goss. Auf diese Sandschicht setzte man die Mauer und sie ist vollkommen fest geworden.

Im Jahr 1830 hat man bei der polytechnischen Schule in Paris die Fundamente auf Sandlager angelegt, und Herr Dupuis hat ein Gebäude aufgeführt, dass ebenfalls auf eine $2\frac{1}{2}$ Fuss dicke Sandschicht gesetzt wurde.

Meine Sternwarte soll eben so auf ein Sandlager gebaut werden, welches 3 Fuss mächtig ist, und auf dieses kommen die Tragsteine.

Uebrigens bleibe ich bei der Meinung die Lichtenberg im Jahr 1798 hatte, dass der Mond ein unartiger Nachbar ist, weil er die Erde mit Steinen begrüsst.

## Erklärung der Steintafeln.

Tafel I Fig. I gehört zum Briefe des Dr. Olbers vom Jahr 1801 zur Berechnung der Sternschnuppen. Die Tafel gehört zu Seite 1.

Fig. II. Ist die Bahn eines Mondsteins der um die Erde läuft, und diese Bahn ist so gezeichnet wie die vom grossen Comet vom Jahr 1811. Denn alle Körper im Weltraume bewegen sich nach allgemeinen Gesetzen.

Denn ist noch die Bahn der Sternschnuppe so angegeben, wie sie sich in jeder Stunde bewegt. Z. B. von 7 bis 8h. von 8 bis 9h. von 9 bis 10h. und von 10 bis 11h.

Fig. V. Ist eine zweite Sternschnuppe, die eine Geschwindigkeit vom Monde hat, die grösser ist als 34,435 Fuss in 1 Sek. und um die Sonne läuft. Wenn sie unseren Dunstkreis durchschneidet, so geht sie 6 Meilen in 1 Sek. und es ist diese Figur eben so angegeben wie Fig. II, wo die Sternschnuppe um die Erde läuft.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Fig. III. Ist der Mondstein von Siena vom 16. Juny 1794. Dieser Stein ist aus Herrn von Schreibers: Beiträgen zur Geschichte der Stein und Metallmassen.

Fig. IV. Ist der Mondstein von Eichstädt, der den 19. Februar 1785, nach 12 Uhr Nachmittags, gefallen ist und noch ganz heiss war. Er wurde dem Präsidenten von Hompesch zugesendet.

Tafel II Fig. I. Ist die Sternschnuppe vom 8. Dez. 1833. Die Tafel gehört zu Seite 8.

Fig. II. Ist die Sternschnuppe vom 9. Octob. 1798. Nr. 62. Morgens um 4 Uhr 24 Minuten gesehen. Diese Sternschnuppe wurde zwar nicht beobachtet, musste aber sehr gross sein, denn Brandes sah auf der Erde einen Schein wie vom Blitze. Als er hinsah, stand der Schweif noch über $\frac{1}{4}$ Minute im grossen Bären, mit der Richtung der Sterne $\beta$ $\gamma$ parallel. Die Sternschnuppe schien bei $\gamma$ verschwunden zu sein. Der Schweif war anfangs gerade, aber kurz vor dem Verschwinden krümmte sich das Ende, welches gegen $\beta$ stand um $\gamma$ herum, blieb so noch einen Augenblick stehen und verschwand.

Diese Erscheinung ward von Brandes und dessen Bruder beobachtet.

Dieser Sternschnuppenschweif stand anfangs gerade, krümmte sich denn in einer Entfernung von 6 bis 8 Meilen und $\gamma$ des grossen Bären. Dies ist auch schwer zu erklären. Aber, pflegte der verstorbene Chladni zu sagen: Es ist so!

Fig. III. Ist eine Sternschnuppe 1ster Grösse Nr. 34 von Benzenberg und Neufville, beobachtet um 1h. 47′. Die Kugel war vom Schweife getrennt, und bewegte sich einige Grade weiter fort wie der Schweif, denn dieser blieb noch 15 bis 20 Sek. stehen, als die Kugel schon verschwunden war. Denn wurde er in der Mitte, der Länge noch dunkel und verschwand. Diese Sternschnuppe durchlief einen Bogen von 20° in 1 Sekunde. Sie wurde sehr genau in den Fischen gezeichnet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ausgezogen aus dem Tagebuch vom 9. Oct. und 4. Nov. 1798.

Dieser Stein konnte 4 bis 5 Fuss mächtig sein, aber der Schweif ging nicht bis an den Stein, sondern es war noch ein leerer Raum dazwischen.

Der Schweif blieb 15 bis 20 Sek. stehen und war inwendig hohl. Als er nun zuletzt verschwand, da wurde er erst in der Mitte dunkel und denn auf beiden Seiten. Dieses war optische Täuschung und kam davon her, weil er ein hohler Cylinder war.

Dass die Sternschnuppen-Schweife hohl sind, hat Dr. Olbers zuerst gesagt.

Dieser Schweif hatte 10 Meilen Länge.

Fig. IV. Stellt eine Sternschnuppe dar, die von der dichten Luft so gepresst wird, dass sie wieder in die Höhe gehen muss. Ist sie nun eine Meile in die Höhe gegangen, denn wird oberhalb derselben die Luft so dicht, dass sie wieder sinken muss, und so steigt und fällt sie 5 bis 6 mal ehe sie erlischt.

Tafel III Fig. I. Stellt die Sternschnuppe Nr. 12 dar, die wir den 9. Oct. 1798 in Göttingen sahen, und welche senkrecht in die Höhe stieg.

Diese Sternschnuppe ist wie alle andere, durch die Atmosphäre gekommen, aber in der ersten Periode hat sie nicht geleuchtet.

Nun kommt die zweite Periode, und jetzt leuchtet sie, und wird wegen der Dichtigkeit der Luft in die Höhe geworfen, und sie geht denn im Leeren wieder fort.

Dieses ist auch schwer zu erklären, warum diese Sternschnuppe einmal leuchtet, und das anderemal nicht. Allein es ist so, und wir hatten sehr viele Sternschnuppen die von 10 bis 5 Meilen Entfernung von der Erde leuchten, und auf einmal nicht mehr, und sie gehen doch immer fort, aber dunkel, und zwar in unsern Atmosphäre.

Dass die Sternschnuppe Nr. 12 wieder in die Höhe ging und um die Sonne, dieses ist leicht zuerklären, denn

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

die Sternschnuppe, sobald ihre Geschwindigkeit grösser ist, als 34,435 Fuss in 1 Sek. muss natürlich um die Sonne gehen.

Fig II. Ist ein Fadenkreuz vom Mittagsfernrohr des Herrn geh. Regierungsrath Bessel.

In der dritten Tafel ist das rundgehende Pendel vom Jahr 1806 abgebildet.

Fig. I. Ist die Pendelstange mit den beiden Schneiden so dargestellt als wenn sie offen wären.

Fig. II. Ist die Platte mit den beiden Rillen.

Fig. III. Ist die Pendelstange in *k*. Sie ist in Bewegung.

Fig. IV. Ist die Uhr mit ihrem Gehäuse, und:

Fig. IV. *a* Ist das Zifferblatt, welches 100 Sek. und 100 Tertien hat.

Tabelle IV. Stellt den Mond vor, so wie er sich dem Auge zeigt.

Tabelle V. (Seite 88) Stellt die Karte der Umgegend von Breslau dar, wo Brandes und seine Freunde im Jahr 1823 Sternschnuppen beobachteten. Bloss der Punkt von Dresden ist nicht angegeben, weil er so weit von Breslau entfernt ist. Diese 8 Orten geben 28 verschiedene Standlinien, und wenn man auf dem einen Punkt die Sternschnuppen nicht sehen konnte, so konnte man sie doch auf dem andern sehen, und doch waren von 1710 Sternschnuppen nur 63 die als Gleichzeitige berechnet wurden.

Tabella VI. Fig I. Stellt den Mond und die Erde dar von Hofrath Meyer.

Fig. II. Stellt die verschiedenen Lagen der Sternschnuppenbahnen, aus einem Briefe von Brandes dar.

Fig. III. Stellt die Sonne und die Erde dar, so wie auch den Mond, wenn er einen Stein aus dem Krater wirft, der eine grössere Geschwindigkeit als 34,435 Fuss in 1 Sek. hat. Er geht denn um die Sonne, und nach einem Jahre, wenn die Erde wieder an derselben Stelle ist, ist der Mondstein in *N* und nach 2 Jahren in *M*. und nach 2 Jahren 332 Tagen kommt er wieder an unsrer Erde als Sternschnuppe vorbei. Aber er geht denn sehr langsam, und zwar 3 Meil in 1 Sek.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Allein nach 14 Tagen soll der Mond aus demselben Krater auswerfen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die grösser ist als 34435 Fuss in 1 Sekunde. Nemlich Mondfuss.

Der Mond hat aber in 14 Tagen seinen halben Umkreis vollendet, und wenn er den Stein vorher nach Osten warf, so wirft er ihn jetzt nach Westen, und er geht denn ebenfalls um die Sonne; aber umgekehrt, und wenn die Erde nach einem Jahre wieder an derselben Stelle ist, so ist der Mondstein in *M* und nach 2 Jahren in *N* und nach 2 Jahren 332 Tagen kommt er wieder in unsere Atmosphäre, und wir sehen ihn denn als Sternschnuppe.

Nun geht aber der Stein sehr viel schneller durch unsere Atmosphäre, und wenn er genau den Punkt nach Westen eingehalten hat, so muss er mit $4\frac{1}{4} + 4\frac{1}{4} + 1\frac{1}{4}$ Meile $= 9\frac{3}{4}$ Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. durch unsere Atmosphäre gehen.

Dieses ist nun in Fig. IV. abgebildet, wo die eine Sternschnuppe 3 Meilen, und die andere 10 Meilen in 1 Sek. geht, und doch dieselbe Geschwindigkeit haben.

Desswegen ist es mir auch Wahrscheinlich, dass die Sternschnuppen Mondsteine sind, und dass die Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. die sie auf dem Monde haben, nicht Fuss von der Erde sind, sondern vom Monde, die durch 5,3 Dividiert werden, und denn 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. sind, und zwar in Fuss mass von der Erde.

Ein Körper auf dem Monde, geht nach Hofrath Meyer durch 7700 Fuss in 1 Sek. und wenn er 5658 Meilen vom Monde entfernt ist, denn geht er in die Anziehungskraft der Erde, und fällt mit einer Geschwindigkeit von 34,000 Fuss in 1 Sek. auf die Erde nieder.

Gesetzt, auf der Erde wäre gar keine Luft, und der Stein würde auf 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. von der Erde in die Höhe geworfen, denn geht er um die Sonne.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Nun fragt es sich, wie viel tausend Meilen der Stein von der Erde ist, wenn er aus der Wurfkraft der Erde in die Anziehungskraft der Sonne eintritt, oder wo er Tab. VI Fig. I in *P* ist.

Wenn 7700 Fuss in 1 Sek. 5658 Meilen thun, so thun 34,435 Fuss in 1 Sek. 25,302 Meilen.

Der Körper wird also, wenn er 25,302 Meilen von der Erde entfernt ist, in die Anziehungskraft der Sonne übergehen, oder eigentlich, da ich keine genaue Rechnung darüber anstellen kann, wird er noch 10,000 Meilen weiter gehen, weil da kein Körper ist der die Erde vorstellt, wie in Tab. VI. Fig. I.

Wenn man also diese 10,000 Meilen hinzufügt, so kommen 35,302 Meilen heraus, wo denn der Stein nicht auf die Erde zurück geht, sondern um die Sonne läuft.

Der Mond ist 51,000 Meilen von der Erde entfernt. Also geht ein Stein, der um die Sonne läuft, 35,302 Meilen, ehe er von derselben so angezogen wird dass er um die Sonne läuft.

Tabelle VII. Stellt den Bau einer kleinen Sternwarte dar. Zuerst ist eine kleine Sternwarte nebst Arbeits- und Schlafzimmer angegeben.

Die Sternwarte besteht aus dem Mittagsfernrohr und dem Wiederholungskreise.

Das Mittagsfernrohr ist gross abgedruckt, damit man alle Theile desselben sehen kann.

Zuerst ist dasselbe senkrecht in seinen Lagern aufgehangen, und rechts und links sind ein Bock *a* und *b* die das Fernrohr so tragen, dass es nur mit einem viertel Pfund Gewicht in den Zapfen hängt.

Denn ist eine Wasserwage da, die dazu dient, um das Fernrohr ganz genau Wasserwägig zu stellen.

Denn geht eine Leuchte rechts und eine links durch die Sandsteinpfeiler, welche zur Beleuchtung des Fadenkreuzes dienen.

Das grüne Glas, welches prismatisch geschliffen ist, und durch welches das Licht auf die Fäden geht, ist nicht auf der Zeichnung angegeben, weil sonst Verwirrung

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

entstanden wäre. Es ist ein solches Glas auf der rechten Seite und eins auf der linken.

Fig. VII. Ist das Fadennetz, welches ungefähr 5 bis 6 Thaler kostet. Ein rundes Glasstückchen, welches sehr dünn geschliffen ist, und worauf die Aezung mit Flussspathsäure sehr fein angebracht ist, ist hier die Hauptsache. Drei vertikale Streifchen und ein horizontales, sind die ganze Aezung. Aber diese muss so fein sein, dass man die Streifchen mit blossen Augen nur mit Mühe sehen kann. Es muss eben so fein sein wie die Spinnfäden, die man gewöhnlich zum Fadennetze gebraucht.

Nun sind zweierlei Bewegung da, die das Fadennetz in die Mitte stellen oder eigentlich senkrecht auf den Zapfen.

Zuerst die drehende Bewegung, welche durch die gerade Schraube *a* gemacht wird, die man vornen sieht. Wenn man diese Schraube andreht, so macht das Fadennez eine rundgehende Bewegung, denn diese Schraube sitzt in der Mutter, die man aber auf der Abbildung nicht sehen kann, und es dient dazu, dass die Fäden ganz senkrecht zu stehen kommen.

Sind die Fäden genau senkrecht, so werden die Schrauben *b* und *b* angeschroben.

Das Mittagsfernrohr hat zwei Zapfen, welche sehr genau horizontal sein müssen; das andere bringt die Schraube des Fadennetzes zu Stande, und dieses ist es, worauf man alle Vorsicht zu wenden hat.

Hat nun der Künstler das Mittagsfernrohr fertig, so geht er ins Freie und sucht einen Kirchthurm, der 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden entfernt ist.

Hat er diesen gefunden, so stellt er das Stativ auf, welches Fig. VI abgebildet ist, und schraubt die Lager Fig. VIII so, dass er das Fernrohr aufhängen kann.

Dann macht er es durch Hülfe der Wasserwage horizontal und sieht zugleich nach dem entfernten Kirchthurme, und zwar so, dass dessen Spitze den mittelsten Faden schneidet.

Ist dieses geschehen, so hängt er das Fernrohr umgekehrt, und zwar so, wenn der Kreis links stand, er nun auf die rechte Seite zu stehen kommt und sieht denn zu,



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ob der mittelste Faden auch jetzt wieder die Thurmspitze senkrecht schneidet.

Thut er dieses, dann ist die Aufgabe gelöst und nun kann er das Fernrohr zur Sternwarte abliefern. Thut er es aber nicht, so muss er das Fadennetz stellen, und zwar mit Hülfe der Schrauben Fig. VII b. b., und zwar so lange bis es die Thurmspitze richtig schneidet.

So ist denn die Aufgabe des Künstlers für des Mittagsfernrohr gegeben und das Ocular, das Fadennetz und Objectiv gehen beim Herumdrehen des Fernrohrs immer senkrecht.

Fig. VIII. Sind die beiden Zapfenlager des Fernrohrs. Der eine Zapfen geht herauf und herunter und hat nur eine Schraube, der andere Zapfen geht rechts und links und hat zwei Schrauben. In den Zapfenlagern sind Agatsteine eingelassen, damit die Zapfen nicht so sehr abschleissen. Vielleicht ist auch dieses nicht nöthig, da z. B. bei einem Sextanten, der Jahrelang gebraucht wird, doch die Zapfen nicht abschleissen.

Im Hintergrunde der Sternwarte, an der Wand, steht die astronomische Uhr, welche Sternzeit zeigt und 75 Thl. kostet. Mit dieser Uhr vergleicht man, wenn man beobachtet, die Zeit der Bewegung der Erde, die ein Jahrtausend ist wie das andere.

Tab. VIII. Stellt die Tertienuhr von Pfaffius in Wesel dar.

Fig. 1 ist das Zifferblatt, worauf die Sekunden und Tertien aus einem Mittelpunkte gehen, welches ich nicht für so gut halte als wenn die Zeiger aus verschiedenen Mittelpunkten gehen, wie auf Taf. III. abgebildet ist.

Wir wollen die Uhr in drei verschiedenen Abtheilungen beschreiben, und zwar:

1. Der Pendel.
2. Das Räderwerk, wobei die Zeiger stille stehen.
3. Die Zeiger, wenn die Uhr angedrückt ist.

### 1. Der Pendel.

Dieser ist gerade so gebaut wie in Tab. III. und bedarf daher keiner weitern Beschreibung.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Huygens erfand das rundgehende Pendel und hing es an einen Faden. Pfaffius erfand die Scheibe mit zwei Einschnitten, so wie sie in Tab. III. Fig. II. abgebildet ist, und hiemit wurde der Uhr eine grosse Vollkommenheit gegeben. Da, wo sich die beiden Schneiden durchkreuzen, liegt der Aufhängepunkt des Pendels. In Fig. 3 ist der Pendel aufgehangen und zwar in Ruhe.

Er wird in Fig. 4 aufgehangen, welches ganz von Kupfer ist, und hat zwei Schneiden von Stahl *a* und *b*.

Auf diese kommen Tab. III. Fig. II. zwei Rillen, die sich durchkreuzen.

Auf diese kommt der Pendel mit einer Rille, welches man Tab. III. Fig. I. in C. sieht.

Auf diese Weise geht der Pendel immer rund, und er kann eben sowohl rechts rund gehen wie links.

Die Länge des Pendels ist $9\frac{1}{4}$ paris. Zoll.

## 2. Das Räderwerk.

Der Pendel endet mit einer stählernen Spitze, und greift in ein Rad mit 4 Rillen, und nicht mehr wie in Tab. III. Fig. III., wo der Pendel in einen Arm greift.

Dieses ist die wichtige Erfindung, welche Herr Pfaffius machte, nachdem die beiden Schneiden schon eingeführt waren, wo der Pendel aufgehangen wurde.

Nun kommt das Räderwerk, welches zwischen Fig. 6 und Fig. 7 liegt.

Zuerst die Schneke, welche mit der Kette, das Federhaus der Uhr in Verbindung setzt. Die Uhr wird auf dem Zifferblatte aufgezogen, durch dasselbe geht eine Stahlstange bis auf die Schneke.

Fig. 3 in 1 ist das Federhaus.

Fig. 3 in 2 ist die Kette, welche $6\frac{1}{2}$ Umgang hat, und ein Rad mit 80 Zähnen greift. (Nemlich in 1.)

Fig, 3 in 3 ist das Bodenrad mit 80 Zähnen und 10 Triebe.

Fig. 3 in 4 ist ein drittes Rad mit 80 Zähnen und 8 Triebe.

Fig. 3 in 5 hat 10 Triebe.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Fig. 2 in 6 ist das Sekundenrad mit 75 Zähnen.

Fig. 2 in 7 ist das Wechselrad mit 80 Zähnen und 10 Triebe.

3. Die Zeiger der Uhr von Fig. 7 bis 8.

Der Knopf K in Fig. 1 und 2 dient dazu, um die Uhr in Bewegung zu setzen oder stille zu halten.

Sobald der Knopf niedergedrückt wird, geht der Tertienzeiger herunter, und er fasst mit dem Messer in das schiefgezahnte Rad, welches in drehender Bewegung ist, und die beiden Zeiger gehen rund.

Sobald der Finger den Knopf loslässt, geht er durch eine Feder in die Höhe, und die Zeiger stehen augenblicklich stille, indess der Pendel am gehen bleibt.

Zuletzt muss ich noch anführen, dass der Knopf *K* unter sich einen Halter hat, wornach er hoch oder tief geschroben werden kann, damit der Knopf zwar seine Bewegung hat, aber nicht zu tief kann angedrückt werden.

Denn, Tab. III. Fig. II. wo die kreuzweisen Rillen sind, hat Pfaffius noch ein kupfernes Bändchen herumgesetzt, so dass der Pendel in den Zwischenlagern ganz fest geht.

Endlich, wenn die Uhr stille steht, ist unten ein messingnes Band, worin der Pendel gehangen wird, wenn die Uhr von einer Stelle zur andern geht.

Tab. IX. Stellt die Tertienuhr von Lundstedt in Stockholm dar.

Diese Tertienuhr hat 2 Zoll im Durchmesser und theilt die Minuten, Sekunden und Tertien ein, so wie dieses Fig. 1 gezeigt ist. Der Schlüssel der Uhr geht durch das Zifferblatt.

Wenn man die Uhr auseinander nimmt, so findet man dass sie aus sieben Rädern besteht.

Folgendes sind die Räder und das Getriebe:

1. Das Federhausrad hat 48 Zähne.
2. Das Minutenrad hat 36 Triebe und 60 Zähne.
3. Das Wechselrad hat 6 Triebe und 60 Zähne.
4. Das Sekundenrad hat 10 Triebe und 60 Zähne.
5. Das Bodenrad hat 6 Triebe und 60 Zähne.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

6. Das Tertienrad hat 10 Triebe und 30 Zähne.

7. Das Sperrad zum Aufziehen der Uhr hat 26 Zähne. Es ist in Fig. 2 in 1 abgebildet.

Die Zeichnungen Nro. 3 und 4 sind noch einmal so gross wie die Uhr wirklich ist.

Der Haken, Fig. 5 ist ebenfalls in doppelter Grösse abgebildet. Er liegt verkehrt, damit man ihn deutlich sehen kann. Die gerade Spiralfeder ist in der Wirklichkeit nur so dick wie ein Haar.

Diese Tertienuhr habe ich in dem Werke über die Sternschnuppen von Seite 304 bis 312 deutlich beschrieben, und sie bedarf daher weiter keiner Erklärung.

---

Ich will hier zum Schluss noch folgende Bemerkung einschalten.

Wenn der Mond einen Stein mit einer Geschwindigkeit von 7800 Fuss in 1 Sek. auswirft, denn geht er nicht mehr auf den Mond zurück, sondern auf die Erde. Und eben so, wenn auf der Erde kein Widerstand der Luft wäre, so ging er mit 34,435 Fuss in 1 Sek. nicht wieder auf die Erde zurück, sondern um die Sonne.

Gesetzt, auf dem Monde wird ein Stein mit 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. in die Höhe geworfen, so geht der Stein nicht auf die Erde, sondern um die Sonne.

Allein, wenn er auf dem Monde ist, wo er 51,000 d. Meilen von der Erde entfernt ist, denn geht er schon sehr viel langsamer, als mit 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. um die Sonne, weil er vom Mittelpunkt der Erde 51,000 Meilen entfernt ist, oder eigentlich, um den Schwerpunkt des Systems von der Erde und dem Monde.

Er muss denn statt 34,435 Fuss in 1 Sek. nur 32,000 Fuss oder 30,000 in 1 Sek. haben, um seinen Weg um die Sonne zu machen.

Die Sonne ist ungefähr doppelt so gross, wie die Mondbahn. Nämlich 188,000 d. Meilen, denn die Mondbahn hat nur 102,000 d. Meilen Durchmesser.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf