VII.

Ueber das Gefrieren des Wassers,

vom

Professur EGIDIUS HELLER.

in Fulda.

IN GEHLERS *Wörterbuche*, 1. Th., S. 677 ff., liefert man folgendes: „Fahrenheit setzte eine zur Hälfte mit Wasser gefüllte luftleere Kugel einer Kälte aus, welche nach seinem Thermometer 15° , (-7° R.,) betrug, und fand es noch am andern Morgen flüssig, obgleich die Kälte auf einerlei Grad geblieben war. Er brach nun die Spitze ab, in welche die Kugel beim Zerschmelzen ausgezogen war, und sah das Wasser augenblicklich mit kleinen Eissplintern vermischt, woraus er anfänglich schloß, der Mangel der Luft habe das Gefrieren verhindert. Bei wiederholten Versuchen aber lehrte ihn ein Zufall, daß vielmehr die Ruhe das Gefrieren verhindere, und eine kleine Bewegung hinreichend sey, ein so stark erkältes Wasser in Eis zu verwandeln. Er stieß mit dem Fusse an, als er eine solche Kugel in der Hand trug, und sogleich war das ganze Wasser mit Eissplintern vermischt. Mairan führt eine Nachricht von Micheli an, daß
das

das Wasser in stiller Luft eine Kälte von fünf Reaumur'schen Graden unter dem Eispunkte aushalte, aber bei Berührung der Oberfläche mit einem in Schnee geriebenen eisernen Drahte Eissplitter bilde, wobei ein darin stehendes Thermometer sogleich bis auf den Eispunkt steige. Mairan selbst hat eine ganze Reihe von Versuchen hieüber angestellt, wobei Wasser, über dessen Oberfläche Baumöhl gegossen war, bei einer Kälte von fünf Graden unter dem Eispunkte nicht gefror, bis er mit einem Schlüssel an das Gefäß klopfte, da dann nach 12 bis 15 Schlägen das ganze Wasser mit Eischiefen vermengt ward und nach weggenommenem Baumöhl sich völlig in Eis verwandelte. Das dareingesenkte Thermometer stieg während dieser Zeit, und die entstandenen Eissplitter, in anderes Wasser geworfen, schwammen auf demselben.“ Die neuern Untersuchungen von Herrn Blagden liefert man in *GREN'S Journal der Physik*, B. 2, S. 87 u. f. w.

Mir wollte das Stossen, Klopfen, Rühren an dem Gefässe immer nicht recht gelingen, um ein *schnelles* Gefrieren des unter dem Eispunkte erkälteren Wassers zu bewirken. Endlich schien es mir, als wenn ich des Wassers immer zu viel genommen hätte, und daß man *so wenig als möglich* nehmen müsse, um den Versuch deutlich dar-

zustellen. Es wurden also zwei Thermometer an einen Querbalken befestigt, so daß sie ein Paar Zoll von einander abstanden, und vor einem nach Norden gelegenen Fenster der freien Luft ausgesetzt, bis sie zur Temperatur derselben gekommen waren. Das eine Thermometer diente absichtlich dazu, die jedesmahlige Temperatur der Luft anzuzeigen. Das andere war für den Versuch bestimmt. Das Wasser, das gefrieren sollte, war jederzeit bis zum Siedepunkte erhitzt worden. So oft nun der Versuch angestellt werden sollte, goß ich von diesem Wasser etwas in eine Tasse, brachte sie so an das zweite Thermometer, daß seine Kugel ins Wasser eingesenkt ward, zog die Tasse wieder behutsam weg, wodurch es geschehen mußte, daß an der Kugel des Thermometers nur ein Tropfen hängen blieb; wenig Wasser also, wie ich es wünschte.

Was nun mit diesem Tropfen vorging, erzählen unter mehrern vorm Jahre und im letztverflossenen Winter angestellten Versuchen nur folgende:

1. An einem Decembertage war die Temperatur der Luft 5° Reaum. unter dem Eispunkte. Der Himmel war heiter und kein Lüftchen wehte. Das zweite Thermometer, an dessen Kugel der Tropfen Wasser hing, war endlich auch auf -5°

herabgesunken, — und der Tropfen war noch flüssig und hell, das umgekehrte Bild eines nahen Thurms war noch ganz deutlich darin; aber nicht lange hernach wurde es undeutlicher, bis endlich ganz kleine Splitterchen im Tropfen herumschwammen. Jetzt brachte ich ein *ganz kleines* Eispitzchen an den Tropfen, und der überraschende Erfolg war, daß er *augenblicklich* erstarrte und ein *festes* Kügelchen formirte. Das Thermometer war durch die während des Gefrierens entwickelte Wärme schnell auf -4° gestiegen, sank aber bald wieder auf -5° , d. i., zur damaligen Temperatur der Luft herab. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge mehrmahls wiederholt, wobei es mich ungemein amüsirte, des Thurmes Bild vor mir zu haben und es in einem Nu zu vernichten.

2. An einem andern Decembertage war die Temperatur der Luft 4° unter dem Eispunkte. Das Eis- oder Schneespitzchen, (gleich viel,) wurde schon an den Tropfen gebracht, als das Thermometer, woran er hing, nur erst auf 2° unter den Eispunkt gekommen war. Allein der Tropfen gefror nicht, sondern floß in das Spitzchen ab.

3. Temperatur der Luft -4° . Es herrschte ein scharfer Wind, und aus der Luft fielen viele

kleine Schneeflöckchen nieder, die der Wind umhertrieb. Das Thermometer, woran der Wassertropfen hing, erreichte bei dieser Witterung in mehrern Versuchen niemals die Temperatur der Luft -4° ; sondern wenn es auf -1° kam, gefror schon der Tropfen.

4. Temperatur der Luft -14° . Der Himmel war bei Ostluft äußerst heiter und es war völlig windstill. Der Tropfen kam nur auf -4° : nachdem ich dies wußte, gelang der Versuch wie in Nr. 1 u. f. w.

Dies mag hinreichen, um die Umstände zu bezeichnen, unter welchen ein glücklicher Erfolg zu erwarten ist. Der Tag muß kalt, aber nicht windig, nicht trübe, sondern ruhig und heiter, und die Kugel des Thermometers vor dem Versuche rein abgewischt und trocken seyn. Die Bilder im Wassertropfen hat man nebenher gratis.