

# Über die Entstehung des Schaffhauser Rheinfalles

von

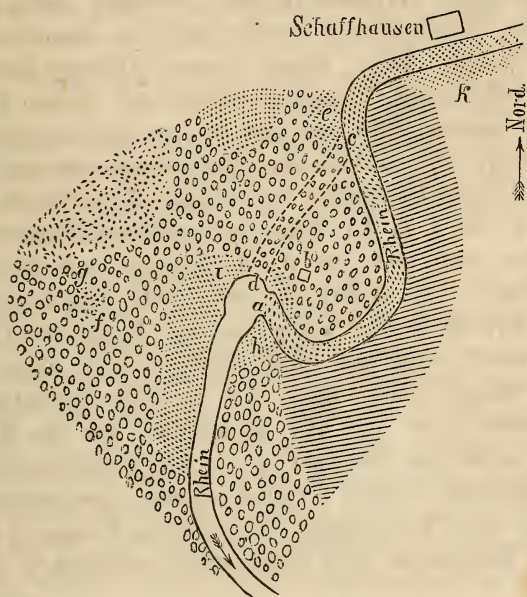
Herrn Leopold Württenberger.

---

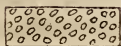
In letzter Zeit hatte ich wieder Gelegenheit, geognostische Untersuchungen in der Klettgauer Gegend zu machen; diesmal widmete ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich den erratischen Gebilden und bin dadurch bereits zu der Überzeugung gelangt, dass die Entstehung des berühmten Rheinfalles bei Schaffhausen während der Eiszeit veranlasst wurde durch die Ablagerung bedeutender Moränenschuttmassen im Rheinthal. In den folgenden Zeilen möchte ich dies zu beweisen versuchen.

Die nebenstehende Skizze von den geognostischen Verhältnissen der Umgebung des Rheinfalles zeigt, wie der Rhein unterhalb Schaffhausen seine beinahe westliche Richtung verlässt und nach Südosten umbiegt; bis zum Falle macht er dann noch einen starken Bogen, so dass er unmittelbar vor jenem eine nordwestliche Richtung annimmt. Nachdem dann der Strom bei a über eine etwa 80 Fuss hohe Felswand hinuntergestürzt ist, biegt er sich plötzlich in einem spitzen Winkel nach Süden um, so dass jetzt sein linkes Ufer auf eine Strecke die südliche Verlängerung der Felswand des Falles bildet. Die Rheinfallwand wird durch die Schichten des oberen Weissen Jura (Zone des *Ammonites steraspis*; Nappbergschichten) gebildet; es erheben sich diese Ablagerungen beim Schloss Laufen (h) und gegenüber auf der anderen Seite des Rheinfalles über hundert Fuss über den Spiegel des Rheines (unterhalb dem Falle). Gegenüber dem Rheinfalle, bei i, steigen diese Weissjuraschichten bis über 200 Fuss über den Rheinspiegel (unterhalb des Falles) an. Von a

aufwärts bildet der Weisse Jura die Sohle des Rheinbettes. Bei e, ebenso bei k erheben sich die Jurakalkfelsen wieder bedeutend über den Rheinspiegel. Zwischen c und d bis an die Ufer des Rheines gegen Osten, sowie westlich der Linie cd sind mächtige Gletscherschutt - Ablagerungen verbreitet. Dieselben



Mstb. 1 : 50000.



Gletscherbildung.  
a Rheinfall.



Untere Molasse.  
b Neuhausen.



Weisser Jura.  
h Schloss Laufen.

Rheinlauf vor der Eiszeit.

lassen sich namentlich gut beobachten in der Kiesgrube bei g, in der Nähe vom sogenannten „Durstgraben“, rechts an der Strasse von Schaffhausen nach Jestetten; undeutlich gerundete Geschiebe mit polirten, parallel geritzten Flächen, sowie grössere eckige Blöcke bilden mit fein bis grobkörnigen Sandmassen ein unregelmässiges Gemenge von verworrenen, theilweise eigen-

thümlich gebogener Schichtung. Alpine Gesteinsarten sind weit-  
 aus vorherrschend; am häufigsten trifft man dunkle und hellere  
 Kalke der alpinen Lias-, Jura-, Kreide- und Nummuliten-Formation  
 (alle diese Gesteine zeigen die polirten und gekritzten Flächen  
 besonders schön), zahlreich sind ferner die Alpen-Diorite und  
 die verschiedenen Verrucano-Gesteine; weniger häufig: Flysch-  
 conglomerat, Flyschschiefer, eocäner Sandstein, Granit vom Julier  
 und vom Ponteljas-Tobel, Syenit, Gneiss, Diallagit-Gabbro, von  
 Marmels, Talkschiefer, Serpentin, Quarzit etc. Neben diesen al-  
 pinen Gesteinsarten trifft man hier in dem Moränenschutte auch  
 ziemlich oft grössere und kleinere Gesteinsfragmente des Weissen  
 Jura der nächsten Umgebung, sowie eckige Phonolith-Blöcke vom  
 Hohentwiel. Bei f, in der Nähe der erwähnten Kiesgruben beim  
 Durstgraben, aber links an der Landstrasse von Schaffhausen  
 nach Jestetten, war früher das anstehende Gestein des oberen  
 Weissen Jura durch eine wenig mächtige Decke von Gletscher-  
 schutt verhüllt; durch eine Strassenanlage wurde diese Auflage-  
 rung vor einigen Jahren über eine ziemliche Ausdehnung ent-  
 fernt; seitdem lässt sich hier beobachten, wie die Weissjura-  
 Schichten durch den Gletscher sehr schön geglättet und mit pa-  
 rallel eingeritzten Streifen versehen wurden; diese Streifen lassen  
 sich oft in einer Erstreckung von mehreren Fussen in der Rich-  
 tung von Südsüdwest nach Nordnordost verfolgen\*. Zwischen

\* Die hier anstehenden jurassischen Ablagerungen, welche durch  
 den Gletscher geglättet und gestreift wurden, sind die hellen Plattenkalke  
 der Wirbelbergschichten, welche in der Umgebung von Schaffhausen ver-  
 breitet sind. Es zeichnen sich diese Niederschläge durch ihre grosse Pe-  
 trefactenarmuth aus; in den vielen Steinbrüchen, welche in dieser Zone  
 angelegt sind, zeigen sich nur höchst selten *Ammonites hoplisus* OPP.,  
*Amm. cf. Schilleri* OPP., *Amm. Ulmensis* OPP., *Amm. steraspis* OPP., *Te-  
 rebratula pentagonalis* BRONN, *Gyrodus umbilicus* AGASS. Am Wirbelberg  
 nördlich von Schaffhausen lässt sich beobachten, wie diese hellen Platten-  
 kalke den ungeschichteten Massenkalken (Nappbergschichten), welche die  
 Rheinfallwand bilden, auflagern. In den Verhandlungen des naturwissen-  
 schaftlichen Vereins in Karlsruhe, Heft 2, p. 13, 52, 58 und 67 wurden  
 diese Verhältnisse von uns schon ausführlicher besprochen und nachge-  
 wiesen, dass die Wirbelbergschichten, sowohl als die unterlagernden Napp-  
 bergschichten der OPPEL'schen Zone des *Ammonites steraspis* angehören.  
 Die oben erwähnten Gletscherschliffe beim Durstgraben sind gegenwärtig  
 den Einflüssen der Witterung vollständig preisgegeben, so dass sie unter

c und d, sowie östlich der Linie cd bis an das Rheinufer hin zeigen die Geschiebeablagerungen den Charakter des Moränenschuttes nicht so deutlich wie die Ablagerungen westlich von cd. Man trifft zwar in der Umgebung von Neuhausen, sowie nördlich und östlich von diesem Orte noch zahlreiche erratische Blöcke und eine ganze Menge ungerundeter oder schlecht gerundeter Gesteinsfragmente; die polirten und geritzten Flächen der Geschiebe sind jedoch meistens zerstört und es lässt sich hier auch, namentlich in der Nähe des Rheines in einem Einschnitte der schweizerischen Eisenbahn, im Allgemeinen eine bessere Schichtung beobachten. Die Gesteinsarten sind jedoch dieselben, wie in dem ächten Moränenschutte bei g, auch die eckigen Phonolithblöcke des Hohentwiel fehlen hier keineswegs.

Man darf mit Bestimmtheit annehmen, dass vor der Eiszeit, als die Schuttmassen alpiner Gesteine dieser Gegend natürlich fehlten, die Gewässer des Rheinthales ihren Weg von c bis d in der Weise nahmen, wie dies in der Zeichnung angedeutet ist. Der Rheinfall war damals nicht vorhanden; die Felswand bei a, über die der Strom heute hinunterstürzt, bildete damals ein steiles Ufer, wie dies heute bei ihrer südlichen Verlängerung noch der Fall ist, woran die Gewässer ruhig vorbeiströmten. Die Annahme dieses voreiszeitlichen Rheinlaufes wird durch die Beobachtung folgender Thatsachen unterstützt: Bei d ist keine Spur der Kalkfelsen des oberen Weissen Jura zu beobachten, welche doch hier anstehen müssten, wenn das Erosionsthal, das zwischen h und i in diese Bildung eingerissen ist, sich von d aus nicht noch weiter unter dem alpinen Schuttgebirge gegen Norden fortsetzen würde; statt der Kalkablagerungen des oberen Weissen Jura

---

diesen Verhältnissen nach einigen Jahren wieder verschwinden müssen, wodurch aber leider eines der besten Zeugnisse für die ehemalige grosse Ausdehnung der Alpengletscher verloren ginge. Die schweizerische naturforschende Gesellschaft ist übrigens, wie aus der interessanten Abhandlung von F. MÜHLBERG über die erratischen Bildungen im Aargau (Festschrift der aarg. naturforsch. Gesellsch. zur Feier ihrer 500sten Sitzung, 1869), hervorgeht, in sehr erfolgreicher Weise bemüht, die Denkmäler der Eiszeit vor der Zerstörung zu bewahren. Es wäre sehr zu wünschen, dass diese Gesellschaft auch den ebenfalls auf Schweizergebiet liegenden Gletscherschliffen beim Durstgraben ihren Schutz angedeihen liesse.



trifft man bei d aber nichts als theilweise lose, theilweise zu einer wenig festen Nagelfluh verkittete Geschiebeablagerungen; dieselben steigen hier nur allmählig an, so dass sich der Einschnitt in die jurassischen Ablagerungen heute noch augenscheinlich etwas über den Rheinfall hinaus in seiner früheren Richtung nach Norden verlängert. Von d bis c sind nirgends anstehende jurassische Kalke zu beobachten, erst bei e erheben sich wieder mächtige Kalkfelsen der Zone des *Ammonites steraspis*. Es lässt sich hier erkennen, von wo an die Gewässer früher eine andere Richtung annahmen: noch jetzt beobachtet man an einer Felswand in der Richtung des angedeuteten voreiszeitlichen Rheinlaufes die Glättungen und Spuren des früher daran vorbeigeflossenen Stromes.

Während der Eiszeit schob der Rheingletscher gewaltige Moränenschuttmassen in das Rheinthal vor. Dieser „Felsenbrei“ häufte sich über dem alten Rheinbett zwischen d und c besonders an, aber auch weiter abwärts wurde das Rheinbett mit einer mächtigen Decke dieses Gletscherschuttes überlagert. Beim Abschmelzen des Gletschers wurden diese Moränenablagerungen über eine grosse seitliche Ausdehnung, vom jetzigen Rheinbette bis selbst über die Linie cd hinaus überfluthet, wesshalb hier die Geschiebemassen oberflächlich geschichtet erscheinen und die Spuren des Gletschertransportes schon wieder etwas verwischt sind. Bei der allmählichen Abnahme des Schmelzwassers ist dann dasselbe immer mehr nur noch den Vertiefungen innerhalb des Moränengebietes nachgegangen. Die Folge hievon war, dass der Rhein von c aus, den ihm hier entgegenstehenden Damm umgehend, eine südöstliche Richtung annahm und nach einer starken Krümmung erst wieder bei a in die alte Richtung des Stromes einlenkte. Von a aus gegen Süden regten sich die Gewässer allmählig wieder in den lockeren, hier in geringerer Mächtigkeit abgelagerten Moränenschutt ein; von a aufwärts ging dies aber nicht so leicht, da hier die compacten Jurakalkfelsen der nagenden Kraft des Wassers einen bedeutenderen Widerstand boten; nach einer gewissen Zeit musste deshalb hier der Strom über die Felswand, welche nicht sein Ufer bildete, hinunterstürzen und den heute von aller Welt angestaunten Wasserfall bilden.

Dass der Wasserfall bei Schaffhausen nicht ursprünglich bei der eigentlichen Auswaschung des Rheinthales, welche lange vor der Eiszeit schon begann, entstand, sondern dass er seine Entstehung einer späteren Veränderung des schon mehr oder weniger fertigen Thales verdankt, dies zeigt sich ferner auch bei einer Vergleichung der übrigen Thäler des Klettgauer Jura mit demjenigen des Rheines. Das Klettgauthal, das Wangenthal oder die tiefen Erosionsthäler des Randengebirges zeigen nirgends ähnliche Verhältnisse, wie das Rheinthal beim Wasserfall von Schaffhausen: die Bachbetten dieser Thäler sind überall besser ausgeglichen oder nivellirt als das Rheinbett unterhalb Schaffhausen. Noch am Schlusse der Miocänzeit (Juragelfluh- oder Öninger Periode) war die Klettgauer Gegend ein Tiefland \*. Zur Pliocänzeit fand eine Hebung statt und mit ihr begann die Auswaschung unserer Thäler, welche fort dauerte bis zum Beginne der Eiszeit. Nur durch diese Annahme lässt sich erklären, wie in unseren jurassischen Kalkfelsen Thäler von 500 bis 1000 Fuss Tiefe eingegraben werden konnten, in denen heute nur kleine Bächlein fließen und in welchen wohl in den allermeisten Fällen sich ehemals kaum viel grössere Wassermengen bewegten. Welchen Antheil die Gletscher selbst an der Vergrösserung dieser Thäler nehmen, lässt sich schwer entscheiden; beobachten lässt sich dagegen, dass sie dieselben an mehreren Orten wieder mit über 100 Fuss mächtigen Schuttmassen theilweise ausfüllten. An den Thalgehängen und auf Gebirgssätteln trifft man in unserer Gegend erratische Blöcke \*\* und Gletscherschutt bis zu 2000 F. über dem Meere. Wenn nun aber kleinere Gewässer im Laufe der Zeiten so tiefe Schluchten in unser Juragebirge einzunagen vermochten, so wäre es den viel stärkeren Fluthen, welche sich von jeher im Rheinthale bewegten, gewiss unmöglich gewesen, bei einem gleichmässigen Verlaufe der Dinge solche Uneben-

---

\* Ausführlicheres über den Charakter unserer Gegend während der Tertiärzeit gibt F. J. WÜRTEMBERGER: die Tertiärformation im Klettgau. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1870, p. 471—581.

\*\* Zwischen Bergöschingen und Kaiserstuhl liegt auf dem Weissen Jura, etwa 1500 Fuss über dem Meere, ein Verrucano-Block, der bei einer Länge von 28 Fuss eine Höhe von 18 Fuss und einen Inhalt von mindestens 6—7000 Kubikfuss hat.

heiten in ihrem Bette stehen zu lassen, welche heute den Schaffhauser Rheinfall bedingen. Schon wenn man dies allein in's Auge fassen würde, müsste man auf den Gedanken kommen, dass dieser Wasserfall seine Entstehung nur einer gewaltsamen Verlegung des ursprünglichen Rheinlaufes zu verdanken habe.

Vergleicht man ferner wieder die Zeiträume, welche dazu erforderlich waren, bis geringe Wassermassen unser Land so tief durchfurcht hatten, mit der Zeit, welche verflossen ist, seit der Entstehung des Rheinfalls, während welcher es den sehr viel stärkeren Fluthen des Rheins noch nicht gelungen ist, die Unebenheiten unterhalb Schaffhausen auszugleichen — so kommt man zu der Überzeugung, dass ein viel grösserer Zeitraum zwischen dem Beginn unserer Thalbildung und der Entstehung des Rheinfallles liege als zwischen dem letzteren Ereignisse und der Jetztzeit. Dass sich übrigens der Rhein oberhalb seines Falles schon wieder ziemlich in den Jurakalk eingenaht hat, ist ersichtlich, und es lässt sich daraus erkennen, dass von dem heutigen Rheinfall dann nicht mehr viel übrig sein wird, wenn der Zeitabschnitt, der seit seiner Entstehung bis heute verflossen ist, sich einmal verdoppelt hat.

Die in vorstehenden Zeilen angedeuteten Verhältnisse gedenke ich in nächster Zeit etwas ausführlicher zu behandeln und dazu mehrere Profile, sowie ein specielleres Kärtchen zu entwerfen. Mein Vater, F. J. WÜRTEMBERGER, ist ebenfalls damit beschäftigt, ein geognostisches Relief der Rheinfallgegend anzufertigen, welches entsprechend vervielfältigt werden soll.

---

Diese Bibliothek bestand am Beginn des Jahres 1871 aus

Einzelwerken:

in Folio	81 Nummern,	100 Bänden und Heften,
in Quart	1565 „	1707 „ „ „
in Octav	4205 „	4823 „ „ „
Sa. 5851 Nummern,		6630 Bänden und Heften;

Periodischen Schriften:

in Quart	170 Nummern,	1361 Bänden und Heften,
in Octav	466 „	8573 „ „ „
Sa. 636 Nummern,		9934 Bänden und Heften;

Die geologische Reichsanstalt besitzt ferner nach einer Zusammenstellung Ende des Jahres 1870 geologische Karten eigener Erzeugung im Maasstabe von 1 : 28800 1787 Stück,

„ „ „ 1 : 144,000 580 „

„ „ „ 1 : 288,000, 1 : 432,000 und 1 : 576,000, 80 „

Karten fremder Erzeugung

vom Inlande 373 Nummern in 1673 „

vom Auslande 210 „ „ 1181 „

Sa. 5301 Stück.



Am 13. August ist der Generalstabsarzt a. D. Dr. GÜNTHER in Dresden im Alter von 65<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren nach langen Leiden verschieden. Seine wissenschaftlichen Leistungen und seine Verdienste um das Sanitätswesen der K. sächsischen Armee, dem er bis zum Jahre 1867 vorstand, werden hochgeschätzt. Als früherer Professor an der K. chirurgischen Akademie und der K. Thierarzneischule in Dresden richteten sich seine wissenschaftlichen Studien vornehmlich auf vergleichende Anatomie, die Musestunden seiner letzten Jahre widmete er mit besonderer Vorliebe der Paläontologie und es verdankt ihm die Gesellschaft *Isis* in Dresden, deren Präsident er im Jahre 1869 war, während er im J. 1870 Vorstand deren Section für Zoologie gewesen ist, werthvolle Mittheilungen über diese Zweige der Wissenschaften. Dr. GÜNTHER hatte sich durch seinen unermüdllichen Fleiß aus den ärmsten und beschränktesten Verhältnissen bis zu dem höchsten Range im Militärwesen emporgeschwungen. Humanität und Bescheidenheit waren Hauptzierden seines Charakters.

### B e r i c h t i g u n g e n .

S. 586 Z. 3 v. u. lies „einst“ statt nicht.

„ v. u. „ „nagten“ statt regten.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [1871](#)

Autor(en)/Author(s): Würtenberger Leopold

Artikel/Article: [Über die Entstellung des Schaffhauser Rheinfalles 582-588](#)