die Erregung nicht gelingen wollen), mag für jetzt untersucht bleiben; nur bemerke ich noch, daß ich das von Galiläi beschriebene Experiment auf einem mehrere Fufs langen Stabe aus Zink mit einem etwas stumpfen Messer mit Leichtigkeit hervorgebracht habe. Ich erhielt durch einen einzigen Strich mit der Schärfe des Messers eine große Menge einander paralleler Einschnitte, welche auf der Längensaxe des Stabes senkrecht waren, und beinahe in gleichen Intervallen von einander abstanden. Durch eine raschere Bewegung des Messers erhielt ich auch höhere Töne. Waren diese Töne auch nicht gerade entwickelt, so waren sie doch deutlich genug, um von einander sicher unterschieden werden zu können.

Die angeführten Stellen sind die einzigen, welche auf die Klangfiguren bezogen werden könnten; aber in allen wird nirgends erwähnt, daß Galiläi ein Mittel gefunden habe, die ruhenden Stellen einer schwingenden Fläche durch kleine Körperchen sichtbar zu machen, was doch der Erfinder der Klangfiguren thun müßte; vielmehr ist anzunehmen, daß zu Galiläi's Zeit, wie noch lange nach ihm, die Ansicht galt, daß eine schwingende Fläche in allen Theilen in Bewegung sey.

VI. *Ueber Grundeisbildung; von Dr. Mohr in Coblenz.*

Im 53sten Bande der *Annales de chimie et de physique* entwickelt Gay-Lussac eine neue, sehr sinnreiche Erklärung der Grundeisbildung in Flüssen, im Gegensatz zu der bekannten Arago'schen Erklärung, mitgetheilt im *Annuaire* von 1833 ¹⁾. Arago leitet die Grundeisbildung von der Wirkung fester Körper auf eine übersättigte (überschmolzene, nach Frankenheim) Flüssigkeit ab; Gay-Lussac dagegen findet den Grund der Erstar-

1) Annalen; Bd. XXVIII S. 204.

rung in der mitgebrachten Kälte der kleineren Eistheilchen, die an der Oberfläche des Wassers durch Ausstrahlung oder Berührung der kalten Luft abgekühlt, durch den Strom nach unten gerissen werden, und am Boden durch Gefrierenmachen des umgebenden Wassers agglutiniren sollen.

Im Monate Januar 1838 haben sich bei dem starken Froste Erscheinungen im Rheine bei Coblenz beobachten lassen, welche der einen dieser beiden Ansichten ein entschiedenes Uebergewicht geben.

Die Bildung feiner Eisnadeln, wie sie Gay-Lussac voraussetzt, kommt im Rheine niemals vor, sondern es bilden sich nur Schollen, welche entschieden auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, und nicht zum Untersinken kommen. Die Entstehung von Eisnadeln, wie sie Scoresby und Parry in den arctischen Meeren beobachteten, kommt bei uns nur sehr selten in kleineren Flüssen, Bächen und Mühlengerinnen vor. In diesem Falle sind aber die Eisnadeln vollkommen benetzt, und von einer solchen Dünne, daß sie unmöglich eine andere Temperatur, als die des umgebenden Wassers haben können.

Entfernt von aller Bildung von Eisnadeln, welche den Fluß undurchsichtig machen würden, nimmt der Rhein im Gegentheil während des Processes eine Klarheit und ein Grün an, welche er während des ganzen Jahres in unseren Gegenden niemals, sondern nur bei Constanz oder Schafhausen hat. Man kann durch Schichten von 6 bis 8 Fufs Tiefe die Beschaffenheit des Bodens deutlich erkennen, und ärmere Leute benutzen während des Frostes diese Durchsichtigkeit, um an den Landungsplätzen der Schiffe in's Wasser gefallene Gegenstände wieder aufzusuchen. Während dieser Zeit findet aber die Grundeisbildung am stärksten statt. Die Ankerketten der Schiffbrücke, welche Ehrenbreitstein und Coblenz verbindet, werden, während die Brücke abgebrochen ist,
im

in das Flußbett versenkt, und nach dem Eisgang an der Suchkette wieder aufgezogen. Diese Ketten haben sich an den tiefsten Stellen des Rheines so sehr mit Grundeis beladen, daß sie sämmtlich gehoben worden sind. Die täglich überfahrenden Kähne passiren hundert Mal diese schwimmenden Ketten.

Im Jahre 1830 wurde bei einem sehr heftigen Eisgange der Mosel das Eis derselben eine Meile weit aufwärts in das Bett des Rheines getrieben, indem der Fluß unterhalb noch fest war. Bei diesem Stauen des Eises gegen den Strom des Rheins ging das Eis fast auf den Boden, und riß mehrer Anker und Ketten der Schiffbrücke los. Einer dieser Anker ist in diesem Jahre bei dem Dorfe Pfaffendorf, eine Viertelstunde oberhalb der Brücke, durch das Grundeis gehoben worden. Er lag an einer sehr tiefen Stelle, und wurde sammt der Kette wieder herausgezogen.

Ein ferneres sehr interessantes Factum ist endlich das folgende: Die Joche der Schiffbrücke konnten wegen niedrigen Wasserstandes nicht in den Sicherheitshafen gefahren werden, und mußten also im Flusse bleiben. Als endlich der Frost aufhörte und der Eisgang erwartet wurde, war an dem Boden eine Schicht von 5 rhein. Fufs Dicke schwammigen Grundeises angewachsen, welches, da es mechanisch nicht entfernt werden konnte, den Eingang der Schiffe in den Hafen unmöglich machte. Man war genöthigt eine wärmere Temperatur des Flusses und der Luft abzuwarten, wobei sich diese ungeheure Masse von selbst löste und die Schiffe flott machte. Die Schiffe an sich haben ungefähr 18 Zoll Tiefgang, so daß die unterste Schicht des Grundeises $6\frac{1}{2}$ Fufs unter der Oberfläche des Wassers war.

Alle diese Thatfachen zusammen genommen entscheiden, wie es mir scheint, gegen die Erklärung von Gay-Lussac; denn erstens werden während der Grundeisbildung durchaus keine Eisnadeln im Flusse bemerkt,

zweitens findet die Grundeisbildung in einer Tiefe statt, bis zu der es durchaus unmöglich ist, daß eine erkältete Eisnadel gelangen könnte, ohne die Temperatur des umgebenden Wassers anzunehmen. Es ist aber auch nicht ersichtlich, wodurch ein Stückchen Eis bis zur Tiefe von 6 bis 8 Fufs hinabgeführt werden könnte, da die Bewegung des im ebenen Bette gehenden Flusses bloß horizontal ist. Sollte eine, bis zu mehreren Graden unter Null abgekühlte Eisnadel auch wirklich untergetaucht werden, so ist das Natürlichste, daß sie aus dem gerade gefrierrechten Wasser eine mehr oder minder dicke Schicht von Eis um sich bilde, welche sie um so leichter wieder zum Steigen bringen wird. Der von Gay-Lussac angeführte Versuch, wobei stark abgekühlte Erbsen, in eiskaltes Wasser geworfen, am Boden dasselbe zum Gefrieren bringen, ist, so gefällig er sich uns anbietet, eigentlich doch nicht beweisend, weil dabei ganz verschiedene Bedingungen vorwalten. Die Erbsen waren außerhalb des Wassers stark abgekühlt, während die Eisnadel im flüssigen Wasser schwimmen muß; die Erbsen sind schwer, rund, fallen schnell zu Boden und bleiben, vermöge ihrer Schwere, am Boden liegen, während die Eisnadel, dünn und flach, sich nur sehr langsam durch eine hohe Wasserschicht begeben, und beim geringsten Anstoß das Bestreben, wieder aufwärts zu steigen, eintreten würde.

Man kann wohl einsehen, wie untergetauchte, sehr kalte Eisschollen ihr Volum vergrößern, auch wohl zwei an einander frieren können, aber nicht wie sie an den Boden anfrieren sollen, an den sie nichts festhält und andrückt.

Es gehört ein anhaltender Frost dazu, ehe Grundeisbildung eintritt, weil nämlich die nachströmende Erdwärme den Boden noch lange zu warm hält. Hervorragende Körper, welche also mit der Erde in geringerer Berührung stehen, kühlen sich am ersten ab, und geben

dem Grundeis die ersten Haltpunkte. Sobald das Wasser des Flusses nur ein Minimum über dem Gefrierpunkt ist, quillt die Erdwärme nach, und schmelzt das Grundeis am Boden ab.

Die Arago'sche Erklärung möchte sich nach diesem also immer noch leichter an die Erscheinung anschließen lassen.

VII. *Ueber Blitze ohne Donner;*
von Dr. Reichenbach.

Ueber die Frage, ob es Blitze ohne Donner gebe, schwebte man bekanntlich bis auf die neueren Zeiten in Ungewissheit, indem man darüber keine ganz bestimmte Beobachtung besaß. Diefs bewog mich, eine sehr deutliche und zweifelfreie Wahrnehmung dieser Art, die ich hier zu machen Gelegenheit hatte, vor etwa 7 Jahren in Baumgartner's Zeitschrift für Physik, Bd. X S. 74, niederzulegen. Ich hatte eine Reihe von Blitzen unmittelbar über mir gesehen, die das ganze Thal, in dem ich mich befand, erleuchteten, aber nicht den geringsten Laut vernommen. Besonderen wissenschaftlichen Werth glaubte ich übrigens auf die Erscheinung nicht legen zu dürfen, da ich die Ursache hievon nur darin suchte, daß die Blitze in einer ungewöhnlichen Höhe über der Erde dahinführen, in welcher einerseits die Luft zu verdünnt seyn mochte, um starken Knall zu gestatten, andererseits die Entfernung zu bedeutend war, um einen schwachen Laut bis zu meinem Ohre herab gelangen zu lassen. Hiebei hatte ich jedoch nicht die Substanz des Blitzes unmittelbar erblickt, sondern da er mir durch tiefere zerstreute Haufwolken verdeckt war, nur die jedesmalige heftige Erleuchtung derselben beobachtet, die übrigens so wenig Zweifel über das Daseyn wirklicher