allein die Bewegung der Doppelsterne muss sich dazu noch beträchtlich entwickeln.

»Die ausführliche Nachricht von dieser Entdeckung wird nächstens in den astronomischen Nachrichten erscheinen.«

Zweiter Nachtrag.

Unter dem 28. Januar 1839 schrieb mir Dr. Olbers in Bremen folgendes:

1) »Sie scheinen mir noch keine ganz richtige Vorstellung von der Bewogung eines vom Monde ausgeworfenen Körpers um die Sonne, zu haben, weil Sie nicht daran denken, dass ein solcher Körper, ausser der Geschwindigkeit, die ihm die Wurfkraft mittheilt, auch noch die Geschwindigkeit des Mondes selbst hat. Diese Geschwindigkeit des Mondes ist der Geschwindigkeit unserer Erde nahe gleich und parallel, oder nahe in derselben Richtung. Sie kann höchstens einen Winkel von 2° mit der Richtuug, womit unsere Erde fortgeht, machen, und ist gleich der Geschwindigkeit unserer Erde ± der Geschwindigkeit des Mondes um die Erde, oder im Mittel = 4,116 — 0,1384 cos (☽ — ☉) Meilen. Diese kann also nur eine relative Geschwindigkeit von höchstens 0,1384 oder $\frac{1}{7}$ Meile gegen den Beobachter auf unserer Erde hervorbringen, da man doch 4 bis 8 Meilen beobachtet hat. Aus dieser so grossen beobachteten relativen Geschwindigkeit der Sternschnuppen, der einzigen, die man bisher berechnet hat, habe ich geschlossen, dass die Sternschnuppen keine Auswürflinge des Mondes sein können, weil man sonst diesem ganz ungewöhnliche Wurfkraft zuschreiben müsste.

»Aber jeder vom Monde, mit einer Geschwindigkeit von 7500 Fuss, oder mit einer solchen Geschwindigkeit ausgeworfener Körper, dass er nicht wieder auf den Mond

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

zurück fallen kann, wird mit einer planetarischen, unserer Erde mehr gleichen Geschwindigkeit um die Sonne laufen.

2) »Der Irradiation, wodurch uns kleine, sehr helle Gegenstände viel grösser erscheinen, wie sie wirklich sind, wenden Sie, dünkt mich, zu unbedingt auf Feuerkugeln und Sternschnuppen an. Wahr ist es, dass uns dadurch Fixsterne, von wirklich ganz unbedeutend scheinendem Durchmesser, ein viel grösseres, aber undeutlicheres Bild darstellen. So mögen auch manche kleine Sternschnuppen sehr dadurch vergrössert werden. Aber wenn man wirklich eine runde begränzte Gestalt deutlich erkennen kann, da wird die Wirkung der Irrediation nur klein und unmerklich, und solche Sternschnuppen und kleine Feuerkugeln, müssten wenigstens 2 bis 3 Minuten einen wirklichen scheinbaren Durchmesser haben. Wo man diesen scheinbaren Durchmesser $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ der Mondscheibe gleich schätzen kann, da fällt die Irradiation so gut wie ganz weg, es bleibt nur der Schätzungsfehler übrig, der wohl nicht über $\frac{1}{4}$ betragen kann, und so muss man zugeben, dass zuweilen Feuerkugeln von mehreren 100 Fuss in geometrisch genau bestimmten Durchmesser, durch unsere Atmosphäre streichen, wovon ich p. 48 meiner kleinen Abhandlung nur einige Beispiele in der Note anführte. Sie gründen Ihre Behauptung, dass die Feuermeteore höchstens 5 Fuss im Durchmesser haben können, auf die unbedeutende Grösse der herabgefallenen Meteorsteine: Aber 1stens ist nicht immer das Ganze Meteor herabgefallen. 2tens Müssen doch solche Feuerkugeln, wie die von *l'Aigle* 1803, die auf einem elliptischen Raume von $1\frac{1}{2}$ Meilen im grössten Durchmesser, 2 bis 3000 Steine herabwarf, wohl grösser wie 5 Fuss gewesen sein, und 3tens sind diese Feuermeteore, während sie durch unsere Atmosphäre

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

fliegen, offenbar in einem sehr lockern, ausgedehnten und aufgeblähten Zustande. Woher diese grosse Aufblähung rührt weiss ich nicht. Nur einige wenige kommen vielleicht im gasartigen Zustande an, und formen sich erst in unserer Luft zum festen Körper zusammen.

3) »Sie halten nun, um die Dauer der Sternschnuppen, oder vielmehr deren Geschwindigkeit zu bestimmen, eine Tertienuhr für unbedingt nothwendig. Ich muss gestehen, dass ich noch immer glaube, ein in astronomischen Beobachtungen, geübter, könne diese Dauer an einem Sekundenpendel eben so genau beobachten, als es mit einer Tertienuhr möglich ist, und denn fallen bei der Beobachtung bei dem Sekundenpendel, die constanten Fehler weg, mit denen die Beobachtung mit der Tertienuhr behaftet ist. Bis auf zehntel Sekunden, lässt sich an dem Sekundenpendel die Dauer bestimmen, und dabei wird kaum $\frac{1}{5}$ Sekunde Fehler statt finden. Sie hönnen mich aber leicht wiederlegen, da Sie mehrere Tertienuhren besitzen, wenn Sie die Dauer derselben Sternschnuppen, von zwei von einander abgesonderten Beobachtern bestimmen liessen, und die mehr oder weniger übereinstimmenden Resultate bekannt machten.»

So weit Dr. Olbers.

Hierauf lässt sich nun folgendes antworten:

1) Wenn ein Mondstein, der aus seinem Vulkane mit einer Wurfgeschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. ausgeschleudert wird, so geht er um die Sonne.

Ich nehme an, dass der Mondvulkan auf der Mitte der entgegengesetzten Seite des Mondes ist, die wir sehen, und es ist erstes Virtel, so dass der Stein gegen Osten um die Sonne läuft. Er hat also $1\frac{1}{4}$ Meile $+ 4\frac{1}{4}$ Meilen, $= 5\frac{1}{2}$ Meilen in 1 Sekunde. Mit dieser Geschwindigkeit wird er

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

um die Sonne laufen und denn in $2\frac{3}{4}$ Jahren wieder in der Erdnähe ankommen und eine Sternschnuppe bilden.

Aber er wird nun viel langsamer gehen: Denn, $4\frac{1}{4}$ Meilen $\div$ $1\frac{1}{4}$ Meilen gibt nur 3 Meilen in 1 Sekunde.

Nun soll der Mondkrater in 14 Tagen wieder auswerfen, und zwar mit derselben Wurfgeschwindigkeit. Aber in 14 Tagen geht der Mond um einen halben Umkreis auf seiner Bahn vorwärts, und jetzt wirft er den Mondstein durch 34,435 Fuss in 1 Sekunde wieder in die Höhe, aber entgegengesetzt, und er geht $4\frac{1}{4}$ Meile $\div$ $1\frac{1}{4}$ $=$ 3 Meilen in 1 Sekunde vorwärts um die Sonne, und er wird nach $2\frac{3}{4}$ Jahren zum zweitenmal wieder an der Erde vorbeikommen und als Sternschnuppe erscheinen.

Nun erscheint er sehr schnell, denn er legt nun 10 Meilen in 1 Sek. zurück, weil nun die Bewegung des Mondes entgegengesetzt ist. Also $4\frac{1}{4}$ Meilen $+$ $4\frac{1}{4}$ Meilen $=$ $8\frac{1}{2}$ Meilen, und hiezu noch die Geschwindigkeit des Steins von $1\frac{1}{4}$ Meilen, macht $9\frac{3}{4}$ Meilen in 1 Sekunde.

Der Mond ist voller Vulkane, und hat die Steine nach allen Richtungen ausgeworfen. Jetzt ist er freilich ruhend.

Was nun die Geschwindigkeit betrifft, die man grösser annehmen muss, als 34,435 Fuss in 1 Sekunde, so muss man die Mondvulkanen mit den Erdvulkanen vergleichen, und man wird finden, dass die Erdvulkane eine viel grössere Geschwindigkeit wie 34,435 Fuss in 1 Sekunde haben.

Der Hekla in Island, fing den 5ten April 1766 einen Auswurf an, nachdem der Berg 70 Jahre geruht hatte.

Die Nacht vorher verspürte man ein Erdbeben, und am frühen Morgen stieg unter fortwährendem Donner und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Krachen, eine grosse Sandsäule aus dem Berge hervor, in welcher man Feuer und glühende Steine bemerkte.

Zwei bis drei Meilen vom Berge entfernt, fielen Bimssteine nieder, die oft 3 Ellen im Umfange hatten. Auch fielen schwere magnetische Steine herab, deren einer 8 Pfund wog und 3 Meilen vom Berge entfernt niederfiel.

Die dänische Meile ist 24,000 rh. Fuss; und Island liegt auf dem 63 bis 68 Grad nördlicher Breite.

Es war im April und die Erde war hart gefroren; und doch schlug dieser Magnetstein von 8 Pfund, so tief in die gefrorne Erde hinein, dass man ihn mit Hebelstangen herausheben musste.

Wenn z. B. der Hekla in Düsseldorf wäre, so wäre dieser Magnetstein bei Cöln niedergefallen.

Und welche Geschwindigkeit muss ein Stein haben, der 3 Meilen vom Berge niederfiel, um den Widerstand der Luft zu überwinden?

Vielleicht hatte er mehr als 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde gehabt; und wie viel grösser muss die Geschwindigkeit der Mondvulkane sein, da der Mond keine Atmosphäre hat, die aber auf der Erde so stark ist, dass der Stein 143 Meilen in 1 Sek. fortgehen muss, wenn er im Leeren fortgehen soll.

Hierzu kommt noch, dass der Mond nur 480 Meilen Durchmesser hat, und die Erde hat 1719 Meilen Durchmesser. Der Mond ist also viel kleiner als unsere Erde.

Die Schwere auf der Erde verhält sich zur Schwere auf dem Monde, wie 5 zu 1. Ein Körper, der auf der Erde durch 15 Fuss in der ersten Sekunde fällt, fällt auf dem Monde nur 3 Fuss, oder genauer 15,6 und 2,9 Fuss. Also wie 5,3 zu 1.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn ein Stein auf der Erde durch 34,435 Fuss in 1 Sekunde in die Höhe geworfen wird, so ist, mit 5,3 Dividirt, auf dem Monde = 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde und dieses kommt daher, weil der Mond nur 51,000 Meilen vom Mittelpunkt der Erde entfernt ist.

Und diese 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. halte ich gar nicht für unmöglich, weil sie nur drei mal die Geschwindigkeit unserer Kanonenkugeln übersteigt, welche in jeder Sekunde 2000 Fuss weit fliegen.

2) Die Meteorsteine sind höchstens 1 — 2 bis 3 Fuss selten 4 bis 5 Fuss mächtig, und da sie mit dieser Grösse auf die Erde niederfallen, so habe ich daraus geschlossen, dass 5 Fuss auch das Maximum sei, welches die Meteorsteine in der Höhe bilden. Z. B. die Eisenmasse die in Nordamerika niederfiel, und 30,000 Pfund wog, war 5 Fuss lang, breit u. hoch.

Nach Herrn von Schreibers kommen im Durchschnitt täglich 2 Sternschnuppen auf der Erde an. Da nun zwei Drittheile der Erde aus Wasser besteht, so ist es natürlich dass zwei Drittheil derselben ins Wasser fallen, und nur ein Drittheil auf die Erde. Nun müsste es doch sonderbar sein, dass nicht zu Zeiten eine grosse Sternschnuppe von 100 Fuss im Durchmesser, auf die Erde niederfiel.

Herr von Schreibers hat von dem Meteorstein der am 22. May 1808, bei Stannern Morgens 6 Uhr niederfiel, 63 Stücke gesammelt, die zusammen 93 Pfund wogen; also im Durchschnitt jedes Stück 1½ Pfund. Herr von Schreibers sagt: es mögen im ganzen wohl 100 Stücke gewesen sein, die zusammen 150 Pfund wogen. Dieser Stein war also klein, und mag vor dem zerspringen 1 Cubikfuss mächtig gewesen sein.

Im Jahr 1803 kam Biot nach l'Aigle und fand bei der Untersuchung, dass 2 bis 3000 stüeke eines Metorsteins

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

auf die Erde gefallen waren. Wenn man nun annimmt, das jedes Stück 1½ Pfund gewogen hat, so würde dieser Meteorstein 4500 Pfund gewogen haben. Nimmt man nun den Cubikfuss zu 175 Pfund an, so würde er noch keine 3 Fuss lang, breit und hoch gewesen sein.

Ich bin daher der Meinung, dass die grosse Helligkeit der Sterrschnuppen, vom Überfliessen des Lichtes herrührt, so sonderbar dieses auch klingen mag.

Dass die Sternschnuppen in der Luft Blähungen ausgesetzt sind, lässt sich schwer erklären, und doch ist es so. Herr Bürgermeister Brügmann in Dortmund sah den 26. November 1838, des Morgens eine Feuerkugel, die sehr gross war, aber nicht aus einer festen Masse zu bestehen schien, indem ein beständiger Wechsel der glänzenden und weniger glänzenden Stellen stattfand. Diese Feuerkugel hat sich also gedreht. Dieses stimmt mit den Beobachtungen von Brandes nicht überein, welcher Dämpfe aus der Sternschnuppe fahren lässt, welche ihre Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung bestimmt,

Wenn man die Drehungsbewegung annimmt, so muss ja die Sternschnuppe zu Zeiten ganz stille stehen.

3) Um die Bahnen der Sternschnuppen genau zu bestimmen, habe ich drei Uhren, nemlich:

a. Eine Tertienuhr mit rundgehendem Pendel, von Pfaffius in Wesel.

b. Eine Tertienuhr mit einer geraden Spiralfeder von Lundstedt iu Stockholm.

c. Einen Sekundenzähler für halbe Sekunden, die in München gemacht werden, 3 Stunden in einem Aufzuge gehen, halbe Sekunden schlagen und 50 Thlr kosten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Auf diese Weise hoffe ich durch Versuche, dahin zu gelangen, dass man die Bahnen der Sternschnuppen genau messen kann.

Was nun die Sternwarte betrifft, so kann ich diese nicht im Garten hinter meinem Hause anlegen, sondern muss sie draussen bauen, wo ich den ganzen Horizont übersehen kann, welches in meinem Garten nicht der Fall ist, da die Aussicht zu viel durch die Häuser beschränkt ist.

Denn, in der Nacht vom 12.—13. Nov. 1838 sah Herr Custodis in meinem Garten, die ganze Nacht nur 12 Sternschnuppen. Allein er beobachtete nach Osten. In derselben Nacht wurden nach Westen sehr viele Sternschnuppen gesehen; aber Herr Custodis konnte diese, der Häuser wegen nicht Wahrnehmen.

Ich werde zum Mittagsfernrohr ein Objectiv von 2 Zoll Oeffnung machen lassen; eben so eine Pendeluhr, die 75 Thlr. kostet, und einen Monat in einem Aufzuge geht.

Denn habe ich einen ganzen Kreis, von Baumann in Stuttgard, der 52 Louisdor kostet, womit ich die Abweichung der Sterne bestimmen werde. Ich besitze diesen Kreis seit dem Jahr 1808, wo ich ihn bei der allgemeinen Landesvermessung gebrauchte.

Denn besitze ich noch aus derselben Periode ein achromatisches Fernrohr von 25 Louisdor, welches 30 Linien Durchmesser hat und ist von Gilbert in London gemacht. Endlich ein Kometensucher, der 50 Thaler kostet, und 34 Linien Oeffnung und bei 10 maliger Vergrösserung 6° Feld hat.

Auf diese Weise kann man sehr wohlfeil eine Sternwarte anlegen. Wir haben im vorigen gesehen, dass die Sternwarte, die Olof Römer bei Copenhagen einrichtete, nur 3000 Thlr. kostete. Die Olbersche Sternwarte in Bremen kostet nur 1200 Thlr. und ist in einem der bevölkert-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sten Theile der Stadt. An der Sternwarte zu Seeberg bei Gotha, kosteten die Instrumenten noch keine 4000 Thlr. wie ich sie im Jahr 1798 sah.

Was das Gebäude betrifft, so kommt dieses noch keine 1000 Thlr. Denn die Sternwarte ist zu ebener Erde, wie die Figur zeigt, die Tab. VII angeführt ist,

Dieses sind bei weitem noch keine 45,000 Thlr. die man gewöhnlich zum anlegen einer Sternwarte gebraucht. Aber — — — Alles muss öffentlich sein! Auch die Rechnungen eines Baumeisters.

Ich habe ein Buch geschrieben, welches den Titel hat: »Die Baupreisen in Düsseldorf, verglichen mit den Baupreisen von Coblenz Berlin und Paris. Der Bau meiner Sternwarte gehört ebenfalls dahin.

Man sagt sonst: Die Sternwarte muss sehr fest sein, und besonders müssen die Schwankungen der Steine vermieden werden.

Ich war im Jahr 1802 in Hamburg, wo ich Hofrath Horner über den Ban einer Sternwarte sprach. Dieser sagte: »In der heil. Schrift steht: »Wer sein Haus auf Sand baut, der ist, wenn ein Sturm kommt, verloren. Aber ich glaube dass man bei dem Bau einer Sternwarte keine bessere Fundamente haben kann als auf Sand.«

Wahrscheinlich hatte Horner mit Rebsold, über den Bau einer Sternwarte gesprochen, und Rebsold, der früher bei Woltmann in Cuxhaven war, wird wohl für Horner gesagt haben: »Dass bei dem Bau einer Sternwarte, die Fundamente auf Sand gesetzt, ganz Vortrefflich wären.«

Bei der Berlin-Potsdammer Eisenbahn kam man bei dem Bau einer Mauer auf Moorgrund. Man liess nun denselben $2\frac{1}{2}$ Fuss abstechen, und auf die Stelle Sand legen, welchen man sehr fest stampfte und mit Kalkmilch über-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

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