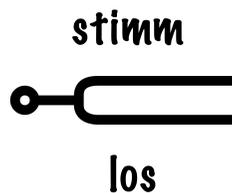


**Theodor Mügge**

**Betrachtungen über die  
Himmelskörper,  
insbesondere die Kometen.**



# Impressum

Titel: Betrachtungen über die Himmelskörper, insbesondere die Kometen.

Autor: Theodor Mügge, eigentlich Friedrich Theodor Leberecht Mücke (\* 8. November 1802 in Berlin; † 18. Februar 1861 ebenda)

Erstveröffentlichung: Jahrbuch des Nützlichen und Unterhaltenden für 1835, herausgegeben von F. W. Gubitz, Vereins-Buchhandlung Berlin, 1835, Seiten 24-52

Herausgeber dieser Edition: Dr. Andreas Hungeling  
stimm-los, Schwedt/Oder, 07/2025  
stimme@stimm-los.de  
www.stimm-los.de

## Hinweise zur Transkription

Die vorliegende Lesefassung basiert auf dem Originaldruck des Essays aus dem Jahr 1835. Der Text wurde vollständig transkribiert und mit größter Sorgfalt aufbereitet, um ihn heutigen Leserinnen und Lesern zugänglich zu machen – ohne den Charakter des Originals zu verändern. Diese Ausgabe behält die Sprache, den Stil und die Rechtschreibung der Zeit weitgehend bei, wurde jedoch behutsam modernisiert, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Die Frakturschrift des Originals wurde durch Antiqua ersetzt. Fremdsprachige Ausdrücke, die damals im Fraktur-Druck mit der Antiqua-Schrift hervorgehoben waren (z. B. Englisch oder Französisch), erscheinen hier kursiv. Wörter mit größerem Buchstabenabstand, die im Original zur Betonung dienten, sind in dieser Ausgabe ebenfalls durch Sperrsatz hervorgehoben. Die Abkürzung „ꝛ.“, wie sie bis 1900 üblich war, wurde in die heute verständlichere Form „u.s.w.“ übertragen. „ꝛ.“ ist eine historische Ligatur und steht für „et cetera“. In dieser Transkription wurde das historische lange „f“ (Lang-s), wie es im Originaldruck von 1835 verwendet wird, einheitlich durch das moderne „s“ ersetzt. Diese Anpassung dient der besseren Lesbarkeit, insbesondere für heutige Leserinnen und Leser, die mit der Frakturschrift und ihren typografischen Eigenheiten nicht vertraut sind.

Die übrige Orthografie, Zeichensetzung und Typografie des Originals wurde – soweit möglich – beibehalten, um dem historischen Textbild treu zu bleiben. Was die Rechtschreibung betrifft, so wurde sie nicht vereinheitlicht, sondern so übernommen, wie sie im Original erscheint – auch wenn sie aus heutiger Sicht manchmal ungewohnt wirkt. Offensichtliche Druckfehler wurden korrigiert, sofern sie eindeutig zu identifizieren waren (etwa falsche Buchstaben, Wortdopplungen oder fehlende Satzzeichen). Uneindeutige oder zeitübliche Besonderheiten wurden belassen, um den historischen Sprachklang zu bewahren.

## Betrachtungen über die Himmelskörper, insbesondere die Kometen.

Seit den frühesten Zeiten hat man über das Entstehen und Entfalten der Welt nachgedacht und zahllose Meinungen aufgestellt, die alle auf nichts gebaut waren; erst *La Place*, dieser Heros der Astronomie, führte auf eine Spur, die ein besseres Licht entzündete. Die scharfen teleskopischen Vergrößerungen zeigen nämlich am Himmel viele weißlich-graue Flecke, die wie von einem matten Dämmerlichte erhellt zu seyn scheinen, und unter dem Namen *Nebelflecke* hinlänglich bekannt sind. — Genaue Beobachtungen haben gezeigt, daß in diesen Flecken nach und nach ein schärferes Zusammenziehen des Lichtes gegen die Mitte stattfindet, und viele schon haben sich so aufgelös't, daß aus der Umhüllung ein Stern oder mehrere hervortraten und der Lichtnebel verschwand. — *La Place* findet hier die *werdenden Welten*. Das feine Weltfluidum nach mancherlei Uebergängen häuft sich vielleicht durch eine Anziehung, für die es in einem gewissen Zustande empfänglich wird, und bildet Massen, die wohl viele Tausend oder Millionen Jahre den Bildungsprozeß fortsetzen, ehe sie mit zunehmender Körperlichkeit auf den Punkt gerathen, wo eine völlige Bindekraft stattfinden kann. — Wie die neuen Sonnen ihre regelrechten Bewegungen empfangen, wie ihre Planetensysteme sich bilden, wie diese sich um jene und die eigenen Achsen bewegen, darüber bestehen kaum einige Vermuthungen, die um so zweifelhafter sind, als wir solche Systeme nur ahnen, aber niemals erblicken können; dennoch aber herrscht nichts Willkührliches in der großen Werkstatt der Natur, jedes hat seine unverrückliche Bestimmung. Alles ist durch fest bestimmte Gesetze verknüpft, wenn wir auch nicht den Grund der Dinge begreifen. — Die Pflanze wächst und drängt zum Lichte: der Schmetterling zerdrückt die Puppe, die Schlupfwespe legt ihre Eier in die schädlichen Insecten, der Vogel baut sein kunstvoll Nest, der Mensch strebt, sinnt und muß denken, eben weil er Mensch ist, und so haftet an jeder Ordnung der Natur dies oder jenes, das sein untrennbares Eigenthum ist; warum sollten die Himmelskörper nicht in denselben Verhältnis-

sen stehen?! — Indem wir den Raum als unendlich annehmen müssen, können wir auch die Zahl der Welten keiner Bestimmung unterwerfen. Mit jeder Verbesserung der Beobachtungswerkzeuge werden zahllose neue entdeckt, oder die schon bekannten verändert und vervielfacht.

Eben so bestimmungslos ist die wahre Größe dieser funkelnden Welten; ihre ungeheuren Entfernungen lassen keine Sicherheit zu; der schwache Schimmer, den ein kaum erkennbarer Punkt uns sendet, kommt vielleicht von einer viel riesenhafteren Sonne, als die leuchtendsten Gestirne sind. —

Nicht also nach der wahren, unerforschlichen Größe, sondern nach ihrer Lichtstärke, welche die Folge ihrer verschiedenen Entfernung ist, theilen die Astronomen sie in zwölf Grade oder Klassen. — Gute Augen erkennen noch Sterne der sechsten Größe, die übrigen können nur durch Vergrößerungen gesehen werden. —

Wenn am klaren Abende der Himmel mit Gestirnen bedeckt erscheint, kommt ihre Zahl uns unermeßlich vor; das Licht, welches die unendlichen Räume durchzittert, vergrößert das wundervolle Schauspiel; kaum entdeckt man einen Zwischenraum; je länger man den Blick festhängt, je mehr blitzt und leuchtet es aus dem dunklen Bogen, und sehnsüchtig malen wir uns die zahllose Fülle der Welten, wenn ein Teleskop unser Auge tausendfach schärft. Dies ist jedoch nicht der Fall; der Himmel wird öder unter dem Glase des Beobachters, das Brechen des Lichtes fällt weg; die Sterne stehen als flimmernde Punkte nur klarer und bestimmter, nicht aber größer an dem schwarzen Firmament, ihre Entfernungen sind zu ungeheuer, um einen Unterschied zuzulassen, und die Tausende, die man mehr erblickt, ersetzen nicht, was man verlor. — Ueberall zeigen sich finstere Zwischenräume, die, gegen die glänzenden Sterne gehalten, von nicht zuberechnender Ausdehnung sind; allein auch sie sind nicht regelmäßig vertheilt; bald sind sie bemerkbarer, bald geringer. An einzelnen Stellen des Himmels sind sie häufig, ja zuweilen giebt es große Unterbrechungen, wie z. B. die Kohlen sä c k e in der südlichen Halbkugel, wo nicht ein Stern zu finden ist; an andern drängen sich diese dichter zusammen, am merkwürdigsten und

dichtesten in den Milchstraßen, wo ihre Fülle so groß ist, daß sie wie ein schimmerndes weißes Band von weniger Breite queer über den Himmel laufend zusammengeschnürt erscheinen.

Unter starken Vergrößerungen lösen sich die Lichtstreifen in zahllose Sonnen auf. Herschel zählte in der Beobachtung einer Viertelstunde über 12,000, die durch sein Teleskop liefen, und dies war nur ein kleiner Theil. Schröter schätzt die Sterne darin auf mehr als zwei Millionen, die des übrigen Himmels auf zehn Millionen. Harding giebt die für uns größte Entfernung der Sterne auf 5000 Billionen Meilen an. — Warum erscheinen sie hier so gedrängt? Weshalb diese Fülle, während sie an andern Orten spärlich und einsam stehen?! Bode's schöne Hypothese, daß es Sternenschichten seyen, die nicht mit der Fläche, sondern mit der Kante gegen uns liegen, und die wir in ihrer Höhe durchschauen, hat den meisten Glauben verdient und erhalten. — Scheinbar nur drängen sich die Gestirne darin zusammen, auch zwischen ihnen liegen unermeßliche Räume, die ihre Planeten, Trabanten und Kometen durchkreuzen. — Wenn wir der Weltordnung folgen wollen, von der wir nur einen kleinen Theil in untergeordneten Beziehungen genau kennen, so er giebt sich Folgendes.

Es giebt drei große Arten von Himmelskörpern, die man in verschiedenen gegenseitigen Beziehungen bis jetzt entdeckt hat. Es giebt Sonnen oder leuchtende große Körper, die scheinbar im Raume fest stehen; Planeten und Nebenplaneten oder dunkle Körper, die sich um die leuchtenden bewegen; endlich Kometen oder Haarsterne, die aus Lichtnebeln bestehen, und meist eigne eigenthümliche Bahnen verfolgen. — Jede Sonne bildet mit den dunkeln Körpern, die sie umlaufen, ein System, das nach großen allgemeinen Gesetzen geordnet ist; zu diesem gehören auch die kleinen Kometen, die zwischen den Planetenbahnen eingeschlossen sind, und sich nicht daraus entfernen können; viele Sonnen selbst aber, und so auch die unsere, sind nur Nebensonnen, die ebenfalls ihre Bahnen um einen großen Mittelpunkt, eine Centralsonne, beschreiben. Unsere Sonne rückt täglich fast einen Grad auf ihrer Bahn fort, sie ist daher kein eigentlicher Fixstern, und man hat Ursach zu glauben, daß viele mit ihr sich um

die nächste Centralsonne drehen, die vielleicht der Mittelpunkt einer ganzen Sternenschicht ist, die hierin ihr Lebensprinzip erhalten hat. —

Diese Centralsonne ist für uns der *Sirius*, ein weißglänzender Stern der ersten Größe, im Kopfe des großen *Hundes*, für uns der nächste, dennoch aber mehr als acht Billionen Meilen von uns entfernt, ein Raum, den eine Kanonenkugel, abgeschossen, mit ihrer anfänglichen Geschwindigkeit von 1200 Fuß in der Sekunde, erst in 400,000 Jahren durchfliegen würde. — Wen diese ungeheure Entfernung erschreckt, der muß bei den Angaben erstaunen, die unsere Astronomen von den entferntesten machen. Nach *Alexander v. Humboldt* kennt man, wenn unser Sonnensystem mit seinen entferntesten Planeten gleich einem Zoll gesetzt wird, ein Stück des Weltenraums von einer Meile Länge, von dessen äußerstem Punkte ein Lichtstrahl, der in jeder Sekunde 40,000 Meilen macht, 4000 Jahre gebrauchen wird, um zu uns zu gelangen.

Ist die glänzende, ungeheure Masse des *Sirius*, gegen den unsere Sonne in unbedeutender Kleinheit sich noch so verhält, wie das Planetensystem zu ihr, und der ein Lichtmeer ausgießt, größer als 14 unserer Sonnen es geben können, der Mittelpunkt unseres Sternenhaufens, der, wie *Pond* und andere Astronomen behaupten, sich südlich fortbewegt, so bleibt uns übrig zu schließen, daß mehrere derselben wieder eine gemeinsame Bewegung haben, und daß zuletzt sich Alles um einen großen Mittelpunkt der ganzen Schöpfung bewege? — Wo aber sollen wir diesen suchen, in welchen Räumen ihn entdecken? Ist er der letzte Ausgangspunkt alles Hoffens und Strebens, der Himmel, der uns verheißen ist, der selige Wohnplatz des unsterblichen Lebens?! — Vergebens durchspähen wir die geheimnißvollen Fernen; bis auf mehr als zehntausend Billionen von Meilen hat der menschliche Geist sie durchdrungen; wird er jemals erlangen, was zu erlangen er trachtet, wird *Bailly*, der alle Himmel durchsuchte, ohne das Paradies zu finden, für ewig Recht behalten? — Jedes Jahr bringt uns weiter, die Enthüllung schreitet vorwärts; wer kann sagen, welches das Ende sey?! — Mag aber auch ein ewiger, unzerstörbarer Kern der Schöpfung vorhanden

seyen, die Welten, welche sich um ihn bewegen, haben in der kurzen Zeit ihrer Beobachtung schon mannigfache Veränderungen erlitten. Wenn man die alten Sternentafeln vergleicht, so wird es sichtbar, daß verschiedene der früher bemerkten jetzt verloschen sind: bei andern ist sogar der Prozeß ihres Unterganges vor den Augen des Beobachters vorgegangen. Hipparchos beobachtete 125 vor Christi einen glänzenden Stern, der plötzlich hell aufloderte und dann verschwand, und dies Ereigniß ward die Ursach seiner Sternentafeln. Im Jahre 389 nach Christi sah man am Kopfe des Adlers einen neuen funkelnden Stern, der drei Wochen lang den Glanz der Venus hatte, dann nach und nach abnahm, und 1572 ganz erlosch. Tycho de Brahe bemerkte am 8. November 1572 im Sternbilde der Cassiopeia einen Stern, der heller als der Sirius glänzte, und 1½ Jahr sichtbar war; ein anderer entstand am hellen Mittag, den 30. September, im Schlangenträger, und übertraf Jupiter; in der folgenden Nacht ward er sehr klein, und nach 16 Monaten verschwand er ganz. Ein Stern dritter Größe, im Kopfe des Schwans, von Antelin 1660 entdeckt, erschien, nachdem er einige Zeit unsichtbar war, plötzlich wieder, dann schwankte sein Licht und er erlosch. — Welches waren die Ursachen dieser seltsamen Erscheinungen? Zerstörte ein centrales Feuer diese Körper? stieß etwa ein Komet auf sie? oder entzündete sich plötzlich ihre Atmosphäre? oder waren sie schon vorher da und sind es noch, nur verstärkte sich ihr Licht durch irgend eine Einwirkung auf eine Zeitlang, und fiel dann wieder in die alte Mattheit zurück? Wir wissen es nicht, kaum können wir eine Vermuthung wagen.

Höchst beachtungswerth ist der Lichtwechsel mancher Sterne, der in genau bestimmten Zeiträumen stattfindet. Einer der merkwürdigsten ist ein großer Stern, Omikron, am Halse des Wallfisches, der zuweilen den Sternen erster Größe gleich kommt, zuweilen aber mit Fernröhren vergebens gesucht wird. — Dem unbewaffneten Auge zeigt er sich in elf Jahren zwölf Mal; seine Periode beträgt, nach Wurm, 331 Tage. Fast einen Monat erhält er sich im höchsten Glanze, dann nimmt er ab und erreicht nach zwei Monaten die sechste Größe; fünf Mo-

nate verschwindet er, und nimmt dann drei Monate wieder zu. Einen ähnlichen Stern giebt es am Halse des Schwans, dessen Periode im Wachsen begriffen ist. — Ein anderer mit merkwürdiger Veränderung ist Algol im Medusenhaupt, der während  $3\frac{1}{2}$  Stunden von der zweiten zur vierten Größe höchst regelmäßig abnimmt, und eben so lange gebraucht, um den alten Glanz zu erhalten. Nicht so regelmäßig wechselt das Ehta im Antinous, der 40 Stunden als Stern dritter Größe erscheint, dann 66 Stunden abnimmt, 30 Stunden lang ein Stern vierter Größe bleibt, und dann 36 Stunden zunimmt. Seine ganze Periode währt 7 Tage; andere haben längere, wie z. B. der veränderliche im Kopfe des Herkules, den Herschel auf 60 Tage berechnet. Die beste Erklärung dieser wunderbaren Erscheinung bleibt die, daß ein dunkler Körper vor ihnen vorübergehe, und sie mehr oder minder verfinstere, allein auch hiergegen lassen sich manche gründliche Einwendungen machen. Manche Sterne, an welchen man vormals einen periodischen Lichtwechsel bemerkte, haben diesen nicht mehr. Was ist die Ursach hiervon? Ist der Stern jetzt gleichmäßig erleuchtet worden? oder, wenn es glühende, brennende Massen sind, hat die Gluth sich überall verbreitet? oder ward der dunkle Körper, der ihn umlief, zerstört? — Andere Sterne haben deutlich an Licht abgenommen, während wieder andere mit größerer Intensität leuchten als früher. Zu den ersten gehört z. B. der Stern im Viereck des großen Bären, der am Schwanze steht; zu den andern Sirius, den Seneka noch rothleuchtend nennt. — So herrschen auch hier die Gesetze vom Entfalten, Blühen und Welken, denen alles Endliche unterworfen ist! —

Eine interessante Klasse von Himmelskörpern bilden die Doppelsterne. — Man versteht hierunter diejenigen, welche mit bloßem Auge oder bei geringen Vergrößerungen als ein einzelner Stern sich zeigen, bewaffnet man jedoch das Gesicht, sich in zwei oder drei sehr nahe stehende Sterne auflösen. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrachtete sie Christian Maier als zu einem Systeme verbunden, aber erst Herschel's Beobachtungen gaben die Beweise ihrer gegenseitigen Rotationen, und in der neuesten Zeit hat besonders Struve in Dorpat sie

zum Ziele seiner Forschungen gemacht. Herschel hat über 500 Doppelsterne verzeichnet, Struve ihre Zahl bis über 3000 vermehrt, und von Vielen ist deutlich gezeigt worden, daß sie sich gemeinschaftlich bewegen. Häufig aber mögen es auch Täuschungen seyn, und Sterne, die von vielen Billionen Meilen getrennt, fast senkrecht übereinander stehen, als verbunden betrachtet werden. Hierdurch verführt muß man jedoch nicht glauben, daß dies mit allen der Fall sey; Herschel hat 25jährige Forschungen gemacht, und erst 1803 gewagt, es mit Sicherheit auszusprechen, daß gemeinsame Bewegungen unter ihnen nicht zu verkennen wären.

Diese Bewegungen sind oft so gering, daß ein Menschenleben kaum hinreicht, sie zu bemerken, und ihre Rotation zuweilen über 1000 Jahre beträgt. So hat Herschel die des *Gamma* im *Löwen* auf 1200 Jahre, des *Gamma* in der *Jungfrau* auf 708 Jahre, des *Castor* auf 334 Jahre berechnet; manche jedoch bewegen sich weit rascher, und ihre Umwälzung ist schnell vollendet; so z. B. brauchen: *Ehta* in der *Krone* nur 43 Jahre, *Xi* im großen *Bären* 58 Jahre, *Zeha* im *Krebs* 55 Jahre und Nr. 70 im *Schlangenträger* 80 Jahre. Alle diese Umdrehungen einer Sonne um die andere sind streng und unzweifelhaft bewiesen, ihre Größe aber und ihre Entfernungen sind unberechenbar, dennoch aber braucht man beide nicht allzugerings anzunehmen. Nimmt man den Doppelstern Nr. 280 im *Schwan* neunter Größe, dessen Abstand Herschel auf  $2\frac{1}{2}$  Sekunde, seine Umlaufszeit auf 1400 Jahre bestimmt hat, der Masse unserer Sonne nur gleich, so erhält man den Abstand von 125 unsrer Sonnenfernen oder 2500 Millionen Meilen, und eine Entfernung von uns, die 120 Billionen Meilen beträgt. — Es würden diese beiden Sonnen sich also in einer Weite umrollen, deren Radius mehr als dreimal so groß als der Durchmesser der Uranusbahn wäre. — Von wunderbarer Schönheit ist das farbenvolle Licht mancher Doppelsterne, die aus der verschiedenen Lichtstärke und deren Wirkung auf die Netzhaut des Auges entspringen. — Die Farben der Sterne scheinen sich dabei zu ergänzen. Herrscht im Hauptsterne das Gelb vor, so erscheint der schwächere Stern blau, ist der erste roth, so zeigt sich der andere grün;

ist jedoch der farbige Stern der schwächere, so wirkt er nicht bemerkbar auf die Farbe des andern. So ist z. B. das Eta der Cassiopeia ein großer weißer Stern, der mit einem kleinen von lebhafter Purpurfarbe gepaart ist, u. s. w. Ueberhaupt aber ist das Licht der Sterne sehr verschieden; je größere Intensität sie haben, um so weißglänzender erscheinen sie, und durch Veränderung derselben und verschiedene Brechung werden sie mehr oder minder weiß, gelb oder roth, bis zum glühenden Purpur. Höchst merkwürdig sind die gemeinsamen Bewegungen, die verschiedene, sehr getrennt stehende Doppelsterne zu haben scheinen, wie z. B. Nr. 36 im Schlangenträger und Nr. 30 im Scorpion, die über 12 Minuten entfernt sind, dennoch aber jährlich ganz gleich 1 Sekunde südlich und  $\frac{1}{2}$  Sekunde westlich vorrücken; noch merkwürdiger aber ist das starke Fortrücken einzelner und Doppelsterne, ganz unabhängig von ihrer Umdrehung und dem gemeinsamen Mittelpunkt. So sind die beiden Sterne Nr. 61 seit Bradley's Beobachtungen ganz gleich weit (5 Sekunden) von einander geblieben, dagegen aber haben sie in derselben Zeit einen Bogen von 4 Minuten 25 Sekunden beschrieben und jährlich einen Raum durchheilt, der etwas mehr als ihr Abstand beträgt, so daß dies Weltsystem Jahr für Jahr auf einer unbekanntten Bahn mit einer Bewegung vorrückt, die Jahrhunderte lang gleichförmig und gradlinig erscheint. — Aehnliche Bewegungen hat Bessel bei verschiedenen Sternen bemerkt, und es scheint, daß sie zu zusammengesetzten Sternensystemen gehören. Die stärkste Bewegung von  $5\frac{3}{4}$  Sekunden jährlich zeigt das  $\mu$  in der Cassiopeia, ein einfacher, durch nichts ausgezeichneter Stern, der mehr als 200 Millionen Meilen vorrückt. Bei sehr vielen andern zeigen sich geringere oder stärkere Verrückungen; ja es ist fast mit Sicherheit anzunehmen, daß es eigentliche Fixsterne gar nicht gebe, und wie wir schon vorhin andeuteten, die Sternenhaufen sich um Centralsonnen bewegen, die wiederum um einen gemeinsamen Mittelpunkt vorrücken. Wenn wir zeither von Sternen gesprochen haben, die sich als solche erkennen lassen, so wenden wir uns nun zu den leuchtenden Flecken, die wir am Himmel wahrnehmen. Manche von diesen zeigen sich als ferne Sternenhaufen oder Milchstraßen, und lösen sich bei starken Vergrößerungen in ein zahlloses Meer von Ster-

nen auf. Solche Sternenhaufen entdeckt man zuweilen schon mit bloßen Augen, wie z. B. die Gruppe der Plejaden, die 10 bis 12 Sterne blicken läßt, deren Lichtnebel aber schon bei mäßiger Vergrößerung 60 große Sterne, dicht zusammengedrängt, ergiebt. Das Haar der Berenice ist eine noch ausgedehntere ähnliche Gruppe, eben so macht der Bienenstock im Krebs einen beträchtlichen Sternenhaufen; ein anderer Fleck findet sich im Schwertgriff des Pegasus, und auf gleiche Weise lösen sich noch manche auf, wenn man starke Vergrößerungen anwendet; wie z. B. der Nebelfleck im Herkules zwischen den Sternen Ehta und Rho. — Die Sterne solcher Haufen zu zählen ist unmöglich; nach Schätzung haben manche 10- bis 20,000, die in einem kreisrunden Raume stehen, der kaum den zehnten Theil der Mond'sscheibe beträgt. Außer diesen auflösbaren Flecken aber giebt es andere, die keiner noch so starken Vergrößerung weichen. Einige davon sind dem bloßen Auge ebenfalls sichtbar; so z. B. der merkwürdige Fleck in der Andromeda. Je stärkere Vergrößerungen man bei dieser Art anwendet, um so mehr überzeugt man sich, daß sie wirklich nur aus Lichtnebel bestehen, und keineswegs Sterne enthalten. Viele derselben müssen von außerordentlicher Ausdehnung seyn; keiner von ihnen zeigt eine Parallaxe<sup>1</sup>, sie sind also mindestens so weit von uns, als die nächsten Fixsterne. Gegenstände, die uns in dieser Entfernung nur eine Minute groß erscheinen, haben einen Durchmesser von 3000 Millionen Meilen; die meisten von ihnen sind aber weit größer; mehrere nehmen einen Raum ein, der zwanzig- bis dreißig Mal den Vollmond übertrifft, und diese müssen nach den früheren Bestimmungen einen Durchmesser von mehr als 400,000 Mill. Meilen haben. — William Herschel vorzüglich hat die Nebelflecke bestimmt und zwar:

- 1) Flecke, in denen man ohne Mühe die Sterne unterscheidet;
- 2) Auflösliche Nebelflecke, die unter kräftigen Teleskopen verschwinden;

---

<sup>1</sup> Parallaxe heißt der Winkel, den zwei verschiedene Gesichtslinien nach einem Gegenstande bilden, wie z. B. der Scheitelwinkel eines Dreiecks die Parallaxe bildet. In der Astronomie ist sie das Mittel, die Entfernung der Körper zu berechnen.

- 3) Eigentliche Nebelflecken, die sich nicht auflösen lassen;
- 4) Planetarische Nebel;
- 5) Sternen-Nebel;
- 6) Nebelsterne.

Die meisten dieser Körper befinden sich in einer breiten Zone, welche die Milchstraße fast in einen rechten Winkel schneidet, und ganz besonders da, wo sie durch die Sternbilder der Jungfrau, das Haar der Berenice und den großen Bären streicht; größtentheils sind sie nur teleskopisch mit scharfen Instrumenten.

Die Sternhaufen sind theils kuglig, theils von unregelmäßiger Gestalt. Die Sterne sind gegen das Centrum zusammengedrängt, in einigen sind sie fast gleich groß, in andern sehr verschieden; oft erblickt man einen dunkelrothen, auffallend glänzenden Stern darin. — Die auflösbaren Flecken sind alle rund oder oval; sie stehen zu weit von uns ab oder enthalten zu kleine Sterne um mit bloßen Augen gesehen zu werden; ganz anders aber sind die eigentlichen Nebelflecke, die unter sehr mannigfacher Form auftreten. — Die beiden merkwürdigsten sind der von Huygens 1656 im Orion entdeckte, und der, welchen Lacaille im südlichen Sternbilde der Karlseiche auffand, und die keinesweges aus Sternen bestehen. Der Fleck im Orion ist ein flockiges Gewölk; ähnliche Nebelflecken hängen auch an dem Rande der kleineren Sterne, die ihn umgeben, besonders auch an einem von bedeutender Größe, der in einen nebelhaften Schleier gehüllt ist. W. Herschel, der den Fleck von 1774 bis 1810 beobachtet hat, behauptet, daß er sich in dieser Zeit bedeutend veränderte, und daß namentlich einige Sterne, die sonst von Nebeln umschlossen waren, nach und nach ganz frei wurden. Aehnliches berichtet auch Schröter. Herschel glaubte, daß diese Sterne hinter dem Nebel lagen, und daß dieser uns näher sey, als Sterne der achten Größe. — Die lichter Stellen an den Nebelflecken bezeugen die größere Dichtigkeit des Nebels, und da wir sie verschieden entweder ohne Lichtpunkte, oder mit mehreren finden, wo sich der hellere Schein ringförmig umschließt, und endlich auch solche treffen, die fast ganz aus solchen Lichtkernen bestehen, so müssen wir

glauben, daß sie in einem langen Prozesse eine wachsende Dichtigkeit und größere Lichtstärke erhalten.

Der merkwürdige Nebelfleck in der Andromeda, den das bloße Auge erkennt, wird häufig von Schlechtunterrichteten für einen Kometen gehalten. Er bildet ein gezogenes Oval, dessen Glanz gegen den Mittelpunkt stärker ist. Ein Paar kleine Sterne, die darin stehen, sind sichtlich, nur accidental, sonst ist nichts darin zu entdecken. Dieser merkwürdige Fleck, der gegen 30 Minuten lang und 15 bis 20 breit ist, kann als das Vorbild einer ganzen Klasse dienen, die sich in runder und ovaler Form gegen die Mitte verdichten. — Bei einigen dieser Nebel, die von abgeplatteter Sphäroidalform sind, schließt Herschel auf eine Axdrehung, die er dadurch entstanden glaubt, daß die Nebelströme von verschiedenen Seiten in ungleicher Stärke zuflossen, so daß eine Seite dadurch einen heftigen Druck oder Stoß erlitt, der sich der ganzen Masse mittheilte. Dies würde das Gleiche seyn, was *La Place* über die Entstehung unserer Sonne sagt, die ebenfalls so aus den Nebeln sich gestaltete, und die wahrscheinlich noch jetzt von einem Lichtnebel, dem Zodiakallichte, umgeben ist, der bis weit über die Bahn des Merkur hinausreicht. Aber alle Rotirung, so weit wir sie kennen, geht von Westen nach Osten. Welche Ursach bestimmt diese allgemeine Richtung? Wodurch ist dies Gesetz zu erklären? und ein Gesetz muß es seyn, da wir 43 Beispiele aufzählen können, was in der Wahrscheinlichkeit dafür sich wie 4 Billionen gegen 1 verhält. — Ein schönes Phänomen sind die *Nebelsterne*, wo mitten in kreisrunden, schwachglänzenden Nebeln ein einzelner oder ein Doppelstern steht, von dem jene gleichsam die Atmosphäre bilden. — Diese Nebel verschwimmen entweder, oder sie sind scharf abgeschnitten; manche sind auch oval oder lang streifig, und der Stern steht an der äußersten Spitze, als habe der Nebel sich zu ihm hingezogen; zuweilen ist der Nebel auch zwischen zwei Sternen oder zwischen einer ganzen Sternengruppe.

Die ringförmigen Nebelflecke gehören zu den seltensten Erscheinungen am Himmel. Der bekannteste ist in der *Leier*, klein aber sehr scharf umschrieben, so daß er mehr einem platten glänzenden Ringe, als einem Nebelflecke gleicht; die

Axen verhalten sich wie 4 zu 5, die Oeffnung der Mitte ist nicht ganz dunkel, sondern mit einem schwachen zitternden Lichte gefüllt. Endlich müssen wir noch der planetarischen Nebel erwähnen, höchst merkwürdige, runde oder ovale Scheiben von ungeheurer Ausdehnung und einer Lichtstärke, welche der der wahren Planeten gleich kommt. — In der Andromeda steht einer von 12 Sekunden Durchmesser, im Wassermann ein anderer von 20 Sekunden. Sind diese seltsamen Körper von Sonnen-Natur, so muß ihr Glanz viel geringer seyn, als bei der unsern. —

Wenden wir uns nun zu einer andern Klasse wunderbarer Nebelsterne, den Kometen, jenen seltsamen Wesen, die seit den ältesten Zeiten die Bewohner der Erde bei ihrem Erscheinen in Angst und Grauen gesetzt, und als Zeihen des göttlichen Zornes die Vorboten furchtbarer Strafen gewesen sind. Aber nicht allein die unverständige Menge hat ihnen diese arge Deutung gegeben, auch mit wissenschaftlichen Gründen sind sie als verderblich betrachtet worden. Bald war es ihr feuriger Schweif, der einst unsere Erde erreichen und in Brand setzen würde; bald waren es umgekehrt unermeßliche Wasserfluthen, die bei der Berührung herabstürzen könnten; bald ward diese Berührung selbst die Ursache der völligen Zerstörung des Planeten. Durch einen solchen Körper entstanden die Sündfluthen, oder seine Attraction hob die Meere über alle Ufer und vernichtete das Leben; und so vertheidigte man auf hundert Arten den Glauben, daß alles Unheil von dortaus komme. Wir werden später sehen, was wir davon zu halten haben, wenn wir zuerst einen Blick auf die Erscheinung, Stellung und Bahn dieser unheimlichen Gäste geworfen. — Man hat bis jetzt von ungefähr 500 derselben Kunde, glaubt jedoch, daß mindestens 40,000 unser Planetensystem berühren und sich unserer Sonne nähern. Nur sehr wenige sind genauer bekannt, und nur bei vier derselben ist die Bahn berechnet worden. — Die meisten mögen jedoch in Ellipsen gehen, und daher regelmäßig zur Sonne zurückkehren, mag dies auch erst in 2- oder 3000 Jahren der Fall seyn; bei mehreren scheint jedoch die Bahn eine Parabel oder Hyperbel ohne Ende, und die Rückkehr zur Sonne sehr zweifelhaft. Der Komet selbst besteht aus unend-

lich feinen Lichtnebeln, die mit großer Geschwindigkeit sich im Raume fortbewegen. Ihr Glanz ist verschieden, wie ihre Erscheinung, und es scheint auch hier ein Bildungsprozeß vorzugehen. Zuweilen erscheinen sie nur als lichtgraue Dunstmassen, bald kugelartig geballt, bald in ein oder mehrere Strahlenbüschel auslaufend, die sich sichtlich verändern, länger und kürzer werden, zuweilen sich ganz verlieren und dann wieder erscheinen, und die manchmal eine Ausdehnung erlangen, bei welcher es das Merkwürdigste bleibt, wie so feine Dünste auf so ungeheure Entfernungen noch mit der Hauptmasse Zusammenhang behalten können. Beim zweiten Komet von 1811 war der Schweif mindestens 12 Mill. Meilen, bei dem von 1689 über 20 Mill.; der Halley'sche Komet von 1456 hatte einen Schweif von  $64^\circ$ , der von 1680 von  $90^\circ$ , und der von 1769 sogar von  $97^\circ$ . Bei einigen dieser Kometen, besonders beim Halley'schen, hat man ein Abnehmen des Schweifes bemerkt; 1305 war dieser *cometa horrendae magnitudinis* noch über den ganzen Himmel verbreitet, seit dieser Zeit schwand er mehr und mehr. Eine merkwürdige Erscheinung, die vielleicht mit diesem Hinschwinden zusammenhängt, ist, daß in der Sonnennähe der Schweif jedesmal am größten erscheint und bei der Entfernung sich vermindert. So war der Schweif des Kometen von 1618 im Perihelium 7 bis 8 Mill. Meilen lang, einige Monate später nur noch 3 Millionen; der von 1665 hatte über 5 Mill., nachher kaum 2, u. s. w.

Ist es die machtvolle Einwirkung der Sonne, deren Gluth die feinen Nebel so gewaltsam ausdehnt, warum bemerken wir dann nicht dasselbe beim Kometenkörper? oder sollen diese waldenden Lichtnebel, sich in der Sonnennähe mehr und mehr anhäufend, etwa zur Ergänzung der Sonnenmaterie dienen? sollten sie endlich sich von dem Kometen trennen und dem großen Körper zueilen? Daß die Schweife fast stets der Sonne abgekehrt sind, scheint dagegen zu sprechen, allein wir haben auch Beispiele, wo dies nicht der Fall war. Der merkwürdige Komet von 1824 hatte einen deutlich zur Sonne gekehrten Schweif. Aufmerksame Beobachter, wie Biela und Capocci, haben bemerkt, daß bei der Kometennähe die Sonnenmaterie in unruhige Bewegung kommt und viele schwarze Stellen zeigt. Geschieht

dies, weil die feinen flüssigen Dünste hineinströmen und ihre Fluthen sich vermischen? und sind die Kometen, die sich in unbekanntem Glanzmeeren baden, die Ernährer der Sonne? vereinigen jene die zerstreuten leuchtenden Nebel im Weltenraume und führen sie ihrer Bestimmung zu?! — Könnte etwas diese Hypothese bestätigen, welche Aufklärung würde erfolgen! — allein es ist nichts, was eine sichere Spur andeutet. —

Manche Kometen scheinen eine innigere Vereinigung zu haben und mehr als bloße Nebel zu seyn. Ihr Glanz zieht sich in der Mitte heller zusammen, ein stark leuchtender Ring umgiebt eine dunkle Masse, die jedoch erst noch ebenfalls sehr fein und durchsichtig zu seyn, und erst nach und nach zu einer festen Kruste zu erstarren scheint. — Einige Kometen sind mit ungemainer Helle erschienen. So im Jahre 43 vor Chr. einer, den man am Tage sehen konnte, und den die Römer die Seele Cäsars nannten, der kurz vorher ermordet war. Zwei andere kamen 1402; der erste, im März, wurde am hellen Mittage mit Schweif und Kern erblickt; der zweite, im Juni, war ebenfalls vor Sonnenuntergang zu sehen. Es waren die Todessterne Galeazzo Visconti's, dessen Heroskop, in seiner Jugend gestellt, ihm vorgesagt hatte, daß er sterben würde, wenn zwei Kometen am hellen Mittage erschienen. 1532 zeigte sich ein Komet am Tage, der vom Papste feierlich excommunicirt wurde; 1577 beobachtete Tycho de Brahe ebenfalls einen Tages-Kometen. — Auch die neue Zeit hat lichtvolle Sterne dieser Art aufzuweisen. So war der schöne Komet von 1744 am 1. Februar heller als der Sirius, am 8. dem Jupiter, dann der Venus ähnlich; und als er am 1. März das Perihelium erreichte, ward er eine Stunde nach Mittag mit bloßen Augen gesehen.

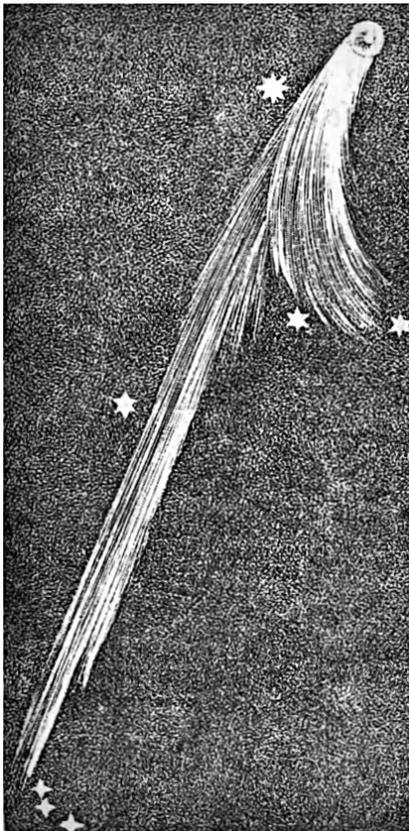
Die besten Beobachtungen und Forschungen haben drei Klassen von Kometen unterschieden: 1) Kometen ohne Kern; 2) mit flüssigem durchsichtigen Kern; 3) Kometen mit festem Kern und sehr hellem Glanze. Man bemerkt bei ihnen zweierlei Bewegungen um die Sonne; entweder gehen sie, wie die Planeten, von Westen nach Osten — man nennt dies die natürliche Bewegung — oder sie haben die entgegengesetzte oder retrograde. Der Halley'sche Komet z. B. hat eine retrograde

Bewegung, der *Enke'sche* die natürliche. Eben so verschieden ist ihre Annäherung zur Sonne. Der große Komet von 1680 war ihr nach *Enke's* Berechnung bis auf 32,000 Meilen genaht, die Sonne mußte 70° groß auf ihn scheinen, und die Erleuchtung 25,000mal stärker seyn als bei uns. — Könnten wir mit Sicherheit annehmen, daß auch die Erhitzung in demselben Grade wachse, dann müßte sie so ungeheuer seyn, daß alle irdischen Körper in Dampf zersetzt würden, und der Wechsel der Temperaturen sich schwer begreifen lassen, die dieser Komet erleidet, indem seine Bahn sich bis auf 8000 Mill. Meilen von der Sonne entfernen, und dort ihm jene nur höchstens 5 Sekunden groß erscheinen kann. Andere Kometen bleiben in unbedeutenden Abständen, viele übertreffen die Entfernung der Erde, ja einer, der von 1729, blieb 85 Mill. Meilen von der Sonne getrennt. — Je näher sie der Sonne kommen, um so rascher ist ihre Bewegung, je weiter entfernt, um so langsamer rücken sie fort. Die Bahnen selbst sind sehr verschieden, bald mehr bald minder gegen die Ekliptik geneigt. Da dieselben häufig die Erdbahn zerschneiden, so ist es keine Unmöglichkeit, daß die Erde mit einem derselben einst zusammen treffen könnte. Welche Folgen dies seltene Ungefähr haben würde, wollen wir später erwägen und hier nur die Bemerkung machen, daß bei der Weite der Erdbahn, von mehr als 121 Mill. Meilen, und der Zeit des Ausweichens, die höchstens auf  $\frac{1}{37543}$  des Jahres festgesetzt werden kann, die Wahrscheinlichkeit nur äußerst gering ist, und sich ungefähr wie 281 Mill. zu 1 stellt. Daß die Erde vom Schweif eines Kometen erreicht werden kann, ist zwar eher möglich, und nach der Berechnung von *Gauß* ist dies sogar schon geschehen, ohne daß wir es ahneten oder eine Folge verspürten; dennoch aber kann es nur sehr selten vorkommen, da die Richtung der Schweife so mannigfach ist.

Die dunstigen Lichtnebel der Kometen sind von großer Feinheit. Schon *Seneca* erzählt von einem, durch dessen Mitte man Sterne glänzen sah. Diese Erfahrung hat sich vielfach bestätigt; *Herschel* sah einen Stern sechster Größe durch den kernlosen Kometen von 1795, und *Struve* sogar am 28. November 1828 sehr deutlich einen der elften Größe durch den *Enke'schen* Kometen.

Ist der Komet ohne Schweif, so bildet die Masse ein ziemlich rundes Ganzes, einem Nebelfleck ähnlich, der in der Mitte heller glänzt und nach allen Seiten matter und zerstreuter wird; ist er geschweift, so läuft gewöhnlich ein leuchtender Halbkreis gegen die Sonne gekehrt, und geht dann auf beiden Seiten in den Strahlenbüscheln von gleicher Masse über, die er begrenzt; zuweilen aber auch besteht Schweif und Körper ganz von derselben Nebelmasse. (Siehe Figur 1.) — Der Schweif scheint die feinste Ma-

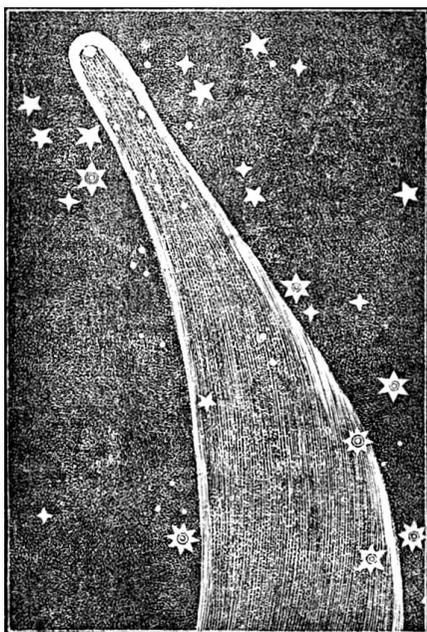
Figur 1.



terie zu enthalten, diese erfährt einen größeren Widerstand als der Körper, und ist daher meist gekrümmt. — Oft ist die Krümmung sehr bedeutend, wie z. B. beim Kometen von 1744, dessen Schweife fast einen Viertelkreis bildeten; die convexe Seite der Krümmung zeigt sich fast immer dahin gerichtet, wohin der Komet geht, und dies ist so bestimmt, daß man bis jetzt nur eine Ausnahme bemerkt hat. Der Schweif selbst erweitert sich immer mehr vom Kometen aus, die Seiten bilden die hellsten Theile, die Mitte aber zeigt sich gewöhnlich dunkel, und theilt den Schweif in zwei Hälften. Sehr häufig zeigen sich mehrere Schweife. Zuweilen erhält ein schweif-

loser Stern nach und nach einen Schweif, oder aus einem Schweife entspringen noch andere. Die merkwürdigste Art ist die, wo, völlig getrennt von der Nebelmasse, ein leuchtender Schleier erscheint, der sich um den Kopf des Kometen legt, während er nach hinten konisch den Schweif umzieht. (Siehe Figur 2.) Die Trennung von dem Körper ist oft sehr bedeutend; so z. B.

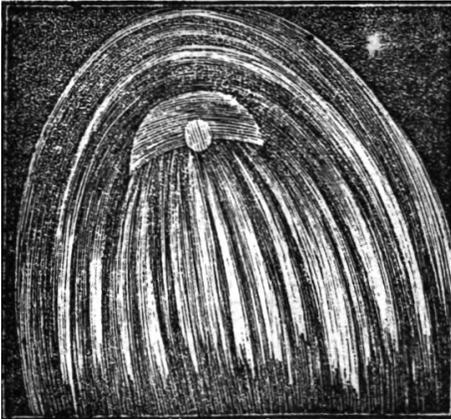
Figur 2.



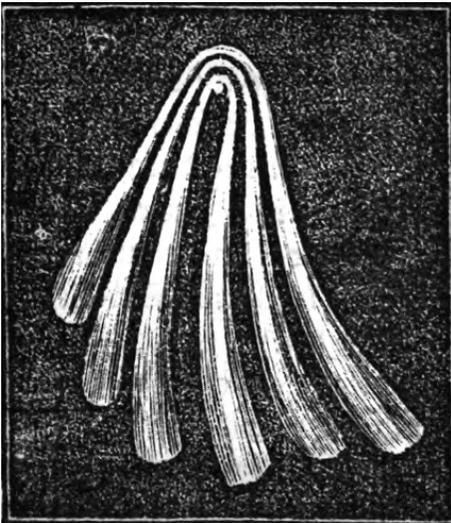
war sie beim Kometen von 1811, der Figur 2 abgebildet ist, 110,000 Meilen. — Der Kern dieses schönen Kometen war besonders leuchtend, und nach Herschel etwa von 10,000 Meil. Durchmesser. Rund um ihn legte sich eine Dunsthülle, die 8000 Meilen Dicke hatte, und nun erst folgte der erwähnte finstere Raum, der mit einer sehr feinen Materie erfüllt seyn mußte, da Herschel ganz kleine Sterne durchschimmern sah. Jenseit desselben zog sich dann erst der leuchtende Schleier, der über 5000 Meilen breit war, und nach beiden

Seiten in einen Schweif von 22 Millionen Meilen Länge abließ, der nach der beschriebenen Art leuchtend eingefast war, und einen Doppelschweif bildete. Zuweilen, und auch dies kam bei demselben merkwürdigen Kometen vor, verdoppeln sich die Lichtschleier, so daß zwischen beiden noch ein dunkler Raum liegt. Von den leuchtenden Hüllen gehen dann oft noch Nebelschweife aus, die vom Hauptschweif abweichen; aber auch hier trat der Fall ein, daß im Perihelium die Lichtmäntel mehr und mehr abnahmen, und der Schweif, der früher bei mehr als 22 Mill. Meilen Länge eine Breite von 5 bis 6 Mill. Meilen hatte, zuletzt nur noch 5 Mill. Meilen Länge und 500,000 Meilen Breite behielt. Ein anderer merkwürdiger Komet war der von 1744. Anfangs war derselbe in einen mattflimmernden Nebelflor gehüllt, der in einem Schweife endete. Nach und nach zeigte sich ein leuchtender, nach der Sonne gerichteter Halbmond, der den Kern umgab, und der sich zuletzt so ausdehnte, daß er nach beiden Seiten des Kometen abfloß, und den Schweif leuchtend umfaßte. — Figur 3 stellt die Zeichnung dar, die Heinsius am 27. Februar von ihm machte. Als der Komet am 1. März das Perihe-

Figur 3.



Figur 4.



lium erreicht hatte, verlor ihn der Beobachter durch trübe Tage. Seine beiden Schweife hatten damals die Länge von 15 und 5 Mill. Meilen. Am 7. März erblickte de Chateaux den gänzlich veränderten Kometen. Dieser hatte jetzt sechs Schweife, von denen er nur einen Theil beobachten konnte, welche jedoch sich als drei in einander liegende Schweifkonoide darstellten, und dem Kometen die Gestalt verliehen, welche Figur 4 wiedergiebt.

Zuweilen kommt es auch vor, daß der gekrümmte Schweif eines Kometen einen andern geraden ausstößt, dies war z. B. der Fall bei dem Kometen von 1807, der nach Olber's Zeichnung die Gestalt hatte, welche Figur 1 giebt. Man erklärt sich dies Vorkommen so, daß die sehr leichte Materie entweder dem raschen Zuge des Kometen nicht folgen kann, oder, von einer andern mächtigern Anziehung erfaßt, sich trennt, und daher zurückbleibend, gleichsam ausgestoßen wird. Das Losreißen und Sichtbarseyn dieses Schweifes von 2 Mill. Meilen Länge dauerte auch nur wenige Tage; man sah, daß der feine Stoff, aus dem er bestand, sich im Kometen erschöpfte, und daher zwischen diesem und jenem eine völlige Lücke vorhanden war. Nachdem wir

von der leuchtenden Materie und den Schweifen gesprochen haben, wenden wir unsere Aufmerksamkeit auf den sogenannten Kern. Bei vielen dieser Körper bemerkt man nämlich im Innern eine schwarze Masse, um welche sich die Lichtnebel nicht so leuchtend als fein und durchsichtig anlegen. Selten nimmt die leuchtende Materie schnell zu, und erst etwas entfernt bildet sich der helle Lichtring, der die verschiedenen Conoide giebt. Gewöhnlich sind die Kerne nur klein, doch trifft man auch auf bedeutende. So hatte der Komet von 1789 nur einen Kern von 11 Lieus Durchmesser, der vom Dezember 1805, 12 Lieus, von 1799, 154 Lieus, von 1807, 222 Lieus; der zweite von 1811, 1089 Lieus u. s. w.

Mindestens bei vielen dieser gekernten Kometen scheint derselbe aber keinesweges eine feste, solide Masse zu seyn, sondern vielmehr aus einem sehr feinen Fluidum zu bestehen. So sah *Montaigne* am 23. October 1774 zu *Limoges* einen Stern sechster Größe, das *Gamma* im *Wassermann*, queer durch den Kern eines kleinen Kometen; so *Olbers* am 1. April 1796 einen Stern der siebenten Größe ebenfalls durch einen Kometenkern; dasselbe ist 1825 in *Nismes* durch *Walz* der Fall gewesen, und mit diesen stimmen viele Fälle überein, die man in *Paris*, *Palermo*, *Königsberg*, *Altona* u. s. w. beobachtete. Andere Beobachtungen dagegen sprechen für den festen Kern. So sah *Messiers* hinter dem Kometen von 1774 sehr deutlich einen Stern achter Größe verschwinden und wieder in's Licht treten; so am 3. Novbr. 1828 *Wartmann* in *Genf*, dem ein Stern achter Größe hinter dem *Enke'schen* Kometen verschwand. — Aus diesen und vielen andern Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß der Kern erst nach und nach fester wird und zunimmt, bis er zuletzt vielleicht die Lichthülle ganz verliert. So war der zweite Komet von 1811 nach *Herschel's* Beobachtungen fast ganz Kern, hatte einen Durchmesser von 570 Meilen, und war nur von wenigen dünnen Nebeln umringt. Volle Sicherheit über ihre Undurchsichtbarkeit wird man erst erhalten, wenn man einen Kometen wirklich vor der Sonne vorübergehen sieht und die dunkeln Körper wahrnimmt; bis jetzt hätte man dies zwei Mal beobachten können, allein bei dem ersten, dem Kometen von 1819,

berechnete man den Durchgang, als dieser schon geschehen war; beim zweiten von 1826 hinderte es der trübe Himmel, und so muß man einen neuen erwarten. Ob überhaupt den Kometen eigenes Licht zuzuschreiben sey, oder ob sie, gleich den Planeten, nur von der Sonne beleuchtet werden, ist eine anhaltende Streitfrage der Astronomen; und so wenig kennen wir noch jene seltsamen Gestirne, daß keine sichere Entscheidung zu wagen ist.

Was die Gefahren betrifft, welche wir von dem Stoß eines Kometen zu erwarten haben, so ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß erstens dies nie geschehen werde; zweitens aber, sollte es jemals erfolgen, solche dünne, wenig kompakte Massen, wie diese Schweifsterne, entweder einen sehr geringen oder gar keinen Einfluß auf die Bewegungen unsrer Planeten äußern können.

Zu verschiedenen Malen sind Kometen ziemlich nahe bei uns vorübergegangen, und man hat auch nicht den leisesten Einfluß, weder in einem Aufenthalt oder Verlängerung des Erdenjahres, noch durch vermehrte Wärme, Trockenheit oder Nässe wahrgenommen. Der nächste Komet der Erde war der von 1770, der dennoch 368 Halbmesser von ihr entfernt blieb; nimmt man den Mond gleich 60 Halbmesser, so war er noch mehr als sechs Mondweiten oder gegen 260,000 Meilen von uns entfernt. Zwar erzählt der Grieche P h r a n g a von einem Kometen, der 1454 in Constantinopel beobachtet ward, und kurz vor der schrecklichen Eroberung dieser Stadt durch die Türken in grauenvoller Größe mit blutrothen Schweifen am Himmel aufgezogen und den Mond verfinstert haben soll; allein der bairische Jesuit P o n t a n u s berichtet die Mondfinsterniß, welche mit dem Kometen zusammentraf, und allzuleicht ist die menschliche Schwäche bereit, ganz natürlichen Ereignissen eine übersinnliche Deutung zu geben. Daß Kometen aber ganz gewöhnliche Erscheinungen sind, wird eine Uebersicht der letzten dreißig Jahre am besten zeigen; es vergeht fast kein Jahr, wo nicht einer oder mehrere entdeckt werden, und die schlimmen Bedeutungen müßten unaufhörlich eintreffen, wollte man sie damit verbinden.

So kamen:

1804 - 1	Komet,	1814 - 0	Komet,	1824 - 2	Kometen
1805 - 2	“	1815 - 1	“	1825 - 4	“
1806 - 1	“	1816 - 0	“	1826 - 5	“
1807 - 1	“	1817 - 0	“	1827 - 3	“
1808 - 4	“	1818 - 2	“	1828 - 0	“
1809 - 0	“	1819 - 3	“	1829 - 1	“
1810 - 1	“	1820 - 0	“	1830 - 2	“
1811 - 2	“	1821 - 1	“	1831 - 0	“
1812 - 1	“	1822 - 3	“	1832 - 1	“
1813 - 2	“	1823 - 1	“	1833 - 2	“
				1834 - 0	“

Man sieht zugleich aus dieser Tabelle, wie gar keinen Einfluß das Erscheinen auf die Temperatur gehabt hat. Die Jahre 1825 und 1826 waren ganz gewöhnliche, und doch hatten sie 4 und 5 Kometen u. s. w. Wären aber die Kometen Körper von Dichtigkeit und Masse, so würden sie eine Anziehung auf die Erde ausüben, die bis jetzt auch nicht im mindesten bemerkt worden ist. Der Mond hebt die Fluthen der Meere über 3 Fuß, aber niemals ist die geringste Vermehrung derselben durch einen Kometen dargethan worden. Der Komet von 1770 ward von der Erde in seinem Laufe zwei Tage lang aufgehalten, allein nach La Place genauen Rechnungen verlängerte sich das Erdenjahr auch nicht um 1 Sekunde, und die Anziehung, welche er auf uns ausübte, war völlig 0. Eben so hat man keine Spur einer Wärme bemerkt, welche uns durch einen Kometen gebracht wäre. Vergebens hat man die Strahlen des Vollmondes in den Brennpunkten großer Hohlspiegel gesammelt, und mittelst der feinsten Luft-Thermoskopen nach einer Wärme-Aeußerung gespäht. Der Vollmond aber giebt zehnmal mehr Licht, als die größten Kometen, und man kann nicht denken, daß, wäre ein Schweifstern auch zehn Mal leuchtender als ein Vollmond, er  $\frac{1}{100}$  Grad Wärme geben könnte. Oftmals ist von alten Philosophen und Astronomen wohl auch die Behauptung aufgestellt und vertheidigt worden, daß ein von der Erde angezogener Komet die Ursache der Sündfluth gewesen sey. Whiston läßt dies durch einen ge-

schehen, der nahe an ihr vorüberging; Halley läßt ihn völlig auf sie niederstürzen und sie in ihrem Laufe aufhalten. Wäre dies geschehen, so würde unfehlbar die Erde, die ihr geradliniges Fortschreiten im Raume verlor, sich auf die Sonne gestürzt haben, wo sie nach  $64\frac{1}{2}$  Tag angelangt seyn würde. Whiston's Meinung aber ist allzuleicht durch physikalische Gründe zu widerlegen, und die neue Gestaltung der Geologie und Geognosie geben uns ganz andere Mittel zur Erklärung der großen Diluvialfluthen, als daß man eines Kometen bedürfte; allerdings aber kann man nicht läugnen, daß sehr wahrscheinlich um die Zeit der sogenannten Sündfluth ein Komet am Himmel gewesen sey. Gewöhnlich wird das Jahr 2343 v. Chr. als die Zeit der Sündfluth angegeben. Einer der größten bekannten Kometen aber war der von 1680; früher schon wird eines andern gedacht, der im Jahre 1106 erschien, und selbst die Sonne an Glanz übertroffen haben soll; noch früher beschrieb der Byzantiner *Lampadius* einen sehr ähnlichen vom Jahre 531. Derselbe große Komet scheint es auch gewesen zu seyn, der beim Tode *Cæsars*, 43 v. Chr., erwähnt wird. Vergleicht man sein Wiedererscheinen in den bekannten Malen, so erhält man überall die gleiche Zahl von 575 Jahren, und muß die Kometen als ein und denselben anerkennen. Nimmt man nun 4 vorhergehende unbekannte Rotationen mit 4mal 575 gleich 2300 Jahren, und zählt die 43 v. Chr. von der letzten bekannten Rotation hinzu, so giebt dies 2343 v. Chr., also das Jahr der Sündfluth; allein wer kann bei den Beispielen, die hier angeführt werden, bei der niemals bemerkten noch so geringen Anziehung, bei keiner Verlängerung des Jahres u. s. w. glauben, daß ein Komet Wasserfluthen enthalten könne, die so ungeheuer waren, daß sie die höchsten Berge bedeckten? Endlich aber hängt sich daran die Betrachtung, wo denn diese ungeheure Wassermasse, die nach physikalischen Gesetzen doch nicht wieder verschwinden konnte, geblieben seyn soll?

Mit derselben Leichtigkeit lassen sich die Behauptungen widerlegen, daß ein Komet das Klima unserer Erde verändert habe, indem er der Erd-Axe eine andere Lage gab. Dies hätte nur durch einen gewaltigen Stoß geschehen können, den wir zurückweisen müssen, weil er die Erde zerstört haben würde. Die

großen Elephanten, Rhinocerosse u. s. w., welche man im Norden aufgefunden hat, haben durch ihren dichten Winterpelz genugsam bewiesen, daß sie in keinem heißen Klima einst lebten und plötzlich erfroren, sondern daß sie wahrscheinlich einst auch auf die kalte Zone angewiesen waren, nach und nach aber dort verschwanden, wie wir unter unsern Augen noch Thiergeschlechter, z. B. die Auerochsen, aussterben und verschwinden sehen; oder wie das Rennthier, einst in Deutschland heimisch, jetzt nur jenseit des baltischen Meeres noch fortkommt. Bewohner der heißen Länder aber, wie z. B. Tiger und Panther, schweifen auch jetzt noch bis in die kalte Zone, und Alexander v. Humboldt hat erst jüngst mehrere an den West-Abhängen des Altai erblickt. Eben so unhaltbar ist die Behauptung, daß die merkwürdige tiefe Einsenkung des Bodens am kaspischen Meere, die mehr als 18000 geviertete Meilen beträgt, durch den gewaltigen Stoß eines gegenprallenden Kometen entstanden sey. Freilich ist der ganze untere Lauf der Wolga eingedrückt, und das kaspische Meer liegt fast 300 Fuß tiefer als das schwarze; aber nach Alex. v. Humboldt's einleuchtender Erklärung ist diese tiefe Senkung ganz natürlich dadurch entstanden, daß die gewaltigen Gebirgsmassen des centralen Asiens einen Theil der nebenliegenden Fläche mit verbrauchten, wie die aufsteigende Welle neben sich eine Tiefe höhlt, oder wie dicht neben der Fluth Ebbe ist. — Auch den Mond hat man zu einem alten Kometen machen wollen, der allzusehr der Erde nahe kam, und von dieser nun zur Rotation gezwungen wurde. Diesem widersprechen aber außer manchem Andern die Höhe seiner Gebirge, seine ausgebrannten tiefen Thäler, vorzüglich aber der Mangel einer Atmosphäre, während die Kometen weite und leuchtende Dunstkreise haben. Daß endlich ein Komet einst den unglücklichen Planeten zerschmetterte, dessen große Stücke: Ceres, Pallas, Juno und Vesta noch jetzt sich in einem Abstände von ungefähr 54 Millionen Meilen um die Sonne bewegen, ist eben so unwahrscheinlich. — Zwar haben diese kleinen Planeten ganz abweichende Neigung ihrer Bahnen, und, während man bei Mars, Jupiter und Saturn kaum Spuren einer Atmosphäre bemerkt, wird die der Ceres auf mehr als 150 Meilen, die der Pallas auf mehr als 100 Meilen von Schröter berechnet; aber Vesta

hat dagegen nicht die geringste Spur eines Dunstkreises, und zerstört so alle die schönen Folgerungen, welche man daraus ziehen könnte. Noch wunderlicher ist es, Meteorsteine als Kometenstücke anzusehen, die fast alle aus sehr dichten Schwefel- und Eisenkiesen bestehen, und fest verglasete Krusten haben; eben so stellt sich die Meinung, daß die dichten seltsamen Nebel mancher Jahre, wie z. B. von 1743, 1783 und 1831 davon entstanden, daß die Erde sich im Schweife eines Kometen befand. Wenn dies der Fall war, warum sah man den Körper nicht, der doch unmöglich ganz unsichtbar seyn konnte? Mögen daher diese wunderbaren Nebel, welche sich bis über die höchsten Alpengipfel ausbreiteten, und doch so fein und durchsichtig waren, daß die kleinsten Sterne herabschimmern konnten, entstanden seyn, wie sie wollen; mögen sie auch nicht vulkanische Erzeugnisse oder ein eigenthümlicher großer Heerrauch gewesen seyn, ein Komet gab ihnen den Ursprung keinesweges. Daß die Einwirkung der Kometen Krankheiten, Hungersnoth erzeugen können, da sie doch nicht den leisesten Einfluß auf unsere Planeten ausüben, ist nur von Schwachköpfen zu glauben; die Plagen der Erde, welche diese und ihre Bewohner sich selbst erzeugen, sind so mannigfach und groß, daß wir die übrigen Gestirne dabei ganz entbehren können, am allerwenigsten aber sie von Körpern zu erwarten haben, die so nebelhaft, machtlos und zerbrechlich erscheinen, als jene. Wer solche Mährchen und Kometenwunder liebt, dem empfehlen wir die Chroniken von Forster, Gregory, Sydenham, oder Labinietsky's „Geschichte aller Kometen“. Da sieht man, wie der Himmel sich öffnete, um Fackeln und Schlangen und Gestalten mit blitzenden Schweifen oder blau brennenden Füßen auszuspeien, wie jeder großen Weltbegebenheit, Pest oder Hungersnoth, schreckliche Himmelszeichen voraufgingen u. dgl. m. Doch in jenen Zeiten waren solche Wunder nicht selten, man benutzte jeden Meteorstein, jede Feuerkugel u. s. w. als Boten der Gottheit, und ließ auf diese Weise ja selbst Briefe vom Himmel fallen, die von der ganzen Dreieinigkeith feierlich unterschrieben waren, und auf welche die Macht der Kirche und deren Unfehlbarkeit sich allein gründete. Die Leichtgläubigkeit der Menge war so groß, ihr zitternder Gehorsam so fern von allem Nachdenken, daß viele Jahrhunderte vorüber rollten, und viel

Schreckliches geschah, ehe man die lächerliche Albernheit, ohne Gefahr verbrannt und gekreuzigt zu werden, aufdecken konnte. So langsam arbeitet der menschliche Geist! —

Unter allen den Hunderten von Kometen hat man bis jetzt nur vier näher beobachten, ihre Bahn berechnen und genau bestimmen können. Auf diese wollen wir nun zuletzt unsere Blicke richten, und was von ihnen bekannt ist, kurz anführen.

Die Berechnung der Kometenbahnen gehört zu den schwierigeren Aufgaben der Astronomie, da nur ein klein Stück der Curve, deren Brennpunkt die Sonne ist, beobachtet werden kann, der übrige Theil also ganz auf den sublimsten und scharfsinnigsten Rechnungen beruhen muß. Deshalb auch hat man nur bei wenigen bis jetzt dies mit Sicherheit thun können, andere haben alle Berechnungen getäuscht, und sind entweder gar nicht wieder erschienen oder doch unter ganz verschiedenen Umständen. Die Störungen, besonders durch die Attraktionskraft der Himmelskörper bewirkt, in deren Nähe die Bahnen vorüberlaufen, tragen nicht wenig zu dieser Verwirrung bei, und nur bei dem kleinen Enke'schen Kometen, der innerhalb der Jupiterbahn bleibt, hat man genau auch hierauf Rücksicht nehmen, und seine Wiederkehr zum Perihelium auf den Tag ermitteln können. — Dagegen ist der Halley'sche noch keinesweges fest ermittelt; 1826 brauchte er zum Umlauf 74 Jahr, 11 Monat, bis 1759 aber 76 Jahre und 6 Mon., und *Damoiseau* giebt jetzt seine Wiederkehr nach den genauesten Berechnungen, 76 Jahr, 8 Mon., an, so daß er am 16. November 1835 sein Perihelium erreichen muß, eine Angabe, deren Richtigkeit die nächste Zeit lehren wird.

Das auffallendste Beispiel der Täuschung, durch mächtige Störungen wahrscheinlich hervorgebracht, gab der Komet von 1770, dessen Curve eine so kurze Ellipse war, daß man seinen Umlauf mit Bestimmtheit auf  $5\frac{1}{2}$  Jahr festsetzte. Im Frühjahr 1776 aber erschien der Komet nicht, und alles fernere Suchen ist bis jetzt vergebens gewesen. *La Place* hat die Erklärung gegeben, daß dieser Schweifstern sich vor 1770 in einer Bahn bewegte, deren Perihelium noch außerhalb der Jupitersbahn lag, 1767 aber nahte er diesem zu sehr, der mächtige Planet riß ihn an sich vorüber, und schleuderte ihn der Sonne zu, um die er nun eine neue

Bahn begann; 1776 stand er vielleicht hinter der Sonne, und ward von dem Glanze bedeckt und unsichtbar gemacht, als er sich aber beim zweiten Umlaufe wieder derselben näherte, traf er abermals auf den Jupiter, der ihn zurückwarf, und in eine Bahn brachte, deren Perihelium mindestens 54 Millionen Meilen beträgt.

Die meisten der andern Kometen sind ebenfalls nicht zurückgekehrt; entweder liegt der zweite Brennpunkt ihrer Ellipse so ungeheuer entfernt, daß viele Hunderte oder Tausende von Jahren nöthig sind, ihre Rotation zu vollenden, und sie darin bis jetzt nicht genug beobachtet werden konnten, oder manche haben wahrhaft parabolische oder hyperbolische Bahnen, und gehören mehreren Systemen oder Sternenschichten an. Zur Berechnung einer Kometenbahn muß man die fünf parabolischen Elemente derselben kennen, nämlich: 1) die Neigung der Kometen-Ebene gegen die der Erde, 2) die Lage des aufsteigenden Knotens, 3) die Richtung der parabolischen Haupt-Axe, 4) den Abstand der Kometen von der Sonne, 5) die genaue Zeit des Periheliums. Auf diese Art hat Halley zuerst viele Kometenbahnen berechnet, und aus der Aehnlichkeit dieser Elemente bei den Kometen von 1456, 1531, 1607 und 1682, der gleichen Wiedererscheinungen in einer Zeit von 75 Jahren, fand er, daß es ein und derselbe sey, und berechnete seine Rückkehr auf 1759, deren Erfüllung das erste Beispiel der Sicherheit von Kometenberechnungen war.

Dieser Halley'sche Komet, der zuletzt 1759 im März sein Perihelium erreichte, und schon vorher mit bloßen Augen gesehen ward, ist es, den unsere Astronomen begierig wieder erwarten. Er ist, wie wir schon gesagt haben, ein im Abnehmen begriffener Komet, dessen erste Erscheinungen die Welt in Furcht und Staunen versetzten; sein Glanz und sein prachtvoller Schweif, der 13 bis 14 Mill. Meilen betrug, machten ihn zum Gegenstande des Entsetzens; bei jeder Rotation aber erschien er schwächer, und 1759, wo die Erde freilich eine ungünstige Lage gegen ihn hatte, zeigte der sonst so strahlende Schweif sich nur als ein schwachleuchtender Nebel. —

Wenn die neuesten Berechnungen dieses Kometen nicht trügen, so muß er sein Perihelium am 16. Novbr. 1835 erreichen, und wird zu zwei verschiedenen Malen auf längere Zeit dem bloßen Auge sichtbar seyn, da er der Erde bis  $3\frac{1}{2}$  Mill. Meilen nahe kommt, während er gegen 17 Mill. Meilen von der Sonne entfernt bleiben wird. Anfangs September wird er noch 40 Mill. Meilen von uns seyn; in der Mitte des Monats nähert er sich bis 18 Mill. Meilen; Anfangs October bis auf 6 Mill. Meilen; am 6. Octbr. aber erreicht er seine größte Erdnähe,  $3\frac{1}{2}$  Mill. Meilen, und wird dann am deutlichsten erscheinen. Der Stern wird alsdann hell und schön am Abendhimmel zu sehen seyn, und wenn sein Schweif der alte ist, muß er von dem Haupthaar der Berenice bis zu den Vorderfüßen des großen Bären reichen. — Nachdem er einige Zeit unsichtbar war, während dessen er den Bogen um die Sonne beschrieb, wird er am 1. März 1836 am Morgenhimmel in den Sternbildern des Raben und Bechers wieder erscheinen, und dann 25 Mill. Meil. von uns entfernt seyn. Bald aber verschwindet er, und erreicht sein nächstes Perihelium den 6. Febr. 1912, nachdem er zu seinem neuen Umlauf 76 Jahr, 82 Tage gebraucht, und sich bis 746 Mill. Meilen von der Sonne entfernt hat. — Der zweite Komet, dessen Wiederkehr man berechnet hat, ist der von 1815. Dem berühmten Astronomen Bessel in Königsberg gehört das Verdienst, seine Bahn bestimmt zu haben, obgleich er nach Olbers, der ihn entdeckte, genannt wird; die Umlaufszeit ist auf etwas mehr als 74 Jahre festzusetzen. Die Störungen, welche der Komet jedoch durch den Jupiter, Saturn und Uran erleiden wird, werden ihn etwas schneller zur Sonne bringen, wo er im Februar 1887 sein Perihelium erreichen wird. Von dieser bleibt er gegen 25 Mill. Meilen entfernt, seine äußerste Sonnenferne beträgt dagegen 703 Mill. Meilen, sein Lauf geht von Westen nach Osten. Bei seinem letzten Umlaufe zeigt er sich schwach glänzend und klein, jedoch kann er bei günstiger Lage nächstens bedeutend heller erscheinen. — Der dritte beobachtete Komet ist der vom Jahre 1805, dessen Bahn durch die scharfsinnigen Vergleichen und Untersuchungen des berühmten Astronomen Gauß zuerst näher beachtet, dann aber durch den Hauptmann von Biela in Böhmen berechnet und festgestellt wurde. Nach diesem Letztern wird er der Biela'sche Komet

genannt, und seine Umlaufzeit ist auf  $6\frac{3}{4}$  Jahre gefunden; in seiner Sonnennähe bleibt er doch gegen 20 Mill. Meilen von der Sonne getrennt, und entfernt sich von ihr 127 Mill. Meilen. Merkwürdig ist dieser Biela'sche Komet noch durch die geringe Neigung seiner Bahn gegen die Ebene der Planetenbahnen, wodurch er auch der Erde sehr nahe kommt, und schon öfter die Furcht rege gemacht hat, daß er ein Mal mit derselben zusammenstoßen möchte. Wir haben schon vorher gezeigt, wie sehr entfernt diese Möglichkeit liegt, und wie wenig wir selbst im schlimmsten Falle davon zu fürchten haben würden, und beschränken uns daher nur auf die Allgemeinheit einiger Angaben. Im Jahre 1805 ging der Komet, der Anfangs December seinen niedersteigenden Knoten erreichte, so dicht an der Erdbahn weg, daß er nur 200 Erdhalbmesser von dieser getrennt war, allein die Erde war mehrere Tage vorher an diesem nächsten Punkte gewesen, und als der Komet ihn am 8. Decbr. erreichte, lagen fast 1 Mill. Meilen zwischen beiden. Seine Bahn von 1826 war noch näher, und nur 133 Halbmesser von der Erdbahn entfernt, und wäre der Komet Anfangs December hier angelangt, so würde er uns bis auf etwas mehr als 100,000 Meilen nahe gewesen seyn. Die letzte Erscheinung desselben 1832 war entfernter, und dennoch ward dies als das Jahr bezeichnet, wo ein Zusammenstoßen erfolgen und ein Zertrümmern unseres Planeten zu erwarten sey. — Dies wird natürlich niemals geschehen, allein die eigenthümliche Lage der Kometen eben zu der unseren kann ein Mal Ursache geben, den seltsamen Himmelskörper recht in der Nähe zu betrachten. — Der vierte und letzte der berechneten Kometen ist zugleich der, wo dies am besten und genauesten geschehen, obwohl er der kleinste von allen ist. Der Komet wurde zuerst am 26. Novbr. 1818 von P o n s in Marseille entdeckt, allein Enke in Berlin berechnete seine kurze elliptische Bahn, und bestimmte ihn nach und nach bis zur größten Genauigkeit. — Schon früher wurde er 1786, 1795 und 1804 beobachtet, allein jetzt berechnete Enke sein Wiedererscheinen 1822, 1825 und 1828 mit dem sichersten Erfolg. Das letzte Mal hatte er am 4. Mai 1832 sein Perihelium erreicht, ward aber im nördlichen Europa nicht gesehen. Seine nächsten Sonnennähen sind auf den 28. Aug. 1835, den 23. Decbr. 1838, den 18. April 1842 und den 12. Aug. 1845 voraus be-

stimmt; die ganze Zeit des Umlaufs beträgt jetzt 3 Jahre, 116 Tage oder  $1211\frac{3}{4}$  Tage, seine Bewegung ist rechtläufig von Westen nach Osten; er nähert sich der Sonne bis auf etwas mehr als 7 Mill. Meilen, und entfernt sich 85 Mill. Meil. von ihr; sein Kern ist sehr gering.

Wir schließen diese kurzen Betrachtungen mit einer wichtigen Bemerkung des großen Astronomen, der trotz seiner genauesten und scharfsinnigsten Rechnungen immer einen Unterschied von zwei Tagen zwischen der Bestimmung und der wirklichen Erscheinung fand, und nicht anders dies zu erklären vermochte, als durch den Widerstand, welchen der Komet durch die feine im Weltenraum zerstreute Masse des Aethers erleiden mußte; eine Annahme, die durch die Stellung und Gestaltung der Kometenschweife sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Welch eine ungeheure Folge aber enthält die Bemerkung! Sie trägt den Todeskeim der ganzen Körperwelt, die Gewißheit, daß einst auch die Stunde dieser starren ungeheuren Massen schlägt; noch so fern, noch so weit hinausgerückt in das ewige Meer der Zeiten, sie erfolgt sicher, nichts kann die gestaltete Materie vor dem Untergange schützen. Was den kleinen schwachen Körper tagelang aufhält, kann bei größern kräftigern Massen weit geringer wirken, und die starren Körper der Planeten werden in Jahrtausenden kaum die Spuren empfinden, dennoch aber müssen auch sie zuletzt diesem dauernden Kampfe erliegen. Die fortschreitende Verminderung der Centrifugalkraft wird die Folge haben, daß diese der Centripetalkraft nicht mehr das Gleichgewicht halten kann; hierdurch wird der Körper stets der Sonne näher rücken, immer schnellere Umläufe machen, und die unaufhörlich verkleinerten Bahnen werden zuletzt damit enden, daß er sich in den Schooß der Sonne stürzt, die ihn in sich aufnimmt, bis sie selbst einmal ein ähnliches Schicksal erleidet. Die Zeit, in der so etwas geschehen kann, ist freilich nach dem irdischen Maaßstabe eine fast endlose. In 33 Jahren oder 10 Umläufen wird der Enkesche Komet  $\frac{1}{1000}$  seiner Kraft verlieren, und er wird 33,000 Jahre nöthig haben, um auf die Hälfte derselben zurückgebracht zu seyn; diese bedeutende Zeit verschwindet aber ganz gegen diejenige, welche ein Planet, der Jupiter z. B., zur Abnahme nöthig

hat. Dieser gewaltigste Körper unsers Systems wird in einer Million Jahren nur um ein Milliontheil seiner Kraft vermindert seyn, und in 70 Millionen Jahren ein Tausendtheil verlieren, die Hälfte derselben aber in einer 700mal größeren Zeit, also in 49,000,000,000 Jahren aufgeben müssen. Diese ungeheure, den Sinnen entschwindende Zahl hebt aber seinen Untergang nicht auf; Sandkorn an Sandkorn reiht sich zur Ewigkeit, jede Minute ist eine Näherung zum Ziele, und wenn auch Millionen Milliarden irdischer Jahre dazu gehörten, um eine fortwirkende Abnahme der Fliehkraft zu bewirken, so ist es gewiß, daß die endliche Zerstörung nicht ausbleiben kann; an dem Lang oder Kurz liegt wenig, es ist genug, wenn wir wissen, daß es einst geschieht; das Warum? das Wozu? womit der Mensch so gern sich plagt, scheint gänzlich außer den Lösungen desselben zu liegen.