
Harter Sandstein . . . . .	289'42
Harter Leberfels mit einigen sehr harten Einlagerungen . . . . .	293'89
Dünne quarzharte Schichte . . . . .	294'00
Zäher und fester Leber . . . . .	294'92
Sehr harter Sandstein . . . . .	295'34
Feuersteinharte Nagelfluh . . . . .	297'30



Harter Sandstein . . . . .	298'01
Aeusserst harte Nagelfluh . . . . .	299'46
Aeusserst harter Kalksandstein . . . . .	299'89
Harter Sandstein mit vielen Nagelfluhkörnern . . . . .	301'88
Sehr harte Nagelfluh . . . . .	303'93
Nicht sehr fester Mergel mit vielen Nagelfluhkörnern . . . . .	304'49
Sehr harter Kieselsandstein . . . . .	304'58
Weniger harte Nagelfluh . . . . .	304'90
Zäher fester Leber mit vielen Nagelfluhkörnern . . . . .	305'38
Aeusserst harter Kalksandstein . . . . .	305'84
Sehr harter Kalksandstein . . . . .	305'91
Weicher dünner Mergelstrich . . . . .	306'05
Harter Kalksandstein . . . . .	306'17
Nicht sehr fester sandiger Mergel . . . . .	306'78
Aeusserst weicher Sandstein . . . . .	309,96
Aeusserst harter Sandstein . . . . .	310'20
Aeusserst harter Sandstein mit Nagelfluhkörnern . . . . .	310'61
Harter zäher fester Leber . . . . .	310'88
Ganz weicher Sandstein . . . . .	313'73
Harter Sandstein . . . . .	313'83
Nicht sehr weicher Mergel . . . . .	313'96
Sandstein mit Quarz-, Kalk- und Granitgeröllen . . . . .	314'82
Aeusserst harter Kalksandstein, graubläulich . . . . .	315'55
Sehr fester zäher Thonmergel (undeutliche Petrefakten- reste) . . . . .	316'15
Weicher Mergel . . . . .	318'13
Mittelharter Sandstein . . . . .	318'41
Fester Leber . . . . .	321'33
Kalksandstein . . . . .	322'38
Theilweise fester und weicher Leber . . . . .	324'74
Kalksandstein . . . . .	325'18
Zäher feinsandiger Thonmergel . . . . .	327'40

Kalksandstein (Alpengerölle) . . . . .	327'57
Thonmergel (feinsandig) . . . . .	329'35
Kalksandstein (Alpengerölle) . . . . .	329'99
Zäher sandiger Thonmergel . . . . .	331'08
Kalksandstein . . . . .	331'25
Feinsandiger Thonmergel . . . . .	333'12
Kalksandstein . . . . .	334'08
Fester feinsandiger Thonmergel . . . . .	335'20
Kalksandstein . . . . .	336'38
Sandiger Thonmergel . . . . .	337'04
Kalksandstein . . . . .	337'16
Feinsandiger Thonmergel . . . . .	338'81
Kalksandstein . . . . .	339'62
Thonmergel . . . . .	340'10
Ganz fester Leber . . . . .	340'50
Kalksandstein . . . . .	340'87
Weicher Thonmergel . . . . .	341'09
Kalksandstein . . . . .	341'76
Fester blauer Thonmergel . . . . .	342'83
Aeusserst zäher und fester grünlich grauer Thonmergel, mit Säuren brausend, zuweilen graulich blau und olivbraun gefleckt, zum Theil mit Eisenkies- körnern . . . . .	372'12
Nagelfluh . . . . .	386'51
Bläulich grauer Thonmergel . . . . .	391'76
Nagelfluh . . . . .	394'80
Aeusserst fester zäher Thonmergel . . . . .	396'51
Aeusserst harte Nagelfluh . . . . .	397'74
Aeusserst fester zäher Thonmergel . . . . .	397'96
Harte Nagelfluh . . . . .	399'60
Aeusserst fester zäher Thonmergel mit grössern und kleinern Geröllen und Nagelfluh . . . . .	416'46

Aeusserst harte Nagelfluh . . . . .	419'65
Dunkler fester zäher Thonmergel mit Geröllen . . . . .	420'61
Aeusserst harte Nagelfluh . . . . .	422'71
Aeusserst zäher fester Thonmergel . . . . .	423'51
Aeusserst harte Nagelfluh; nicht durchsenkt; Ende der Bohrsohle:	

423' 5" 1'''.

Resultat: kein Wasser; Kosten: 27,913 Fr.

Zu dem Vorstehenden, dem aus dem Bohrjournal zusammengestellten Profil und den aus der oben zitierten Relation entnommenen Stellen, seien mir folgende Bemerkungen erlaubt:

1. Die Schichten, welche beim Bohrversuch durchsenkt worden sind, gehören sicherlich nicht der untern Süsswassermolasse an. Oben am Rorschacherberge finden sich entschieden marine Schichten, welche mit circa 20° unter die Schichten an der Bohrstelle einfallen, also tief *unter* denselben liegen. Würde das Gestein einer Süsswasserformation angehören, so müsste es somit die *obere* und nicht die untere sein. Nun aber zeigen jene Sandsteine, welche am Weiher bei der Bohrstelle zu Tage treten und welche laut Bohrjournal 44'8 tief gehen, genau denselben Charakter wie die Sandsteine, welche beim Dorfe Rorschach gebrochen werden und liegen auch im Streichen der gleichen Schichten. Die Sandsteine von Rorschach werden aber allgemein der marinen Molasse beigezählt. Die unter den genannten Sandsteinen liegenden, bis 85'4 tief gehenden grauen, festen Mergel scheinen dieselben zu sein, welche am äussern Bahnhof in Rorschach angeschnitten sind und die entschieden der marinen Molasse angehören. Unter diesem grauen festen Mergel folgen bis 143' harte „Steinmergel“, wechselnd mit „äusserst harten Kalksteinbänken“. Diese Schichten könnten nun wohl Süsswasserbildungen sein, jedoch solche, die zwischen marinen Schichten liegen; denn der ganze durchsenkte, unter den Steinmergeln

liegende Schichtenkomplex muss der marinen Formation angehören, er muss es der Lagerung, sowie dem Streichen der Schichten und der Beschaffenheit des Gesteines wegen. Die marine Molasse ist im Martinstobel an der Goldach vollständig aufgedeckt, doch Schichten aus Süswasser abgelagert oder Kalksteinschichten zeigen sich keine innert derselben. Die obern marinen Schichten des Martinstobels werden gebildet durch blaugraue, in Platten abgelagerte, circa 12 M. mächtige Sandsteine, welche an der Strasse nach Untereggen in einem Bruche abgebaut werden; unter ihnen liegen blaugraue Schiefermergel mit Knauern, wechselnd mit dünnen Sandsteinschichten, circa 60 M. mächtig. Diese ganze obere Partie liegt im Streichen der Bohrstelle; ihre Mächtigkeit entspricht der Mächtigkeit der vom Bohrer durchsenkten Sandsteine und Mergel, indem unter den harten Steinmergeln von 143' an bis 213' feinsandige graue Mergel folgen. Der Bohrversuch scheint somit ganz in der *marinen Molasse* ausgeführt worden zu sein, einzig in der Tiefe von 85'4 bis 143' liegt ein Schichtenkomplex, welcher einer Süswasserbildung angehören könnte.

2. Das Gelingen des Bohrversuches war gewiss ganz unabhängig von der Formation, in welcher derselbe ausgeführt wurde. Sei es die obere oder untere Süswassermolasse, oder die marine Molasse gewesen, dies konnte ganz gleichgültig sein, vorausgesetzt, dass die Lagerung und die Beschaffenheit des Gesteines aller drei Bildungen dieselbe sei, was auch im Allgemeinen der Fall ist. Das Misslingen des Versuches hat seinen Grund wohl vorzugsweise in der Lagerung der Schichten. Alle Schichten am Rorschacherberge und in der Umgebung Rorschachs fallen mit circa  $20^{\circ}$ — $15^{\circ}$  gegen Norden in unbestimmbare Tiefe ein. Alles Wasser, das auf die zu Tage tretenden Partien dieser Schichten fällt, fliesst den Schichtenflächen folgend gegen Norden hin ab und wird sich vielleicht irgendwo ansammeln, beson-

ders wenn, was sehr wahrscheinlich ist, die Schichten in ihrem weitem Verlaufe in eine horizontale Lage übergehen. Es ist dies mit den obern, nordwärts von Rorschach und Goldach liegenden Schichten der Fall; für die unter ihnen liegenden, südwärts anstehenden darf wohl mit Sicherheit dasselbe angenommen werden. Wenn nun aber auch der Neigungswinkel der Schichten in der Gegend von Rorschach kein sehr starker ist, so gelangt das Wasser doch bald in sehr grosse Tiefe. Wollte man z. B. das Wasser, das südlich dem Rorschacherberg in die Erde sickert und allenfalls den Schichtenflächen folgend nordwärts abfließt, erreichen, so müsste man wohl 550 M. oder 1833' tief niedergehen, da die Schichten in der Gegend von Eggersriet bei der Bohrstelle in jener Tiefe liegen. In noch weit grössern Tiefen wäre das Wasser erreichbar, das südlich Eggersriet bis zur sog. Antiklinalen, also bis in die Gegend von Trogen, Wald hin in die Erde einsickert; denn der Neigungswinkel der Schichten wird gegen die genannten Orte hin immer ein grösserer, in der Zone der Antiklinalen beträgt er  $90^{\circ}$ . Es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass das Wasser auf den nordwärts geneigten Schichten sich fortbewegend schliesslich Abfluss findet und sich nicht ansammelt. Dieser Abfluss fände statt in den Bodensee, der über 900' Tiefe erreicht und dessen Becken durch Molasse-schichten gebildet wird. Herr Dr. Bruckmann hat diese letztere, wohl als Thatsache anzunehmende Vermuthung in seiner Relation auch als negative Potenz, d. h. als ein Moment, das dem Gelingen des artesischen Brunnens hindernd in den Weg treten könnte, aufgeführt, hat jedoch geglaubt, dass trotzdem (siehe „ad 2“ p. 374) der Bohrversuch gelingen könnte. Das Resultat war aber ein negatives.

Man könnte sich noch fragen, ob man nicht vielleicht bei noch grösserer Tiefe, z. B. 1000'—1200', Steigwasser erreichen würde, in einer Tiefe, die unter den tiefsten Stellen des Boden-

seebeckens liegt. Es wäre dies möglich, doch ob dies Steigwasser an die Bohröffnung gelangen würde, wäre mehr als zweifelhaft. Viel wahrscheinlicher wäre dies, wenn die Bohrstelle weiter nordwärts, wo die geneigten Schichten des Rorschacherberges bereits in horizontale Lage übergegangen sind, gewählt würde.

Profil I der beigelegten Tafel gibt eine Uebersicht der geologischen Beschaffenheit der Umgebung Rorschachs. Profil III gibt die verschiedenen Schichten, wie sie beim Bohren durchsenkt worden sind, so gut der Massstab 1/500 eine exakte Zeichnung zuließ. In der Molasse wurden nur 3 Gesteinsarten, Sandstein, Nagelfluh und Mergel ausgeschieden; Leber und etwa vorkommende Thon- oder Lehmschichten wurden gleich bezeichnet wie die Mergel. Die in 85'4—143' Tiefe laut Bohrjournal zwischen Mergeln vorhandenen Kalksteinschichten wurden vom Sandstein dadurch unterschieden, dass man auf die die Schichtflächen begrenzenden Linien keine senkrechten zog. Die schwarzen Punkte, welche in den Sandstein- und Mergelschichten eingestreut sind, bezeichnen Gerölle, die einzeln im Gestein sich vorfinden, so dass jene Schichten als Geröll führende Sandstein- und Mergelschichten bezeichnet werden könnten. Das geschriebene Profil gibt übrigens über all' die Schichten genauere Auskunft. Die Schichten wurden 15° gegen NW. geneigt, da die beim Weiher zu Tage tretenden Sandsteinschichten dieselbe Neigung zeigen.

## 2. Die Bohrversuche bei St. Gallen.

In weitaus den meisten Fällen legt man artesische Brunnen an, um ein gesundes Trinkwasser zu erhalten, besonders geschieht dies an Orten, wo das Herbeischaffen von solchem Wasser auf einem andern Wege nur mit bedeutenden Kosten verbunden ist, vorausgesetzt, dass das Gelingen eines Bohrversuches einigermaßen Aussicht auf Erfolg bietet.

St. Gallen hat zu wiederholten Malen den Versuch gemacht, in der Nähe der Stadt Quellen zu erbohren, doch die erhaltenen Resultate entsprachen nicht den gehegten Hoffnungen.

Der erste Versuch wurde in den Jahren 1833—1834 in der Nähe der Strafanstalt St. Jakob ausgeführt. Man ging bis auf 170 Fuss nieder. Das Gestein, welches man durchsenkte, war mit Ausnahme einer dünnen Diluvialdecke durchweg Molassemergel, welcher in circa 100 Fuss Tiefe von einer 8 Zoll mächtigen, sehr harten Sandsteinschichte durchsetzt war. Ausser einigem Sickerwasser, dessen Niveau sich 11 Fuss unter Tag stellte, begegnete man keiner einzigen Quellschichte.

Wenn man bedenkt, dass die Molasseschichten in der Gegend von St. Jakob, wie überall am Rosenberge, mit circa 15° nach Norden einfallen und St. Jakob am Südabhang des Rosenbergzuges liegt, so wird man sich kaum wundern, dass man kein Steigwasser erhielt; man ging sozusagen auf den Schichtköpfen nieder.

Bald darauf, nachdem die Bohrarbeiten bei St. Jakob eingestellt waren, unternahm Herr Baumeister Ambr. Schlatter eine Bohrung bei seinem Hause an der Plattenstrasse. In einer Tiefe von 40 Fuss wurde in einer reinen Sandschichte eine Steigquelle erschlossen, die aber nur einen unbedeutenden, 2 Fuss über den Boden aufsteigenden Wasserstrahl lieferte. Dieses in Beziehung auf Quantität unbedeutende Resultat veranlasste Herrn Schlatter zum Tieferbohren, um durch Erschrotung einer neuen Quelle mehr Wasser zu gewinnen. Da brach leider bald der Bohrer auf einem Gerölle ab und konnte fataler Weise trotz aller angewandten Fangversuche nicht mehr zu Tage gefördert werden. Herr Schlatter, mit den erlangten Resultaten nicht zufrieden, entschloss sich zu einer zweiten Bohrung, die circa 100 Fuss vom ersten Bohrpunkte entfernt, bewerkstelligt worden ist. Zuerst hat man dort einen 36 Fuss tiefen Schacht abgeteuft.

und zwar in sandigem Diluviallehm, Sand und Kies, worin sich zum Theil 5—6 Kubikfuss grosse Rollsteine vorfanden, dann wurde unter Röhrenabsenkung eine Gesammttiefe von 80 Fuss erreicht, bis man endlich mit den Röhren auf einem grossen Gerölle aufstiess, welches das Tieferdringen unmöglich machte. Das durch die zweite Bohrung gewonnene Wasser kommunizierte mit der Quelle des ersten artesischen Brunnleins, und weil der Ausfluss im Schachte tiefer als der des letzteren gelegt, also das hydrostatische Gleichgewicht beider Wassersäulen gestört war, so hörte der erste Bohrbrunnen zu fliessen auf. Dies im Vereine mit der berührten Erscheinung, nämlich dem bei 80 Fuss Tiefe abgelagerten Gerölle und einem Unfalle, der einem Arbeiter zustiess, veranlassten Herrn Schlatter, das zweite Bohrloch wieder zuwerfen zu lassen, worauf der erste Bohrbrunnen von Neuem auszufließen begann und heute noch fortfließt.

Trotz den zum Theil missglückten Versuchen gab man die Hoffnung auf das Gelingen einer weitem Bohrung noch nicht auf. Man wollte, bevor man auf andern Wege Trinkwasser zu verschaffen suchte, Gewissheit erlangen, ob wirklich bei einem günstig angelegten Bohrloch im Thale St. Gallens kein Steigwasser zu erhalten sei. Der Bohrversuch des Herrn Schlatter berechtigte zur Hoffnung, dass besonders im Diluvialterrain St. Gallens gespannte Wasserschichten vorhanden sein könnten.

Der Gemeinderath der Stadt St. Gallen beauftragte im Jahre 1859 Herrn Dr. Bruckmann „eine geognostisch-hydrographische Untersuchung der Umgegend von St. Gallen vorzunehmen und Vorschläge zu machen, auf welche Weise dem in trockener Jahreszeit sehr fühlbaren Wassermangel der Stadt abgeholfen werden könne.“

Herr Dr. Bruckmann hat dem Auftrage Folge geleistet und die Resultate seiner Untersuchung in einer sehr umfangreichen Relation, datirt den 29. Oktober 1859, niedergelegt. In dieser



Relation, welche das Tit. Bauamt der Stadt St. Gallen mir in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt, wird die Anlegung eines artesischen Brunnens im Diluvialterrain St. Gallens sehr empfohlen und ein Bohrversuch jedem andern Versuche, Wasser zu gewinnen, wie z. B. durch Anlegung von Trinkwasserschächten, Eintreiben von Stollen in die Berneck etc. vorgezogen, aber ausdrücklich gewarnt, die Grenzscheide des Diluvium zu überschreiten und in die Molasse einzudringen.

In einem Gutachten über das Brunnenwesen in der Stadt St. Gallen vom September 1842 spricht sich Herr Dr. Bruckmann in Beziehung auf einen Bohrversuch folgendermassen aus:

„Leider eignet sich die hiesige Gegend ihrer hohen Lage und eigenthümlichen Schichtungsverhältnisse wegen nicht gut für Anlegung artesischer Brunnen, es sei denn, dass man mit grossen Kosten in grosse Tiefe niedergehen wollte, in welchem Falle indessen hier das Gelingen selbst noch etwas problematisch wäre. Ein gelungener artesischer Brunnen hätte allerdings die Anlegung einer Wasserhebemaschine, sowie diejenigen Kosten entbehrlich gemacht, welche auf Versuchs-Brunnenstubenschächte verwendet werden würden.“

Herr Dr. Bruckmann setzte damals eine Bohrung in der marinen Molasseformation voraus und nicht im Diluvium, welches erstere sowohl wegen ihren Lagerungsverhältnissen, als wegen der Gesteinsbeschaffenheit in unserer Gegend sich für Anlegung eines artesischen Brunnens gar nicht eignet, was nachträglich auch der misslungene Bohrversuch bei Rorschach, obwohl an einem erheblich tiefer gelegenen Punkte vorgenommen, schlagend bewies.

Als das für das Gelingen eines artesischen Brunnens im Diluvium St. Gallens günstigste Indicium hält Herr Dr. Bruckmann den Bohrversuch des Herrn Ambr. Schlatter, und er äussert sich in dem oben erwähnten Gutachten von anno 1859, wel-

chem die Angaben über jenen Bohrversuch, sowie diejenigen des bei St. Jakob erstellten Bohrloches entnommen sind, folgendermassen:

„Die zwei Bohrversuche des Herrn Schlatter sind die wichtigsten Anhaltspunkte für das wahrscheinliche Gelingen artesischer Brunnen in St. Gallen, sie bezeugen auf das Unzweideutigste, dass im Diluvialbassin der Stadt gespannte Wasserschichten liegen und berechtigen somit zu der Hoffnung, dass man bei Anwendung eines grössern Röhrendurchmessers, und wenn man im Diluvium bis zur gehörigen Tiefe niedergeht, wobei jedoch dessen Grenze nicht überschritten werden sollte, über Tag aufsteigende und nicht gering mächtige Quellen sehr guten Wassers wird erschliessen können.“

Als weitere günstige Erscheinungen werden betrachtet, zwei gleichfalls dem höhern Theile des Stadtbeckens angehörende natürliche artesische Brunnen, nämlich der laufende Brunnen beim Hause des Zimmermeisters Herrn Meier und der Pumpbrunnen am Neuhof zu St. Leonhard, aus welchem beständig Wasser nach dem Irabach abfliesst.

Nach Anführung dieser für das Gelingen eines artesischen Brunnens im Diluvium günstigen Thatsachen forscht Herr Dr. Bruckmann auch nach sogenannten negativen Potenzen, die dem Gelingen eines Bohrversuches hindernd in den Weg treten könnten. Es werden aber keine gefunden, die ernstlicher Natur wären und um deren willen man den Bohrversuch nicht wagen dürfte. Die an tiefern Stellen der Stadt ausbrechenden Quellen, welche artesische Brunnen im kleinen Massstabe sind, können das Aufsteigen von Wasser in einem gut konstruirten Bohrloche nicht hindern, selbst wenn das Wasser desselben mit dem ausbrechenden Quellwasser in Verbindung steht. Denn, sagt Herr Dr. Bruckmann, nach dem Gesetze der kommunizirenden Röhren sind artesische Brunnen in Flötzformationen eigentliche Piezo-

meter und das Wasser findet bei seiner Bewegung in den unterirdischen, häufig mit Sand, Geröll etc. angefüllten Schichten, viele Hindernisse durch Reibung, die durch ein regelrechtes, nicht zu enges Bohrloch bedeutend vermindert wird. Ferner kann der Bohrversuch bei St. Jakob, weil in der Molasse ausgeführt, hier gar nicht in Betracht kommen und der Rosenberg, dessen Schichten nach Norden, gegen die Sitter hin, einfallen, führt kein Wasser aus dem Diluvialbecken St. Gallens ab, wie man das der Schichtung wegen glauben könnte, weil nach genauerer Untersuchung nirgends auf der Nordseite desselben grössere Quellausbrüche beobachtet worden sind.

Hierzu erlaube ich mir die Bemerkung, dass Wasser aus dem Thale von St. Gallen, wenn es auch den Schichtflächen der nach Norden einfallenden Molasseschichten folgt, nicht am Nordabhang des Rosenberges zum Ausbruch gelangen kann, weil ja schon die Schichten, die unter dem Bahnhofe anstehen, in Folge ihres Neigungswinkels ( $15^{\circ}$ ) 100 M. *unter* dem Niveau der Sitter liegen. Noch tiefer liegen diejenigen, die südlich diesen Schichten, also mehr gegen die Mitte des Thales unter dem Diluvium anstehen. Es kann dies durch Rechnung, sowie durch ein einigermaßen genau gezeichnetes Profil nachgewiesen werden.

Nach all' diesen Betrachtungen sagt Herr Dr. Bruckmann: „Sonach würden die positiven Potenzen die negativen bei Weitem überwiegen, und es hätte nach allen meinen bisherigen auf sorgfältige Lokaluntersuchungen und gemachte Erhebungen gestützten Darstellungen das Gelingen artesischer Brunnen im Diluvialbecken von St. Gallen einige Wahrscheinlichkeit für sich, bei welchen Betrachtungen ich mich übrigens hüte, in einem so trügerischen Terrain, wie das Diluvium, Gewissheit des Gelingens zu geben.“

Die Mächtigkeit des Diluviums wird von Herrn Dr. Bruckmann auf 150—200 Fuss geschätzt, und nach bereits vollführten

Bohrversuchen und tiefen Schachtabteufungen glaubte er annehmen zu dürfen, dass dasselbe gegen die Berneck hin mächtiger sei als in der Nähe des Rosenberges und man daher den Bohrpunkt nicht in der Mitte des Thales, sondern näher dem Fusse der Berneck wählen sollte. Als geeignete Stellen für den Bohrversuch werden angeführt: das neue Schlachthaus, die Stelle beim Polizeiwerkhofplatz westlich der Stadt, das Rondel links an der St. Leonhardsstrasse und der obere kleine Brühl.

Gestützt auf das von Herrn Dr. Bruckmann abgefasste Gutachten, aus welchem ich nur das Wichtigste, einen Bohrversuch betreffend, hier mitgetheilt habe, beschloss der Gemeinderath der Stadt St. Gallen einen Versuch mit dem Bohrer zu wagen, doch die an die Gemeindeversammlung gebrachten Anträge, deren Genehmigung die Ausführung eines Bohrversuches ermöglichen sollten, wurden verworfen.

Im März 1872 wurde die Angelegenheit zum zweiten Male vor die Gemeindeversammlung gebracht, und letztere genehmigte die Anträge des Gemeinderathes.

Die Bohrstelle wählte man unmittelbar westlich der Zollikofer'schen Druckerei.

Nachdem die nöthigen Vorarbeiten beendet waren, begann man Ende November 1872 mit der Abteufung des Bohrschachtes, der in Folge grossen Seitendruckes des stark wasserführenden Sandmaterials, welches an jener Stelle unter einer blaugrauen, trockenen Thonschichte liegt, nur auf 10 Fuss Tiefe gebracht werden konnte. In der Mitte des Schachtes wurde ein hölzerner Bohrteuchel von 0,88 Fuss Röhrenweite und 22,2 Fuss Länge eingerammt und hierauf mit dem Bohren am 17. Dezember 1872 begonnen.

Man ging bis auf nahezu 200 Fuss nieder. Bis auf die Tiefe von 98 Fuss ist das Bohrloch mit eisernen Röhren ausgekleidet

und zwar bis auf 44,7 Fuss mit einer doppelten Röhre, da in dieser Tiefe die 0,78 Fuss weite Röhre nicht mehr vorwärts gebracht werden konnte. Es hatte sich, wie es scheint, ein Theil des untern Endes durch Einschieben von Geröllen in die Nath eingebogen, so dass der Bohrer nicht mehr passiren konnte. Nach Entfernung des eingebogenen Stückes mittelst des Bohrers wurde ein neuer Röhrensatz von 0,65 Fuss Kaliber eingesenkt, der jedoch nur bis auf 98 Fuss Tiefe gebracht werden konnte, in welcher Tiefe aber auch das Terrain so fest geworden war, dass eine Auskleidung des Bohrloches durch Röhren nicht mehr nöthig erschien. Als man die Tiefe von 75,3 Fuss erreicht hatte, standen die Röhren erst auf 50,5 Fuss. Um dieselben leichter hinuntertreiben zu können, nahm man einen Erweiterungsbohrer zu Hülfe. Dieser Bohrer wurde von Zeit zu Zeit eingesenkt, um das mit dem eigentlichen Bohrer erstellte Bohrloch zu erweitern, und so gelang es auch, die gesammte Verrohrung bis auf die oben angegebenen 98 Fuss, wenn auch nur mit grosser Mühe, hinunterzubringen.

Die täglichen Bohrresultate waren im Allgemeinen gering; man darf im Durchschnitt kaum mehr als 10—12 Zoll annehmen. Wie oben angegeben, begann man mit dem Bohren am 17. Dezember 1872 und war um dieselbe Zeit 1873 auf 200 Fuss Tiefe gekommen; die Arbeit musste der Reparaturen wegen oft mehrere Tage, ja sogar auf Wochen eingestellt werden.

Von dem durch den Bohrer zu Tage geförderten Gestein wurden 43 Proben bei Seite gelegt, welche auf dem Bureau des Bauamtes im hiesigen Rathhause aufbewahrt wurden. Diese 43 Gesteinsproben sind\*):

---

\*) Die Zahlen rechts geben die Tiefe in Fussen an, welcher die Proben entnommen sind.

	Fuss.
1. Feiner quarzreicher gelblichgrauer Sand . . . . .	0—26
2. Feiner Sand gleich dem vorigen und grober aus Kalk- und Sandsteinen bestehender Kies, dessen Gerölle zum Theil gerundet, meist aber eckig und stumpfkantig sind . . . . .	26—31
3. Kies mit groben Geschieben von Kalk- und Sandsteinen, welche meist stumpfkantig sind . . . . .	31—33
4. Kies wie vorhin, nebst Geröllen von Talkschiefer	} 33—35
5. ditto, nebst einem Dioritgeröll	
6. Feiner quarzreicher Sand	
7. Grober Kies, bestehend aus gerundeten und stumpfkantigen, eckigen Geschieben von Kalk- und Sandsteinen, sowie krystallinischen Gesteinen. Unter diesen Geschieben findet sich ein Nagelfluhgranit mit röthlichem Feldspath, sowie ein gelblicher Nagelfluhkalkstein mit verwischten Eindrücken und deutlichen Gletscherkritzen . . . . .	35—38
8. Feiner Kies mit Quarzitgeröllen	} 38—42
9. Feiner Sand	
10. Feiner Sand und Kies	
11. Grober Kies mit eckigen und stumpfkantigen Geröllen von Kalk und Sandsteinen, einem Nagelfluhgranit, sowie verschiedenen krystallinischen Gesteinen	} 42—45
12. Feiner Sand	
13. Kies, bestehend aus grössern und kleinern, runden und kantigen Kalk- und Sandstein-, sowie Granitgeschieben	} 45—51
14. Feiner Kies und grobe Gerölle von Kalk, Quarzsandstein, Talkgneiss und Nagelfluhgeschieben	

	Fuss.
15. Feiner Sand und Kies, nebst groben Geröllen von Kalk, Sandstein und Hornblendegestein	} 51—60
16. Grobe Gerölle von Kalk- und Sandstein	} 60—62
17. Nuss- bis eigrosse Geschiebe nebst feinerem Kies	60—62
18. Ei- bis faustgrosse Geschiebe von Kalk, Sandstein und Verrucano, nebst grobem Sand	62—65
19. Ei- bis faustgrosse, gerundete und kantige Geschiebe von Kalk-, Sandstein, sowie krystallinischen Gesteinsarten nebst feinerem Kies	65—75
20. Nuss- bis faustgrosse Geschiebe nebst gelblichem sandigem Lehm, der weisslich-bläuliche Partien zeigt, ganz ähnlich den obern Süswassermergeln	75—80
21. Gelblicher Lehm wie vorhin nebst grobem Sand	80—86
22. Gelblicher Lehm mit einem Stück granitischer Molasse und grobem Sand	86—92
23. Gelblicher Lehm nebst nussgrossen Geschieben und grobem Sand. Dieser gelbliche Lehm braust in Säure sehr stark	92—100
24. Gelblicher Lehm nebst grobem Sand	100—105
25. Gelblicher Lehm nebst grobem Sand und feinem Kies, bestehend aus Kalksteintrümmern, sowie noch ganzen, unzertrümmerten bis erbsengrossen Körnern desselben Gesteins, ferner aus Quarzkörnern, rothen Feldspathtrümmern, rothen Jaspistrümmern etc.	105—110
26. Grober Sand und feiner Kies gleich dem vorhin erwähnten	110—115
27. Grober Sand und feiner Kies wie vorhin nebst gröbern Geröllen von Kalk- und Hornstein. Erstere zeigen deutliche Eindrücke mit Rutsch-	

- streifen ganz gleich wie die Gerölle der Nagelfluh; das Gestein ist auch ganz identisch mit dem der Nagelfluh; nebst den dunkeln Kieselkalken und dem Hornstein zeigen sich die charakteristisch gelben Kalke der Nagelfluh. Die grössern Gerölle sind ganz gerundet, zeigen keine stumpfen Kanten und sind vom Bohrer meist verletzt . . . . . 115—120
28. Wie vorhin . . . . . 120—125
29. Grober Sand und feiner Kies wie vorhin . . . . . 125—130
- Bei den Proben Nr. 26, 27, 28 und 29 liegen noch graulich-weissliche Knollen, die unter starkem Brausen sich zum grössten Theil in Säure lösen; nur wenige Quarz- und Feldspathkörner bleiben zurück.
30. Gelbliche Mergel, einem sandigen Lehm gleich, wie Nr. 23 . . . . . 130—135
31. Kalkige mit grobem Sande vermischte Mergel; der Sand ist ähnlich dem feinem Kies von Nr. 26—29 . . . . . 135—140
32. Gelblicher Lehm, in Säure stark brausend, jedoch Rückstand bedeutend . . . . . 140—145
33. Wie vorhin . . . . . 145—150
34. Wie vorhin . . . . . 150—155
35. Wie vorhin nebst bituminösen Mergelstücken . . . . . 155—160
36. Wie vorhin . . . . . 160—165
37. Röthlichbraune Mergel . . . . . 165—170
38. Gelblichgraue Mergel . . . . . 170—175
39. Gelbliche, röthlichbraune und graue Mergel . . . . . 175—180
40. Gelbliche und bläulichgraue Mergel . . . . . 180—185
41. Gelbliche Mergel . . . . . 185—190



	Fuss.
42. Wie vorhin . . . . .	190—195
43. Wie vorhin . . . . .	195—200

Suchen wir nun mittelst dieser Bohrproben und dem Bohrjournal das Profil der durchsenkten Schichten zu konstruieren!

Der bei Nr. 1 angeführte feine Sand war mit einer 3 Fuss dicken Schichte von Dammerde, unter welcher noch eine Lage von blaugrauem Thon sich befand, überdeckt und erst in einer Tiefe von 29 Fuss zeigte sich gröberes Material, so dass also jener Sand 26 Fuss Mächtigkeit besitzt.

Von 29 Fuss bis auf 75 Fuss Tiefe zeigte sich ein und dieselbe Gesteinsmasse, nämlich ein Kies, bestehend aus nuss- bis faustgrossen Geschieben, vermengt mit Sand ohne Zwischenlager von Lehm. Das Bohrjournal erwähnt zwar aus dieser Region hin und wieder Lehm, doch bei den Bohrproben findet sich keine Spur von solchem, und ich habe auch nie, weder bei meinen Besuchen an der Bohrstelle, noch bei Bohrproben solchen beobachtet. Die Geschiebe sind vorzugsweise Kalk- und Sandsteingeschiebe, seltener zeigen sich Geschiebe krystallinischer Gesteinsarten wie Granite, Gneisse, Diorite, Quarzite etc., sowie solche aus der Nagelfluh. Die Geschiebe sind selten gerundet wie eigentliche Flussgeschiebe; sie sind mehr oder minder stumpfkantig und eckig; Gletscherkritze und Schriffe wurden selten an ihnen beobachtet, doch zeigen sich solche. Die Kalkgeschiebe der Nagelfluh zeigen ihre Eindrücke verwischt, was bei allen mit Eindrücken versehenen Nagelfluhgeschieben der Fall ist, welche auch nur auf eine kurze Strecke im Wasser geführt wurden. Ob der feine Sand von Nr. 6, 9 und 12, welcher mit dem von Nr. 1 identisch zu sein scheint, besondere dünne Lagen bildet, erwähnt das Bohrjournal nicht, ich nehme es an.

Die ganze Geschiebsmasse scheint absolut dieselbe zu sein, wie die von St. Leonhard, vom Schachen, sowie vom Grütli im

Tablat, an welchen Orten das Gestein durch Kiesgruben deutlich erschlossen ist, und wo auch Lagen von Sand zwischen dem gröberen Kies, nie aber eigentliche Lehmschichten eingeschlossen sind. Sie gehört den Gletscherablagerungen an und zwar, da unzweifelhafte Bündnergesteine sich zeigen, den Ablagerungen des alten Rheingletschers. Die Geschiebe wurden alle vom Wasser (Schmelzwasser des Gletschers) auf eine kurze Strecke getragen, daher ihre scharfen Kanten und Ecken, wie wir sie z. B. an Gesteinen im eigentlichen Erraticum oft finden, verloren sind. In Folge des Transportes durch Wasser hat sich das Material auch etwas geschichtet, jedoch sehr unregelmässig, wie dies im Schachen und St. Leonhard deutlich zu sehen ist. Die über dieser Kiesmasse liegende 26 Fuss mächtige Lage feinen Sandes mag vielleicht etwas jünger sein, jedenfalls ist sie nicht älter. Meine früher ausgesprochene Vermuthung gegenüber der von Herrn Professor Deicke, der diesen Sand für älteres Diluvium nahm, hat sich somit bestätigt. (Siehe: „Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft pro 1871/72“ pag. 142.)

Bei 75,3 Fuss Tiefe stiess der Bohrer laut Journal in einen gelblichen, ziemlich zähen Lehm, der bis auf 106 Fuss Tiefe anhielt. Diesem Lehm sind bei den Bohrproben Geschiebe und grober Sand beigemengt; doch muss man wohl bedenken, dass die Röhren die Tiefe von 75 Fuss erreichten, erst nachdem das Bohrloch eine solche von 80 Fuss erreicht hatte. Bis dahin konnten also Geschiebe und Sand beständig nachfallen, was gewiss auch in Folge des Hinauf- und Hinunterlassens des Bohrers und des Löffels geschehen ist. Aber auch nachdem die Röhren die Kiesmasse bedeckten, war die Möglichkeit eines Nachfallens von feinerem Kies und Sand vorhanden, da man ja mittelst eines Erweiterungsbohrers den Durchmesser des Bohrloches grösser gemacht als den der Röhren, somit ein kleiner Raum

zwischen der Röhre und der Wandung des Bohrloches übrig blieb, durch welchen sowohl in Folge von Erschütterung beim Hinuntertreiben der Röhren, als auch durch die Reibung der Röhren an der Wand selbst Sand hinunter fiel. Die Bohrproben zeigen wirklich auch von 80 Fuss an neben dem gelblichen Lehm nur groben Sand. Diese Schicht gelblichen Lehmtes könnte man wohl für Erraticum, für eine Grundmoräne halten, wenn der Lehm nicht allzusehr in seiner Zusammensetzung den gelblichen, thonigen Mergeln der obern Süsswassermolasse gleichen würde; besonders sind es die erbsen- bis haselnussgrossen, bläulich-weisslichen Partien, die auf die obern Süsswassermergel hindeuten. Möglich wäre, dass der oberste Theil dieser Schichte noch dem Diluvium angehörte, doch die Hauptsache ist wohl der obern Süsswassermolasse beizuzählen. Mergel von derselben Beschaffenheit sind später aus unzweifelhafter Süsswassermolasse in der Tiefe von 170 bis 200 Fuss zum Vorschein gekommen. Auch zeigen etwa vorkommende Lettschichten im Erraticum mehr eine graugelbe bis bläulichgraue Farbe als diese charakteristisch hellgelbe der obern Süsswassermolasse.

Das zum grossen Theil aus kleinen Splittern und Körnern von Kalk, Quarz und Feldspath etc. bestehende Material der Proben Nr. 25, 26, 27, 28 und 29 ist in seiner Zusammensetzung identisch mit unserer Nagelfluh. Nicht ein einziges Geschiebchen zeigt sich, welches jener fremd wäre und welches auf eine Ablagerung hindeuten könnte, die identisch wäre, wenigstens bezüglich des Alters, mit der bis auf 75 Fuss Tiefe reichenden diluvialen Kiesmasse. Alle vorhandenen grössern Gerölle sind sehr charakteristische Nagelfluhgerölle, mit äusserst scharfen, wenn oft auch kleinen Eindrücken mit Rutschflächen und Streifen in denselben und einem scharfen Rande, wie wir dies nur an Nagelfluhgeröllen sehen, die frisch aus der Schicht genommen, nicht aber durch Wasser weiter geführt worden sind,

wodurch der scharfe Rand, sowie die Politur der Rutschfläche im Eindruck verloren geht. Das grobsandige, kalkige Bindemittel hängt diesen Nagelfluhgeröllen noch an, was entschieden nicht der Fall wäre, wenn sie nur auf kurze Strecken gerollt worden wären. Die ganze Schicht war von 106 bis 130 Fuss fest, felsenhart. Die den Proben beigegebenen Knollen bilden das durch den Bohrlöffel heraufgeholt, aus dem Kies ausgewaschene und zusammengeknetete, mit Quarz- und Feldspath-, sowie Kieselkalkkörnern vermischte Bohrmehl. Sie bestehen, wie früher schon erwähnt, zum grössten Theil aus kohlsaurem Kalk und unterscheiden sich schon durch die Farbe auf den ersten Blick von dem gelblichen Lehm der obern Schichte; sie sind absolut identisch mit dem Strassenkoth, der durch Zermalmen des Nagelfluhkieses auf unsern Strassen entsteht. Dass die ganze Schicht von 106 bis 130 Fuss eine feste war, ergibt sich auch aus dem Bohrjournal. Während nämlich vor wie nach dieser Tiefe der Bohrer in den thonigen Mergel 1—1,6 Fuss per Tag vorrückte, so rückte er hier bloß 0,8—1 Fuss vor.

Nicht eine Spur von Lehm zeigte sich innert der erwähnten Tiefe. Das Bohrjournal erwähnt zwar merkwürdigerweise immer Lett, während doch bei den Bohrproben nicht die leiseste Spur von solchem sich findet, und ich habe auch wirklich an der Bohrstelle selbst, während des Bohrens, nie solchen beobachtet. Bei der Bohrprobe Nr. 25 liegt allerdings ein Lehmknollen, doch gehört dieser der über dieser Schicht liegenden thonigen Mergelmasse an, die ja bis 106 Fuss reicht; jene Probe repräsentirt das Gestein von 105—110 Fuss Tiefe. Der den Bohrer führende Arbeiter, der unter Anderm die Aufgabe hatte, den Bohrer während des Hebens mittelst eines Bohrschwengels zu drehen, versicherte mir des Bestimmtesten, dass diese Schicht von 106 bis 130 Fuss immer gleich hart gewesen sei; nur einmal bei circa 120 Fuss Tiefe sei sie etwas lockerer geworden, *nie* hätten sich

aber Mergel- oder Lehmbrocken gezeigt; nach dem Auswaschen des mit dem Löffel heraufgehobten Schmandes sei der reine Sand zurückgeblieben; plötzlich sei man aus der weichern Lehmschicht bei 106 Fuss auf die härtere Bank gestossen, und ebenso sei man bei 130 Fuss plötzlich aus der härtern Gesteinsschicht in die weichere Mergelmasse gelangt; nirgends hätte ein allmäliger Uebergang stattgefunden. — Diese Aussage des Arbeiters darf als sehr zuverlässig angenommen werden; es wird wohl Niemand bestreiten, dass gerade er über die Festigkeit einer Schicht am besten Aufschluss geben kann; er muss es, da er ja den Bohrer beständig in der Hand hat, fühlen.

Leicht könnte man einwenden, dass, wenn die betreffende Schicht eine Nagelfluhschicht gewesen wäre, eine grössere Zahl von nuss- bis eigrossen Geschieben hätte zum Vorschein kommen müssen, da ja unsere Nagelfluhbänke nicht so hart, die Geschiebe nicht so fest mit einander verkittet sind, als dass nicht einzelne Gerölle sich hätten loslösen müssen. Doch wer unsere Nagelfluhbänke kennt, weiss, dass die Festigkeit derselben sehr variabel ist; wir haben solche, deren Gerölle nicht fester mit einander verbunden sind, als die gewöhnlicher diluvialer Kiesmassen, aber auch solche, die so hart sind, wie der härteste Kalkfels, wovon man sich bei Errichtung des Scheibenstandes für das eidgenössische Schützenfest im Tablat hat überzeugen können. Ein Bohrer in Form eines Meissels wird auf einer so harten Gesteinsmasse keine grössern Gerölle loslösen, sondern Alles haarklein zerhacken, und wenn auch einmal ein grösseres Geschiebe losgelöst wird, so läuft es Gefahr, zerkleinert zu werden, da die Unterlage eine harte, feste und keine nachgiebige ist, wie z. B. bei Kies. Dass kleinere, bis erbsengrosse, vom Bohrer unverletzte, rundliche bis stumpfkantige Kieskörner in den betreffenden Bohrproben sich finden, kann nicht befremden; denn im Bindemittel der Nagelfluh, welches meist ein grobsandiges

ist, finden sich Geschiebchen von Erbsengrösse sehr häufig, und es ist ja einleuchtend, dass so kleine Körper von einem Bohrer weit mehr geschont werden als grosse.

Ich will nicht unterlassen, noch einen weitem Umstand zu erwähnen, der auch dafür spricht, dass die in Frage stehende Schicht eine Nagelfluhschicht und nicht eine diluviale feste Kiesmasse ist, wenn auch nicht in so positivem Sinne wie die angeführten Thatsachen. Man kann sich leicht überzeugen, dass die unter der Eisenbahnbrücke bei Bruggen einfallende Nagelfluhbank die Fortsetzung derjenigen ist, welche an der Berneck ansteht und beim ehemaligen Müllerthor unter die Stadt einfällt. Die nordwärts über jener Bank gegen die Krätzerbrücke (steinerne Brücke) hin liegenden Schichten sind somit die Fortsetzung derjenigen, die im Thale von St. Gallen unter dem Diluvium liegen. Bei der Krätzerbrücke steht eine Nagelfluhbank an, welche circa 8 M. mächtig ist; sie streicht über die Station von Bruggen und wird in der Nähe von *Moos*, östlich von Bruggen von der Eisenbahnlinie angeschnitten. Weiter ostwärts gegen St. Gallen hin ist sie nicht mehr sichtbar; doch lässt sich leicht bestimmen, dass sie, im Falle sie sich in ihrem weitem Verlaufe nicht auskeilt, ungefähr an der Bohrstelle durchstreicht und dort dann in einer gewissen Tiefe vom Bohrer getroffen werden muss. Konstruirt man ein einigermaßen genaues Profil der Schichten an der Sitter, misst die horizontale Entfernung der beiden Nagelfluhbänke, sowie ihren Neigungswinkel und ihre Mächtigkeit und trägt diese Grössen in das Profil an der Bohrstelle ein, so ergibt sich, unter der Voraussetzung, dass die genannten Grössen, sowie auch die Natur der Schichten in ihrem östlichen Verlaufe sich gleich bleiben, dass die Nagelfluhbank an der Bohrstelle bei circa 100 Fuss Tiefe getroffen werden muss. Und nun stiess der Bohrer bei 106 Fuss auf eine 24 Fuss mächtige harte Felsbank, welche nach dem zu Tage geförderten Material

nichts anderes als eine Nagelfluhbank sein kann. Dass die Nagelfluh eine *tertiäre* und nicht eine diluviale ist, wie z. B. solche bei Uster, Uznach, auf dem Uetliberg etc., nirgends aber in der Umgegend von St. Gallen sich findet, dafür spricht auf das Unzweifelhafteste das Gestein. Wenn die betreffende Nagelfluhbank an der Sitter auch als eine ziemlich lockere sich zeigt, so kann dies kein Einwand gegen die aufgestellte Behauptung sein; denn die vorhin erwähnte sehr harte Nagelfluh im Tablat ist die Fortsetzung der an der Strasse nach St. Georgen bei den Mühlenen angeschnittenen ziemlich lockern Bank.

All' die angeführten Thatsachen nöthigen uns, den *einen sichern* Schluss zu ziehen, nämlich, dass die fragliche Schicht eine *tertiäre* Nagelfluhschicht ist.

Alle Bohrproben von Nr. 30 bis 43 stammen aus den Mergeln der obern Süsswassermolasse, welche vorherrschend thoniger Natur sind. Aus der Tiefe von 155—160 Fuss wurden mit den gelblichen Lehmmergeln auch bräunlichschwarze, bituminöse, vom Bohrer unverletzte Mergelstücke zu Tage gefördert, welche Mergelstücke jedoch nach bestimmter Versicherung des den Bohrer führenden Arbeiters aus der Tiefe von 130—140 Fuss stammen und als blosser Nachfall aus jener Tiefe heraufgeholt wurden.

In der Tiefe von circa 165—170 Fuss ging der bisher gelbliche Thonmergel in bunte Mergel über von röthlichbrauner, gelblicher und bläulichgrauer Farbe. Von 180 Fuss an wurde die Farbe wieder vorherrschend gelblich.

Das Profil der vom Bohrer durchsenkten Schichten wäre somit kurz folgendes:

	Mächtigkeit der Schichten in Fuss.
Dammerde und eine bläulichgraue Thonschicht . . . . .	3
<i>Diluvium:</i>	
Sand . . . . .	26
Kies mit dünnern Lagen von Sand . . . . .	46

	Mächtigkeit der Schichten in Fuss.
<i>Obere Süßwassermolasse:</i>	
Gelbliche thonige Mergel . . . . .	31
Nagelfluh . . . . .	24
Vorherrschend gelbliche Mergel . . . . .	40
Bunte Mergel . . . . .	10
Vorherrschend gelblichgraue Mergel . . . . .	20

Da man unzweifelhaft die Diluvialmasse durchsenkt und Steigwasser nicht erhalten hatte, wurde die Frage aufgeworfen, ob man den Bohrversuch fortsetzen solle oder nicht. Der Tit. Gemeinderath der Stadt St. Gallen beauftragte zur Beantwortung dieser Frage zwei Experten, Herrn Baurath Dr. Bruckmann und den Schreiber dieser Zeilen, welche genannter Behörde ein Gutachten\*) einreichten, dahin lautend, den Bohrversuch sofort einzustellen, was denn auch geschah.

War das Resultat dieses Bohrversuches auch ein negatives, so hat man durch denselben doch für ein- und allemal erfahren, dass man in St. Gallen mittelst des Bohrers keine Quellen zu Tage fördern kann, sowohl aus dem Diluvium, als aus der Molasse, wenigstens Quellen, welche über das Niveau des Bohrloches emporsteigen. In Folge der Lagerung und der Beschaffenheit der Molasseschichten sickert das Wasser in eine unbestimmte Tiefe, wohl wahrscheinlich bis an die untere Grenze der Molasse. Doch wollte man diese erreichen, so müsste man sicherlich mehrere Tausend Fuss niedergehen, und es wäre dann mehr als wahrscheinlich, dass, besonders der hohen Lage der Stadt wegen, das Wasser die Bohröffnung nie erreichen würde. Würden wir uns im Gebiete der horizontalen Molasse befinden, z. B. nord-

---

\*) Das Gutachten, von Herrn Baurath Dr. Bruckmann verfasst, folgt am Schlusse dieser Arbeit.



wärts dem Tannenbergr, dann wäre ein Bohrversuch wohl gerechtfertigt, und es wäre dort zu hoffen, dass in nicht allzugrosser Tiefe Steigwasser erreicht würde.

Profil II gibt eine Uebersicht der geologischen Beschaffenheit der Umgebung St. Gallens. Eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Schichten und Formationen habe ich hier, sowie für Nr. 1 unterlassen, es hätte mich dieselbe zu weit geführt. Denjenigen, der sich genauer darum interessiren sollte, verweise ich auf die zu publizirenden Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz für Blatt IV des Dufour-Atlases.

Der Massstab für die Höhen und Längen ist derselbe, somit der Neigungswinkel, unter welchem die Schichten eingetragen sind, genau dem in der Natur entsprechend.

Profil IV gibt das durch die Bohrresultate erhaltene Profil des Bohrloches; die Zahlen links geben wie bei Profil III die Tiefe in Schweizerfussen (0,3 M.) an.

Dieses Profil habe ich nach den vorhandenen Bohrproben konstruirt und nicht nach dem Bohrjournal, weil dasselbe mir nicht die gehörige Genauigkeit bot und oft mit den vorhandenen Gesteinsproben, sowie mit meinen eigenen Beobachtungen im Widerspruch stand. Die in Klammer eingefasste Schichte von 75 bis 105 Fuss, über welche man noch streiten könnte, ob sie den Quartärbildungen oder der Tertiärformation angehöre, ist vom Lithographen aus Missverständniss mit der Farbe der obern Süsswassermolasse überdeckt worden; ich wünschte sie wie die Quartärbildungen weiss zu lassen und sie nur durch die schiefen Striche von dem über ihr liegenden Kies zu unterscheiden.

Die Schichten der Molasse wurden unter einem Winkel von 20° gegen die Horizontale geneigt, da die sämmtlichen in der Umgebung St. Gallens zu Tage tretenden Schichten diese Neigung zeigen.

Allen Denjenigen, die mir das zu dieser Publikation nöthige Material in freundlichster Weise zur Verfügung stellten, besonders dem Tit. Bauamt der Stadt St. Gallen und der Tit. Aktiengesellschaft zur Feldmühle in Rorschach, spreche ich hiemit öffentlich meinen besten Dank aus.

### G u t a c h t e n

von Baurath *Dr. Bruckmann* und Reallehrer *A. Gutzwiller*  
über die etwaige Fortsetzung oder Einstellung des Bohrversuches auf  
einen artesischen Brunnen auf der Davidsbleiche dahier.

Die Unterzeichneten haben in Folge erhaltener Aufforderung über den rubrizirten Gegenstand, nachdem sie die Bohrstätte besucht, das Bohrjournal, wie auch die betreffende Uebersichtstabelle durchlesen und die Profilzeichnung des Bohrloches inspizirt, sich in Folgendem zu äussern die Ehre:

Aus den gesammelten Bohrproben (Schmandstücken) und der von Herrn Gemeinderath Architekt Kunkler angefertigten colorirten Profilzeichnung des Bohrloches geht hervor, dass in dem bereits nahezu 200 Fuss tiefen Bohrloche wahrscheinlich schon in 100 Fuss Tiefe das Ende des sogenannten Diluviums (Sand, Lehm nebst eingeschlossenen Geschieben alpinischer Felsarten) erreicht und der mehr oder minder zähe Thonmergel des obern Süsswassermolassegebildes, aus welchem z. B. der Rosenberg besteht, angehauen worden ist, der gegen die Sohle des Bohrloches hin mit Schichten eines harten Mergels wechsellagert, welcher verschiedene Färbung zeigt.

In der Bruckmann'schen Relation vom 29. Oktober 1859 ist die Ansicht ausgesprochen, dass nur das Diluvium einige Hoffnung bieten könnte, etwa Steigwasser in ihm zu erschliessen,

indem die positive Thatsache zum Hauptanhaltspunkte diene, dass schon vor etlichen Dezennien Baumeister Schlatter an der Plattenstrasse unter Bewältigung nicht geringer Schwierigkeiten ein artesisches Brunnlein zu Stande gebracht hat, dessen Wasser aus einer in 40 Fuss Tiefe angebohrten Sandschicht entspringt, in der Röhre 2 Fuss über die Erdoberfläche aufsteigt und in einem bescheidenen Strahle ausfliesst. Ausführliches über diesen Bohrbrunnen ist in der eben zitierten Relation niedergelegt, *in derselben aber auch vor dem Eindringen in die Molasseformation selbst mit Motivirung ausdrücklich gewarnt!*

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass man bei dem Bohrversuch auf der Davidsbleiche in analoger Tiefe derselben Quellschichte begegnete, welche den Schlatter'schen artesischen Brunnen speist; allein die Erschliessung des Wassers scheint nicht rechtzeitig beobachtet worden zu sein, indem es in der vom Schacht aus angelegten Abzugsdohle seinen Abfluss gefunden hat, dann aber durch die Absenkung der Röhren, wenigstens in seinem Hauptquantum abgeschlossen worden ist; angeblich soll zwar aus dieser Dohle, welche selten beobachtet worden zu sein scheint und wir am 18. und 19. dieses Monats trocken fanden, zuweilen Wasser in der Stärke eines Fingers fliessen; dasselbe wird jetzt aber vorherrschend von dem die obersten Diluvialschichten erfüllenden Grundwasser herrühren, dessen Wasserspiegel im Bohrschacht am 18. dieses Monats 8 Fuss 1 Zoll unter Tag (der Hängebank des letztern) seinen Stand behauptete, welcher selbstverständlich Schwankungen unterworfen ist, die von den Witterungsverhältnissen abhängig sind.

Wäre das in circa 40 Fuss Tiefe muthmasslich oder höchst wahrscheinlich erschlossene Steigwasser unter einem starken hydrostatischen Druck und sein Quantum ein ansehnliches gewesen, so hätte es, wenigstens vorübergehend, auf dem Kopfe der Röhre überfliessen müssen; denn das Wasser wurde ja er-

schrotet, ehe letztere durch die Quellenschichte getrieben, d. h. ehe das Wasser abgeschlossen worden ist; dem war aber nicht so, und man hat nunmehr durch den Bohrversuch die praktisch wichtige Erfahrung gemacht, dass die den Schlatter'schen Bohrbrunnen speisende Quellenschichte für anderweitige Bohrungen keine erkleckliche Ausbeute zulässt und dass von circa 40 Fuss an abwärts *bis zur untersten Grenze des Diluviums die Terrainmasse für unsere Zwecke trocken liegt, indem sie keine weitem Wasserstraten enthält.*

Uebergehend zu der Frage, ob es rathsam erscheine, in der seit einiger Zeit angehauenen Molasseformation tiefer niederzuboehren, erinnern wir zunächst an dasjenige, was in diesem Betreff in der Bruckmann'schen Relation vom 29. Oktober 1859 enthalten ist; es ist dort, abgesehen von den Schichtungsverhältnissen, von dem *Geschlossensein des Molassegebildes* u. s. w. die Rede und unter Anderm der in St. Gallen in den Jahren 1833—1834 vollführten artesischen Bohrung an der tiefer liegenden Strafanstalt St. Jakob gedacht, wo man 170 Fuss durchweg im Molassemergel (sog. Leber) niederbohrte, der nur in circa 100 Fuss Tiefe von einer 8 Zoll mächtigen sehr harten Sandsteinschichte durchsetzt war, wo man aber ausser einigem Sickerwasser, dessen Niveau sich 11 Fuss unter Tag stellte, keiner einzigen Quellenschichte begegnete.

Schenken wir jetzt dem von A. Gutzwiller aufgenommenen geognostischen Profil unsere Aufmerksamkeit, welches vom untern Brand aus durch das Thal der Demuth, die Bernegg, die Falkenburg, das Bassin von St. Gallen (Bohrstelle auf der Davidsbleiche) und den Bahnhof bis durch den Rosenberg sich erstreckt und in welchem die Schichten der untern Süsswassermolasse, der marinen Molasse und der obern Süsswassermolasse sammt den alternirenden Nagelfluhstraten und dem betreffenden Neigungswinkel von Süden nach Norden genau eingetragen sind,

so kommen wir zu der Erkenntniss, dass man, falls in der Molasseformation noch weiter fortgebohrt werden sollte, und in der Tiefe einigermaßen gespanntes Wasser überhaupt vorhanden wäre, im gegenwärtigen Bohrloche wenigstens 400 M. tief niedergehen müsste, um einen Theil des z. B. im Thale der Demuth sich niederschlagenden und dort infiltrirenden Wassers zu erreichen, weil die betreffenden Schichten in einem Winkel von  $25^\circ$  gegen die Stadt hin sich einsenken. Die genannte Kondensationsfläche (Thal der Demuth) ist übrigens von so unbedeutlicher Ausdehnung, dass sie nur ein geringes, für den vorliegenden Zweck ungenügendes Wasserquantum zu liefern im Stande wäre; sollte man in ähnlichem Sinne etwa an die weiter südlich liegende Thaleinsenkung des untern Brandes appelliren, so würde eine noch grössere Bohrtiefe erforderlich werden.

Für jeden Fall gilt die Annahme, dass der Einfallswinkel der Schichten unterhalb der Davidsbleiche sich gleich bleibe; sollte er aber auch ein flacherer werden, wie dies z. B. an den Schichtungsverhältnissen des Rosenberges wahrzunehmen ist, wo er nur zwischen  $15^\circ$  und  $20^\circ$  beträgt, so ist es für beide und noch weiter denkbare Fälle *in Anbetracht der sehr hohen Lage von St. Gallen* mehr als zweifelhaft, dass nach der Theorie der Piezometer (conf. Bruckmann'sche Relation vom 29. Oktober 1859) Wasser von solcher Steigkraft erbohrt werden würde, dass es sich bis zur Oberfläche der Erde (Davidsbleiche) zu erheben und in kontinuierlichem Strahle auszufließen im Stande wäre. Es scheint eher wahrscheinlich, im Molassegebilde, wenn man in selbigem in grössere Tiefe niederginge, eine Quellschicht zu erschöpfen, welche seit undenklichen Zeiten ihr Hauptwasserquantum in einen ungleich tiefer liegenden Thalgrund oder in den nördlichen Theil des Bodensee's entleert, so dass man am Ende einen negativen artesischen Brunnen oder einen absorbirenden Bohrbrunnen erhalten würde (siehe die Bruckmann'sche

Schrift über: „Negativ artesische Brunnen oder absorbirende Bohrbrunnen zur Entwässerung und Trockenlegung von Kellern, versumpften Grundstücken, See'n etc. Mit Abbildungen. Stuttgart 1853), *sonach gerade das Gegentheil von dem, was man wünscht.*

Es ist demzufolge von einer Fortsetzung des Bohrversuches *in der Molasseformation selbst ganz entschieden abzurathen*; denn Zeit und Geld würden voraussichtlich nutzlos vergeudet werden.

Untersuchen wir nun noch, ob es überhaupt möglich wäre, in dem gegenwärtigen Bohrloch eine *Tiefbohrung* zu bewerkstelligen. Am 12. Juli dieses Jahres hatte Dr. Bruckmann Gelegenheit, in Gegenwart des Herrn Gemeinderath Kunkler die Bohrarbeiten zu inspizieren, und er versäumte nicht, letztern darauf aufmerksam zu machen, dass, abgesehen von der zu geringen Tiefe des Schachtes und der zu kleinen Lichtweite der anfänglichen Holzteuchel, die Konstruktion der Bohrröhre und ihre Absenkungsweise, seinen auf langjährigen Erfahrungen basirten Prinzipien und den in seinem Berichte vom 17. März 1871 gemachten gut gemeinten Vorschlägen gänzlich zuwiderläuft; da Herr Kunkler die Détails der Bruckmann'schen Röhrenkonstruktion der hölzernen sowohl wie der metallenen kennt, so möchten wir ihm das Referat hierüber erlassen, um uns im gegenwärtigen Parere der grösst möglichen Kürze befeissen zu können.

Die abgesenkten Röhren sind in dem Kunkler'schen Profil des Bohrloches eingezeichnet; die Holzteuchel von nur 0,88 Fuss lichtem Durchmesser wurden nur 32,2 Fuss von Tag abgetrieben oder konnten nur so tief abgetrieben werden, weil sie *aussen vorstehende* Ringe hatten und der untere Theil des Schuhs angeblich um 0,3 Fuss enger gestaltet worden ist als sein oberer. Die erste eiserne Röhrentour, deren Kaliber im Bohrjournal zu 0,78 Fuss angegeben ist, wurde von Tag an nur 44,7 Fuss tief

nieder gebracht, weil sie durch gewaltsames Einrammen alsbald eine Einbiegung und sonstige Beschädigungen erfuhr, worüber S. 5 (18. Februar, 3. März) des Bohrjournals nachgelesen werden mag; man war genöthigt, schon in dieser geringen Tiefe eine zweite eiserne Röhre einzusenken, die im Ganzen (von Tag oder der Hängebank des Schachtes aus) 98 Fuss tief niederreicht; von hier aus steht das Bohrloch frei, ohne irgend einen Röhrenabschluss, wesshalb sich zuweilen auch Terrainachstürze, namentlich von den knolligen, festen Mergeln der Süswassermolasse ergaben.

Durch die Anwendung dieser zweiten, 4 mm. starken Eisenröhre, welche nur noch einen lichten Diameter von 0,65 Fuss hat und die für unsere dermaligen Betrachtungen die wichtigste ist, wurde die Bohröffnung bereits beträchtlich verengt; hierzu gesellte sich der fatale Umstand, dass dieser Röhrenstrang nicht *wasserdicht*, sonach wasserdurchlassend ist, was die rechtzeitige Beobachtung einer Quellenerscheinung erschwert, ja nach Umständen unmöglich macht, und unter allen Umständen unterirdische Wasserverluste nach sich zieht; das Schachtwasser steht immer in gleichem Niveau mit demjenigen des Bohrloches, sonach kann ein Theil des erstern in das letzere dringen und umgekehrt etwa erbohrtes Wasser sich mit dem Schachtwasser vermischen, was nie und nimmer der Fall sein sollte. Zudem hat man, der Bruckmann'schen Konstruktionsmethode ganz entgegen, die fraglichen Röhren an ihren Verbindungsstellen mit Stossringen versehen, die 4 mm. stark, von *aussen vorstehen*, was ihre Absenkung in grössere Tiefe ausserordentlich erschwert, weil solche äussere Ringe, statisch genommen, gleichsam als Keile wirken, d. h. feindliche Potenzen entgegen setzen.

Bei dem Bohrversuch am Krankenhause in München ist man zwar mit dem Bohrer 295 Fuss tief niedergekommen, mit den Röhren ähnlicher Konstruktion blieb man aber auf der hal-

ben Tiefe stecken (conf. Seite 161 in: „Vollständige Anleitung zur Anlage der artesischen Brunnen etc. von Dr. Bruckmann, 2. Auflage. Heilbronn a. N. 1838“).

Aehnlich erging es den Gebrüdern Flachat aus Paris bei einem Bohrversuch im Diluvium zu Strassburg. Derselbe musste in geringer Tiefe aufgegeben werden, weil es den genannten Bohringenieuren nicht gelang, ihre Röhren in genügende Tiefe abzusenken, eben weil sie *aussen vorstehende* Muffe hatten; im Uebrigen waren diese aus starkem Messingblech bestehenden und zusammengesraubten Röhren gut, nämlich wasserdicht zusammengesetzt; Bruckmann hat Herrn Gemeinderath Kunkler am 17. dieses Monats eine *Détailzeichnung* dieser französischen Röhren zur Einsichtnahme vorgelegt.

Immerhin muss zugestanden werden, dass sich der hiesige leitende Techniker oder Bohrmeister viel Mühe geben musste und faktisch auch gegeben hat, um unter so erschwerenden Umständen, d. h. *bei verkehrten Konstruktionsverhältnissen* und in dem so schwer zu durchdringenden Diluvialterrain, die zweite eiserne Röhrentour 98 Fuss tief niederzubringen; indessen dürfen wir mit Bestimmtheit annehmen, dass eben dieser Röhrenstrang, dessen Lichtweite, wie wir wissen, nur noch 0,65 Fuss beträgt, selbst unter Anwendung des best konstruirten Erweiterungsbohrers (Flügelmeissels) kaum in eine Totaltiefe von 200 Fuss abgesenkt werden könnte, — man würde, um Terrainstürze abzuhalten, bald in den Fall kommen, sich einer dritten Metallröhre zu bedienen, wodurch eine abermalige Verengung der Bohröffnung entstände, was der Aufsteigung einer ansehnlichen Wassermenge hindernd im Wege stände; denn nach hydraulischen Gesetzen verhält sich bei geregelten Röhrenleitungen der Widerstand, den das Wasser beim Durchgange durch runde Röhren erleidet, wie die Länge der Röhre und wie die Quadrate der Geschwindigkeiten und umgekehrt wie die Durchmesser d. h.



*bei nochmal so langer Röhre ist der Widerstand nochmal so gross; ferner bei nochmal so grosser Geschwindigkeit ist der Widerstand viermal grösser und bei nochmal so grossem Durchmesser ist der Widerstand nur ein halbmal so gross.*

Wäre dann am Ende gar noch die Absenkung einer vierten Metallröhre u. s. w. erforderlich, so würde eine solche wegen dem sich ergebenden viel zu kleinen Diameter kaum mehr ausführbar, oder nahezu unmöglich, jedenfalls aber eine praktisch verfehlte sein, weil sie kein grösseres Quellwasserquantum aufzunehmen und fortzuleiten fähig wäre.

Die vorstehende Darstellung berechtigt uns zu der Behauptung, dass schon vom rein technischen Gesichtspunkt aus betrachtet, im gegenwärtigen Bohrloch eine über 1000 Fuss Tiefe niedergehende Bohrung, also eine eigentliche *Tiefbohrung*, kaum effektuirt werden könnte und aus hydraulischen Gründen sogar nicht bewerkstelligt werden dürfte, selbst wenn Wahrscheinlichkeit vorhanden wäre, in grösserer Tiefe Steigwasser aufzuschliessen, was wir uns übrigens zu negiren veranlasst sehen.

#### *Schlussbemerkung.*

Ist durch das negative Resultat auf der Davidsbleiche zur Genüge nachgewiesen worden, dass im hiesigen Diluvium kein artesisches Steigwasser von nur einigermaßen beträchtlichem Quantum gefunden werden kann und erinnern wir uns ferner, dass nach unsern gemachten Nachweisungen aus der Molasseformation selbst, mittelst Bohrung gleichfalls nicht zu erwarten steht, so können wir hierbei nicht stehen bleiben: St. Gallen braucht entschieden noch eine grössere Menge guten, gesunden, fliessenden Quellwassers und zur möglichsten Erreichung dieses Zweckes möge schliesslich die Bemerkung gestattet sein, dass sich nicht nur einige der im Bruckmann'schen Gutachten vom 29. Oktober 1859 besprochenen Brunnenstubenanlagen noch

weiter ausbeuten liessen, sondern dass auch in zwei andern neuerdings in's Auge gefassten Quellrevieren, nämlich: 1) zu *Obergebnen*, 2) *in der Hub* beim schwarzen Bären, eine wesentliche Vermehrung des bereits dort aus dem alpinischen Diluvium zu Tage tretenden ziemlich mächtigen guten Quellwassers in sicherer Aussicht steht, wenn man sowohl bei der Nachgrabung als Fassung sachgerecht zu Werke geht und namentlich dafür Sorge trägt, jeden Tropfen Wassers zu erhalten, welchen die Natur daselbst zu bieten vermag. Dr. Bruckmann gelangte zu dieser vorläufigen Ansicht, nachdem er im Laufe des abgeflossenen Sommers veranlasst wurde, unter Begleitung des Herrn Gemeinderathes Architekt Kunkler die erwähnten Quellreviere vor derhand, allerdings nur flüchtig, zu beaugenscheinigen.

*St. Gallen*, den 22. Dezember 1873.

Baurath Dr. **Bruckmann.**

**A. Gutzwiller.**