



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

208. Die Geysirgebiete in Nordamerika

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

und ist 100 Schritte lang und breit. Sie trägt zierliche 1 bis 2 m tiefe Bassins mit Wasser von 30 bis 40° C. Im Hintergrunde aber liegt in einem Krater das grosse Quellbecken, 13 bis 17 m im Durchmesser und wahrscheinlich sehr tief. Es ist ein ruhiger, blau scheinender, nur dampfender, aber nicht aufkochender Wasserspiegel. Das Wasser hat eine Temperatur von 80° C. und die aufsteigenden Dämpfe riechen nach schwefeliger Säure. Rings um das Bassin bemerkt man gelben Schwefelanflug und an den Seitenwänden des Wasserkraters hat sich Schwefel stellenweise in dicken Krusten abgelagert.

Am grossartigsten jedoch zeigt sich die Solfatarenthätigkeit am nördlichen Fusse der Terrassen in der Solfatare Ta Whakataratara. Er ist ein kraterähnlicher, gegen den See offener Kessel voll heissen, gelblich weissen und schlammigen Wassers, welches stark sauer reagiert, ein wahrer Schwefelsee, von dem sich ein heisser, schlammiger Strom in den See ergiesst. In den Klüften der den Schwefelsee einschliessenden Wände findet man prachtvolle Schwefelkrystalle abgesetzt.

**Die Geysirgebiete in Nordamerika.** Nachdem schon vor- 208  
her einzelne Forscher in das Quellengebiet des Yellowstone- und Madison-River, Nebenflüsse des Missouri, eingedrungen waren und sich überzeugt hatten, dass hier in der That ein ausgedehntes Geysirgebiet vorhanden sei, wurde diese Gegend im Sommer 1871 durch eine vom Staate ausgerüstete Expedition untersucht, welche unter der Leitung des Regierungs-Geologen Hayden stand.

Die jede Erwartung übertreffende Grossartigkeit dieses Schauplatzes vulcanischer Thätigkeit, von welcher Hayden in seinem „*Preliminary Report of the U. S. geological Survey of Montana*“ Nachricht giebt, veranlasste die Regierung der Vereinigten Staaten, dieses Geysirgebiet als Staatsdomäne zu erklären und einen Nationalpark aus demselben zu schaffen.

Diese Staatsdomäne erstreckt sich vom 44. bis zum 45. Grad nördlicher Breite und vom 110. bis zum 111. Grad westlicher Länge von Greenwich. Die Flüsse und Bäche dieses durchgängig über 2000 m hohen Terrains bilden zahlreiche, zum Theil grossartige Wasserfälle. Mächtige Gebirgszüge umgürten die Thäler von allen Seiten und erheben ihre, das ganze Jahr mit Schnee bedeckten Gipfel bis zu einer Höhe von 3000 bis 4000 m. Die Winter sind streng und kein Monat des Jahres ist ganz frei von Frost.

Am grossartigsten tritt das Geysirphänomen im oberen Theile des Fire-Hole-River auf, welcher im Wesentlichen von Süd nach Nord strömend einen Hauptarm des Madison-River bildet. Wie zahlreich die heissen Quellen dieser Gegend sind, welche sich auf eine Länge von drei englischen Meilen zu beiden Seiten des Flusses hinziehen, kann man aus dem Kärtchen, Fig. 327 (a. f. S.), ersehen. Die erste Geysireruption, welche Hayden hier beobachtete, war die des grossen Geysirs, Fig. 328 (S. 627)

(Nr. 1 d. K.). Ein dumpfes Donnern ertönte im Erdinnern, welchem ein anscheinend 2 m starker Wasserstrahl bis zu einer Höhe von 70 m aufsteigend folgte, während der Dampf sich zu einer Höhe von mehr als 300 m erhob. Nach der 20 Minuten andauernden Eruption sank das Wasser um mehrere Zoll im Becken und seine Temperatur fiel auf 65° C. Die krystallhellen Fluthen strömen aus zwei Oeffnungen hervor, von denen die kleinere 1,3 m lang und 80 cm breit dem Hauptstrahl als Ausgang zu dienen scheint. Eine zweite Eruption wurde 32 Stunden nach der ersten beobachtet.

Ein mittelgrosser Geysir, mit drei kleineren zu gleicher Zeit spielend, liegt östlich vom grossen Geysir.

Fig. 327.

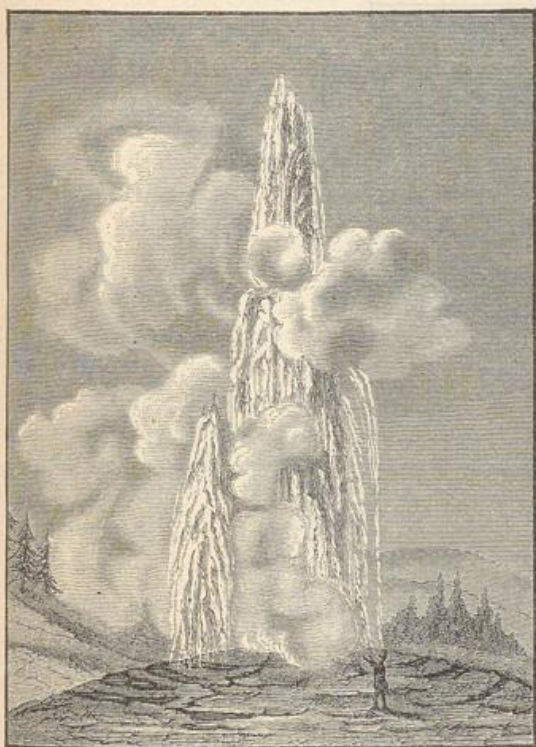


Der Krater des am linken Ufer des Flusses liegenden „Riesen“ gleicht, ähnlich wie bei dem in Fig. 329 (S. 628) abgebildeten Geysir, einem abgebrochenen Horn; er spielte während Hayden's Anwesenheit  $1\frac{1}{3}$  Stunden lang, einen Wasserstrahl 47 m hoch emporschleudernd. Alle übrigen an Höhe des Wasserstrahles übertreffend ist ein Geysir, welcher den Namen der Riesin (Giantesse, Nr. 4 d. K.) erhielt. In einem 8 m langen und 6 m breiten Schlunde mit gezackten Rändern und rauhen, durch kieselige Niederschläge gebildeten Wänden konnte man bis zu einer Tiefe von 33 m hinabsehen, ohne Wasser zu erspähen, aber tief unten gurgelte und kochte es. Plötzlich begann das Wasser zu steigen und mächtige Dampf Wolken hervorzustossen. In einer Tiefe von 13 m unter dem Rande schien sich die kochende und wogende Wassermasse

etwas zu beruhigen, indem nur einzelne Wasserstrahlen bis zur Mündung emporgeschleudert wurden; nun aber stieg die Wassermasse 20 m über den Beckenrand empor und den Gipfel dieser Wasserpyramide durchbrachen fünf bis sechs Wassersäulen von 17 bis 40 cm Durchmesser, bis zur staunenerregenden Höhe von 83 m aufsteigend. Diese grossartige Eruption dauerte 20 Minuten.

100 m von der Riesin entfernt befindet sich ein 1 m hoher symmetrischer Hügel, seiner Gestalt wegen der Bienenstock genannt, welcher bei einem 18 Minuten

Fig. 328.



lang dauernden Ausbruch einen 70 m hohen Wasserstrahl emporschleuderte.

Als den dankbarsten Geysir der ganzen Region bezeichnet Hayden denjenigen, welchem er den Namen des alten Getreuen [Old Faithful, Fig. 329 (a. f. S.), Nr. 5 d. K.] beilegt, aus welchem in Zwischenräumen von ungefähr einer Stunde 15 Minuten lang eine 2 m starke Wassersäule 33 bis 50 m hoch aufsteigt.

Unter den zahlreichen Geysirn am oberen Fire-Hole nennt Hayden noch den Fächergeysir (Nr. 7 d. K.), den Riverside-Geysir (Nr. 8 d. K.), den Pyramidengeysir (Nr. 6 d. K.) u. s. w. Ausser den

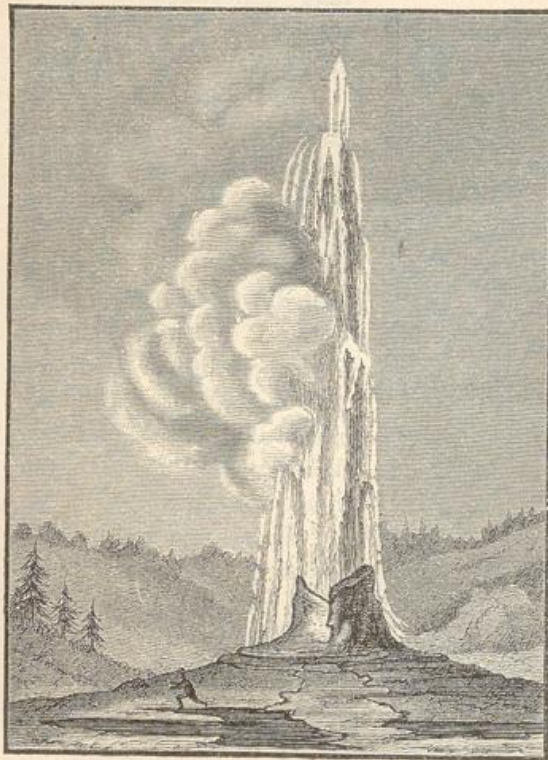
Geysirn kommen hier auch noch aus kieseligen Niederschlägen gebildete Becken vor, welche mit einem vorstehenden Rande versehen, gewöhnlich den Gipfel eines Hügels krönen und mit klarem, heissem, in der Mitte leicht aufwandelndem Wasser gefüllt sind, wie dies z. B. bei der Punschbowl, Fig. 330 (S. 629) (Nr. 3 d. K.), der Fall ist.

Ungefähr drei engl. Meilen unterhalb des eben besprochenen Quellengebietes findet sich eine Quellengruppe, welche Hayden als die siebente des unteren Geysirgebietes bezeichnet; ihre Quellen sind weniger durch die Zahl, als durch ihre Grösse ausgezeichnet. Eine derselben, deren Becken 50 m im Durchmesser hat, breitet sich auf einem 17 m hohen Hügel von Kieselerde aus. Das klare Wasser des Beckens wallt im Centrum auf und rieselt gleichförmig nach allen Seiten über 2 bis

8 cm hohe Stufen herab. Am Rande des Beckens betrug die Temperatur des Wassers  $82^{\circ}$  C. Ein zweites Becken von 83 m Durchmesser wird von 7 bis 10 m hohen Wällen umrandet. Ungeheure Dampfwolken entsteigen dem Becken und ein ansehnlicher Strom führt aus demselben dem Fire-Hole-River einen neuen Zuwachs entgegen. Am oberen Ende dieser Gruppe treten am Ostufer noch drei, am Westufer noch zwei ungeheure kochende Quellen auf.

Das untere Geysirgebiet besteht aus sieben Hauptgruppen, welche

Fig. 329.



theils am East Fork des Madison-River, theils am Fire-Hole-River und an Zuflüssen desselben liegen.

Jede dieser Gruppen besteht aus Hunderten von heißen Quellen verschiedener Art, unter denen sich auch zahlreiche Geysir befinden, welche aber die Grossartigkeit der eben besprochenen nicht erreichen. In der ersten Gruppe, welche am East Fork liegt, wurde die Temperatur von 67 Quellen gemessen. Alle diejenigen Quellen, deren Temperatur über  $82^{\circ}$  C. beträgt, weisen an den inneren Beckenseiten einen reizenden Perlenschmuck von Kieselerde auf, während diejenigen von  $66^{\circ}$  und darunter eine starke Eisenablagerung zeigen.

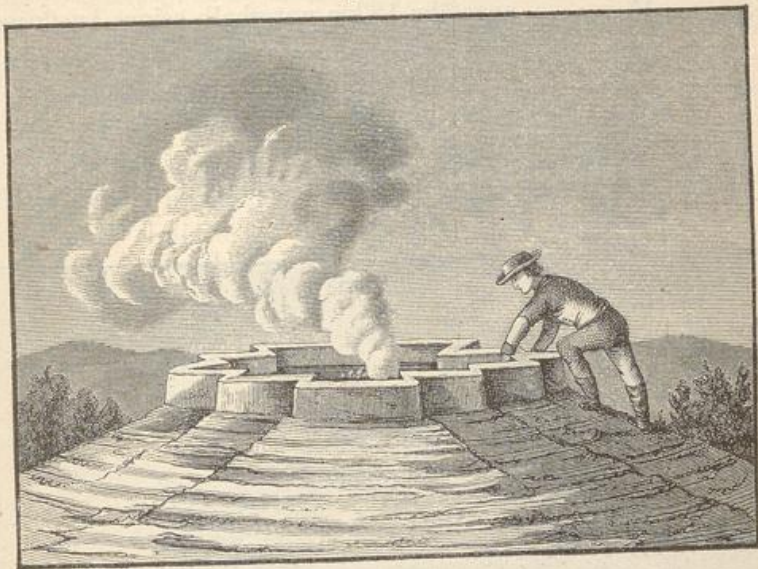
Einen eigenthümlichen Anblick gewährt eine solche Gruppe zur Zeit des Sonnenaufganges, wenn der Dampf aus Hunderten von Schloten aufwirbelt und man einen Fabrikort vor sich zu sehen glaubt.

Die zweite Gruppe enthält ausser zahlreichen kleineren Geysirn mit 0,7 bis 3,3 m hohem Strahl auch einige bedeutendere, unter denen besonders der Fountain-Geysir zu nennen ist. Sein Becken hat 50 m Durchmesser und in seiner Mitte befindet sich ein 8 m weiter Krater, aus welchem eine Wassersäule 10 bis 20 m hoch aufsteigt. Südlich von demselben befindet sich ein Schlammkrater, dessen Becken 20 m lang und 13 m breit ist. Aus dem fein zerriebenen Schlamm steigen fortwährend Gasblasen auf, welche mit einem dumpfen Klange platzen.

In der dritten Gruppe, welche auch einige Schwefelquellen enthält, ist besonders Fissure-Spring merkwürdig, welcher aus einem 33 m langen und 1,3 bis 3,3 m breiten Spalt einen ansehnlichen Wasserstrom ergiesst.

Auch in der vierten Gruppe kommen 0,2 bis 3,3 m hoch springende Geysir vor. In der fünften Gruppe, deren Kärtchen in Fig. 331 (a. f. S.) in gleichem Maassstab gezeichnet ist, wie Fig. 327, wurde die Temperatur von 95 Quellen gemessen und im Mittel gleich  $82^{\circ}$  C. (höchste  $91^{\circ}$ , niedrigste  $44^{\circ}$ ) gefunden. Ausser zahlreichen mit klarem Wasser gefüllten Quellbecken, wie der nach ihrer Beckenform genannten Muschelquelle, der Badequelle u. s. w., finden sich hier auch interessante

Fig. 330.

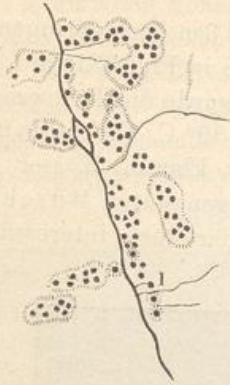


Schlammquellen, welche sich am Boden trichterförmiger Krater von 7 m Durchmesser befinden und welche den Dampf mit dumpfem puffenden Geräusch entweichen lassen. Die sechste Gruppe befindet sich an einem westlichen Zuflusse des Fire-Hole-River und von der siebenten war bereits oben die Rede.

Wenden wir uns jetzt zum Yellowstone-River selbst. In seinem oberen Laufe bildet er einen vielbuchtigen See, dessen grösste Länge von Nord nach Süd ungefähr 37 km beträgt und dessen Spiegel 2240 m über dem Meere liegt. Rings um denselben herum findet man, eigentliche Geysir ausgenommen, heisse Quellen aller Art, namentlich auch mächtige Schlammkrater. Am westlichen Seeufer zieht sich ein Gürtel von 200 bis 300 Quellen der mannigfaltigsten Grösse und Temperatur in einer Länge von beinahe einer deutschen Meile hin, von denen einige einen Durchmesser von 15 m und eine Tiefe von 12 bis 15 m haben. Weitere Schwefel- und Schlammquellen liegen an beiden Ufern des aus

dem See austretenden Yellowstone-River zerstreut umher und erreichen zum Theil an den Hügelböschungen Höhen von 15 bis 30 m über dem Spiegel des Flusses. In dem Becken des

Fig. 331.

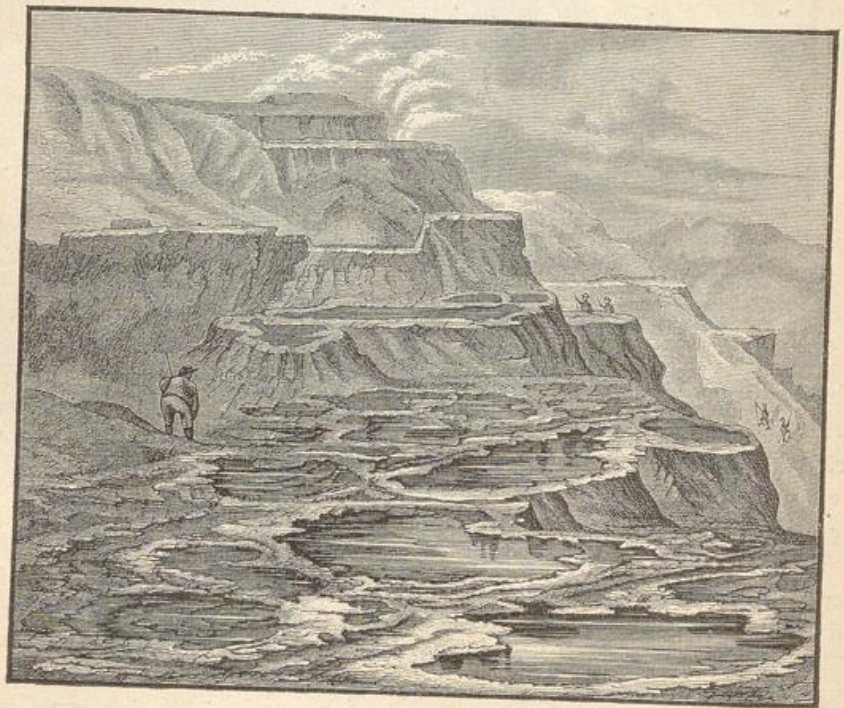


„Riesenkessels“, welches oben 12 m im Durchmesser hat, ist der Schlamm in der Tiefe unter beständigem heftigen Dröhnen in fortwährendem Aufwallen begriffen, während ein benachbarter Schlamm-Geysir acht Eruptionen von durchschnittlich 6 m Höhe in 26 Stunden zeigt.

Eine weitere Gruppe heisser Schwefel- und Schlammquellen findet sich in einem westlichen Seitenthal (Crater-Hills) des Yellowstone-River, ungefähr 18 km unterhalb seines Ausflusses aus dem See.

Unterhalb dieser Stelle bildet der Fluss einige grossartige Wasserfälle und nimmt 60 bis 67 km unterhalb derselben an der Nordgrenze der ganzen Domäne, ungefähr 570 m unterhalb des Seespiegels, auf seinem linken Ufer den

Fig. 332.



Gardiner-River auf, in dessen Thale sich eine ausgedehnte Gruppe heisser Quellen findet, welche sich vor allen übrigen dadurch unterscheidet, dass ihre Quellabsätze nicht aus Kieselsinter, sondern aus Kalksinter bestehen. Ungefähr  $2\frac{1}{2}$  km oberhalb seiner Mündung befinden sich ganz

nahe am Gardiner-River vier heisse Quellen in Becken von 2 bis 3 m Durchmesser und einer Temperatur von 38 bis 49° C., um welche sich bereits eine Anzahl Kranker versammelt hatte, welche der Heilkraft des hervorsprudelnden Wassers grosses Lob spendeten.

Am Abhange des westlichen Flussufers, etwa 1½ km von demselben entfernt, erhebt sich ein 60 m hoher, aus kalkhaltigen, blendend weissen Niederschlägen bestehender Hügel, dessen steile Seiten mit einer Reihe halbkreisförmiger Becken geschmückt sind, Fig. 332, deren Weite bis zu 2½ m und deren Tiefe bis zu 0,6 m beträgt. Den Gipfel des Hügels bildet eine flache, gegen 180 m im Durchmesser haltende Terrasse, welche mehr oder weniger von Quellenbecken bedeckt ist, deren klares, heisses Wasser, am Bergabhange von einem Becken zum anderen herab-rinnend, sich mehr und mehr abkühlt, so dass die Badenden in verschiedenen Becken jede beliebige Temperatur finden können.

Die Beschreibung der Quellen des weissen Berges erinnert vielfach an die im vorigen Paragraphen besprochenen Tatarata-Quellen. Ohne weiter auf eine Schilderung der übrigen, theils höchst interessanten Thermen dieses Gebietes einzugehen, muss nur noch bemerkt werden, dass dasselbe vielfach die Spuren einer früheren bedeutenderen Geysir-thätigkeit trägt.

**Temperatur der Seen und Flüsse.** In den Seen erleiden die oberen Wasserschichten ziemlich bedeutende Temperaturveränderungen; sie können im Winter zufrieren, während sie im Sommer oft eine Temperatur von 20 bis 25° erreichen; in der Tiefe findet dies jedoch nicht statt. Saussure hat in dieser Beziehung die meisten Seen der Schweiz untersucht und die merkwürdige Thatsache bestätigt, dass in grossen Tiefen die Temperatur der Seen ungefähr 5° C. beträgt.

Im Sommer wirken zwei Ursachen, um die Temperatur der oberen Wasserschichten zu erhöhen; die warme Luft streicht über den Wasserspiegel hin, und die von der Sonne kommenden Wärmestrahlen werden, indem sie mehr oder weniger tief in das Wasser dringen, von demselben absorbirt. Die erwärmten Schichten mischen sich durch die Wellenbewegung, sie mischen sich aber nicht mit den Gewässern der Tiefe, weil sie wegen ihres geringeren specifischen Gewichtes oben schwimmen und weil selbst die heftigste Wellenbewegung doch nur auf eine geringe Tiefe merklich ist. Im Sommer und im Herbst muss also die Temperatur des Wassers in der Tiefe niedriger sein als an der Oberfläche.

Im Winter erkalten die oberen Wasserschichten, weil sie mit der kalten Luft in Berührung sind und weil sie namentlich in der Nacht ihre Wärme ausstrahlen. Die erkaltende Schicht wird dichter, sie sinkt nieder und mischt sich mit dem wärmeren Wasser der tieferen Schichten; sobald sie sinkt, wird sie durch eine andere ersetzt, welche ebenfalls erkaltet und niedersinkt u. s. w. Wenn das Wasser kein Dichtigkeitsmaximum hätte, so würden auch im Winter die tiefsten Schichten die