

## Die Milchstrasse.

Vortrag, gehalten am 30. Dezember 1878

VON

MORITZ GUIST.

---

Wenn die Sonne lange hinabsank und das letzte Licht der Dämmerung verschwand, wenn mondloses Dunkel über die Erde sich breitet, dann schimmert ein milder Schein aus der Tiefe des Weltraumes, welcher in seiner ruhigen Klarheit wunderbar stimmt zum leisen Athem der Sommernacht, der aber auch die todte Oede der langen winterlichen Finsterniss mit seinem lieblichen Glanze freundlich belebt. Wie ein silberner mit Arabesken geschmückter Gürtel umschliesst die Milchstrasse das Gewölbe des Himmels, leuchtend wie Sternenschimmer und doch nur an einzelnen Stellen deutlich sichtbare Gestirne umschliessend, wie aus dem Goldreif des königlichen Diadems einzelne Edelsteine hell hervorstrahlen. Wie die im Mondstrahl glänzende Stromfläche, zieht sich dieser Lichtstreifen, zwischen den Sternen hindurch und darum nennen ihn die Araber auch den grossen Himmelsfluss, andere Völker sehen in ihm ein Bild der schimmernden Strasse, die sich im Sonnenschein durch grünes Gelände windet, und darum heisst er in Südfrankreich der Weg des heiligen Jakob, bei den Romänen jenseits der Karpathen aber in Erinnerung an den grossen römischen Imperator, die Strasse des Trajan. Nach dem Glauben einiger Stämme der Ureinwohner Nordamerika's aber, steigen auf der Milchstrasse die Seelen der Dahingeschiedenen empor zu den Jagdgründen des grossen Geistes. So hat die Grösse und Mannichfaltigkeit dieser Erscheinung die Phantasie der Völker beschäftigt, welche ihr eine verständliche Bedeutung beizulegen strebten, wenn sie auch nicht versuchen konnten, sie zu erklären.

Wie hätte aber auch die Aufmerksamkeit nicht durch ihren Schimmer erregt werden sollen, da die Milchstrasse sich fast in einem grössten Kreise um den ganzen Himmel schlingt und darum in jeder Nacht und an jedem Orte sichtbar ist, mag man unter dem heitern Himmel der Tropen die Augen zum Firmament erheben oder in seltenen nebefreien Nächten in der Nähe des Nord- oder Südpoles das Himmelsgewölbe betrachten. In sehr trockener Luft freilich, welche dem Licht schwerer Durchgang gewährt, ist ihr Schein nur matt, für das blosse

Auge an manchen Stellen kaum erkennbar. Wenn unsere Atmosphäre aber sehr feucht ist, ohne doch durch Nebel und Wolken getrübt zu sein, dann verleiht ihre gesteigerte Durchsichtigkeit der Milchstrasse einen Glanz, der mit dem Lichte des Mondes in den Vierteln erfolgreich wetteifert. Darum ist ihr ungewöhnlich heller Schein dem Volke aus demselben Grunde ein Vorbote von Regen, wie die Gebirge, welche vor dem Eintreten nasser Witterung besonders nahe erscheinen. Wenn sie durch die weiche Luft so schimmert und glänzt, ist ihr Anblick ausserordentlich prachtvoll. An einigen Stellen spannt sich ihr Bogen in stattlicher Breite, fast gleich dem halben Abstand des Polarsternes vom Horizont, über den Himmel, während ein anderer Theil in schmalen Streifen sich durch die Sternbilder windet. Hier und dort glänzt aus ihrem milden Schimmer das funkelnde Licht von Sternen ersten Ranges hervor, oder umsäumt ihren Rand, wie der weisstrahlende Sirius, oder der rothe Antares im Skorpion, und von den 16 Sternen, welche man zur ersten Grössenklasse rechnet, gehören 10 den Regionen der Milchstrasse an. Hellere und mattere Stellen, ja dunkle Streifen und Kanäle wechseln mit leuchtender Strahlenfülle unaufhörlich; der Rand zeigt zahllose Krümmungen und Auswüchse und wo das blosse Auge den Saum zu sehen meint, da erblickt man durch das Fernrohr sonst unsichtbare, ausgedehnte Streifen, so dass sie an manchen Orten 6 bis 7 mal breiter erscheint und Umriss und Gliederung derselben ganz anders sich darstellen als dem unbewaffneten Blick.

Diese Mannichfaltigkeit im Anblick der Milchstrasse können wir freilich in unserer geographischen Breite nicht ganz und nicht immer geniessen. Völlig abgesehen davon, dass Wolken und Nebel oft den Himmel unserem Blick entziehen, oder der Mond ihren sanften Schimmer überstrahlt, sehen wir einen Theil gar niemals, andere nur zu bestimmten Jahreszeiten, oder in der Morgen- oder Abenddämmerung. Beiläufig ein Viertel derselben freilich können wir in jeder günstigen Nacht das ganze Jahr hindurch bewundern, da es niemals untergeht. Dieses Stück der Milchstrasse enthält zugleich das schönste Sternbild, welches am nördlichen Himmel aus ihr hervorstrahlt, die Cassiopeja, deren fünf hellste Sterne, in der Form eines etwas verzogenen lateinischen W aneinandergereiht, vom Polarstern etwa so weit abstehen, als die Mitte der vier Räder am grossen Wagen, fast genau auf der entgegengesetzten Seite, von ihm entfernt sind. Diese Constellation verdient unsere Aufmerksamkeit jedoch nicht nur wegen ihrer Schönheit, sondern auch darum, weil in ihr im Jahr 1572 der neue Stern aufstrahlte, der durch Tycho de Brahe so berühmt geworden ist. Dieser Astronom erblickte denselben am 11. November des genannten Jahres zufällig, erfuhr aber bald, dass er von Leuten, welche

mit dem Anblick des Himmels wenig vertraut waren, schon früher gesehen worden sei. Denn seine Helligkeit war so in die Augen fallend, wie die Lichtstärke der Venus in ihrer grössten Strahlenfülle und scharfe Augen erkannten ihn bei heiterer Luft selbst um die Mittagszeit. Aber bald nahm sein Glanz ab; schon im Dezember wurde er dem des Jupiters gleich und sank fortwährend, bis er im März 1574, anderthalb Jahre nach seinem Erscheinen, für das blosser Auge völlig verschwand und auch später, nach der Erfindung der Teleskope ist er mit Sicherheit nicht wieder gesehen worden; während seines Leuchtens aber strahlte er zuerst in weissem Licht; dann wurde dieses gelblich und später roth, kehrte aber schon im Mai 1573 wieder zur weissen Farbe zurück, in der er bis zum Erlöschen verblieb.

Wenn dieser neue Stern in der Cassiopeja der hellste war, der je beobachtet wurde, so war er doch keineswegs der einzige. Mehr als zwanzig solcher Erscheinungen zählt man seit 134 vor Christi Geburt, von welchem Jahr chinesische Sternverzeichnisse die ältesten Nachrichten von solchen auffallenden Vorgängen am Himmel enthalten. Ordnet man diese Sterne nach dem Orte ihres Aufleuchtens, so fallen  $\frac{4}{5}$  derselben in die Milchstrasse oder die zunächst angrenzenden Theile des Himmels und zwar dort wieder hauptsächlich auf einen Raum in dem Theile derselben, welcher uns im Sommer am besten sichtbar ist, in die Gegend des Punktes, nach welchem hin sich unser Sonnensystem gegenwärtig bewegt.

Aber nicht alle diese neu erschienenen Sterne sind wieder völlig verschwunden; ein Theil ist noch jetzt sichtbar, aber freilich mit einem weit geringern Glanze, als er bei seinem Aufleuchten zeigte. Die Erklärung für diese auffallenden Erscheinungen war bis vor wenigen Jahren nur in Vermuthungen zu geben. Erst als 1866 in der Krone ein kleiner Stern plötzlich hell aufleuchtete, um dann in weniger als zwei Monaten wieder in seine frühere Kleinheit zurückzusinken, führte die Anwendung der Spectralanalyse zu einem genauen Verständniss dieser Vorgänge. Es zeigten sich dort nämlich ungeheure Mengen glühender Gasmassen, welche auch den festen Bestandtheil des Sternes in Gluth gesetzt und dadurch in doppelter Weise die Helligkeit desselben vermehrt haben müssen. In dem überall ohne Einschränkung geltenden Gesetz, dass jede Bewegung, wenn sie Widerstand findet, sich in Wärme umsetzt, liegt nun eine einfache Erklärung für die plötzliche gesteigerte Gluth jenes sonst ziemlich schwach leuchtenden Sternes. Man braucht nur anzunehmen, dass ihm irgend welche Massen, welche dort so wenig als in der Nähe unserer Sonne fehlen werden, auf seinem Laufe begegnet und mit ihm zusammengeprallt sind. Dass man diese Körper früher nicht gesehen hat, kann nicht wunderbar erscheinen. Denn auch Massen von der Grösse unserer Planeten etwa, würde man in solcher unge-

heuren Entfernung nicht sehen können, wenn sie, wie bei uns, nur in erborgtem Lichte glänzen, und Meteoritenschwärme sehen wir doch in unserm eigenen Sonnensystem nur ausnahmsweise. Wie im Kleinen der Stahl am Steine Funken schlägt, so hat im Grossen dort der Prall die ganze Masse in Gluth versetzt und den Astronomen auf der Erde nicht nur ein schönes Schauspiel geboten, sondern auch ein schwieriges Problem lösen geholfen. Denn wie hier ein schwachschimmerndes Sternchen durch einen solchen Stoss zu hellem Glanz gelangt sein mag, so kann auch im Jahr 1572 der neue Stern in der Cassiopeja und in allen ähnlichen Fällen ein früher unsichtbar gewesener oder wenigstens nicht wahrgenommener kleiner Stern auf dieselbe Art in hellem Lichte auftauchen, um dann nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn diese plötzlich entstandene Gluth allmählig erlischt, wieder in das frühere Dunkel zurück zu sinken. Denn in solchen Fällen ist die Frage meistens schwer zu entscheiden, ob ein schwacher Stern nicht schon früher an dem Orte sich befand, wo der neue plötzlich aufleuchtete, da die Sternverzeichnisse auch noch gegenwärtig, nur Gestirne bis zu einer gewissen Grössenklasse enthalten. Blitzt dann irgendwo ein Stern auf, so wird er bemerkt, ohne dass jedoch immer ausgemacht werden könnte, ob nicht an seiner Stelle früher ein kleines Sternchen unbemerkt geblieben sei. Vor der Erfindung des Fernrohres aber konnte überhaupt kein neuer Stern wahrgenommen werden, welcher nicht so hell aufflammte, dass er mit freiem Auge gesehen werden konnte. Im Sternbild des Skorpions wurde z. B. am 21. Mai 1860 ein Stern entdeckt, der früher dort nicht sichtbar, aber auch bei seiner Entdeckung so lichtschwach (7. G.) war, dass das schärfste Auge ohne Fernrohr ihn nicht hätte wahrnehmen können, der also ohne Telescop ungesehen geblieben wäre. Sobald aber damals das Fernrohr auf ihn gerichtet wurde, konnte sogleich festgestellt werden, dass dort ein neuer Stern erschienen sei, weil die Sternverzeichnisse der Gegenwart so genau sind, dass darin alle Sterne auch von so kleiner Leuchtkraft vollständig nach Grösse und Ort aufgenommen erscheinen. Es kann daher nicht bezweifelt werden, dass die Erscheinungen solcher neuen Sterne viel häufiger eingetreten sind, als die überlieferten Nachrichten erzählen können. Wenn sie aber auch in Wirklichkeit hundertmal häufiger gewesen wären, als sie bis jetzt beobachtet wurden, so müsste ihre Anzahl doch immerhin nur sehr gering genannt werden, gegen die Menge der Gestirne überhaupt, welche noch im Fernrohr sichtbar sind. Nach der obigen Voraussetzung, dass nur der hundertste Theil der neuen Sterne wirklich bekannt geworden sei, betrüge die Anzahl solcher Erscheinungen etwa soviel, als wir mit blossem Auge auf einmal, d. h. nur auf der einen Hälfte der Himmelskugel über-

sehen können, das sind 2000; das Bonner Sternverzeichniss gibt für den nördlichen Himmel etwa 300000, für das ganze Firmament daher, wenn man voraussetzt, dass am südlichen Himmel ebensoviel Sterne sind, als am nördlichen, etwa 600000 Sterne an, welche in mittlern Telescopen noch gut unterschieden werden können, das 300-fache der vorausgesetzten Anzahl neuer Sterne; fasst man aber auch die Gestirne in das Auge, welche uns in den grössten Telescopen noch eben sichtbar sind, so lässt sich ihre Zahl am ganzen Himmel auf etwa 1200 Millionen schätzen, eine Zahl, welche 2000 um das 600000-fache übertrifft. Von einer Million Sterne, welche wir noch sehen können, würden also seit etwa 2000 Jahren einer bis zwei als neue Sterne aufgeflammt sein. So gross ist der Raum, den noch das Fernrohr des Astronomen beherrscht, dass 1200 Millionen Sonnen nebst den ausser aller Schätzung bleibenden, für uns unsichtbaren Massen darin in rastlosem Schwunge dahin eilen und doch nur alle 2000 Jahre Ein Stern von einer halben Million durch den Stoss eines andern in Flammen gesetzt wird, die wir wahrnehmen können. Was für ein Stäubchen ist unsere Erde, ja unsere Sonne, in solcher Unendlichkeit!

Ausser dem Theil der Milchstrasse, der das ganze Jahr hindurch sichtbar ist, ladet uns jede heitere Sommernacht auch jenen Theil zu betrachten ein, der zur Höhe des Himmels emporsteigt, wenn das Dunkel der Mitternacht über unsere Wohnstätte sich ausbreitet. Wenn die Brust mit wonnigem Behagen die balsamische von Blumendüften erfüllte Luft trinkt, wenn nach der Hitze des Tages ein kühler Hauch die heisse Stirne schmeichelnd umfächelt, wenn das Ohr dem leisen Rauschen des fernen Stromes, oder dem süssen Schlag der Nachtigall lauscht, dann findet das Auge, das unten auf der Erde in dem von keinem Mondstrahl erleuchteten Dunkel jedes Genusses entbehren müsste, dort oben an dem funkelnden Glanz der Gestirne reiche Entschädigung. Und zwar quillt diese hauptsächlich aus der Milchstrasse, die an keiner Stelle in so imposanter Breite sich entwickelt und so viele Reize entfaltet, als gerade in diesem Theil. Gleich einem majestätischen Strome fliesst ihr Schimmer um Mitternacht von der Höhe des Himmels bis zum Horizont; in der Nähe des Scheitelpunktes theilt sie sich in zwei breite Aeste und umschliesst einen dunklern Theil, wie der leuchtende Wasserspiegel des Flusses die schattige Insel; an manchen Stellen dehnt sie ihren Glanz über einen Theil des Himmelsraumes, welcher von einem Rand zum andern, dem Bogen zur Hälfte gleich kommt, der den Polarstern mit dem Horizont verbindet. Nirgends ist ihr Licht an Stärke so verschieden, als hier und Wilhelm Herschel zählte auf dieser Strecke mehr als 18 auffallend verschiedene Schattirungen ihres Lichtes. Dort, wo sie auf beiden Seiten des Himmels den

Horizont berührt, schmücken sie die beiden hellen Sterne Capella im Norden und der rothe Antares im Süden. Fast im Scheitelpunkt erglänzt im Sternbild des Schwans der funkelnde Deneb und beinahe in der Mitte zwischen diesem und Antares, der leuchtende Atair im Adler. In demselben Sternbild kann der Beobachter unter günstigen Verhältnissen einen Stern ( $\eta$ ) erblicken, welcher den schwächsten unter den vier Rädern am kleinen Wagen an Helligkeit wenig übertrifft; richtet er aber einige Tage später seinen Blick wieder auf diese Stelle, so erscheint derselbe bedeutend heller und übertrifft nun merklich die Sterne des kleinen Wagens, welche unmittelbar neben dem Polarstern stehen; jetzt gehört derselbe zwischen die 3. und 4. Grössenklasse, während er anfangs fast in der 5. stand; 7 Tage und  $4\frac{1}{4}$  Stunden nach der ersten Beobachtung aber ist er wieder so schwach, als im Anfang, um dann neuerdings zuzunehmen.

Dieser Wechsel in der Helligkeit erfolgt nun seit mehreren Jahrzehnten in immer gleicher Regelmässigkeit und es hat sich die Dauer desselben nur um einige Sekunden verändert, und diese Regelmässigkeit der Periode ist es, die ihn vor fast allen andern veränderlichen Sternen auszeichnet.

Von den 100 und einigen Sternen dieser Art, welche man gegenwärtig kennt, findet sich nirgends sonst diese regelmässige periodische Dauer in dem Wechsel, wie bei diesem und noch einem Stern ( $\theta$ ), in dem ebenfalls dieser Strecke der Milchstrasse angehörigen Sternbild des Cepheus, welcher aber die Eigenthümlichkeit hat, von seinem hellsten Glanz ( $3 \cdot 7$ ) durch 3 Tage und  $18\frac{1}{4}$  Stunden bis zu der geringsten Stärke seines Lichtes ( $4 \cdot 9$ ) herab zu sinken, um dann in 1 Tage und  $14\frac{1}{2}$  Stunden wieder seine frühere Helligkeit zu erreichen. Andere Sterne wieder bleiben tage- und monatelang in gleichem Glanze, sinken dann schnell zu grösserer oder geringerer Schwäche herab, um später nach längerer oder kürzerer Zeit wieder zu hellem Lichte emporzusteigen. Algol z. B. im Perseus am Rande der Milchstrasse glänzt regelmässig  $2\frac{1}{2}$  Tage in gleicher Helligkeit, wie die hellsten Sterne des grossen Wagens, um dann binnen 9 Stunden so schwach zu werden, wie die Lichtpunkte im kleinen Wagen neben dem Polarstern, und wieder zum frühern Glanz emporzusteigen. Die Dauer des Wechsels bei den übrigen veränderlichen Gestirnen ist in ihrer Länge sehr verschieden; bei einem Stern ( $\chi$ ) der Milchstrasse, im Sternbild des Schwans, vollzieht sich diese Schwankung in 14, bei einem (K) in der Wasserschlange nur erst in 15 Monaten. Ja bei einigen Sternen will man mehr als 300-jährige Dauer des Wechsels behaupten; das sind aber solche, welche plötzlich aufleuchteten und dann wieder sehr klein oder ganz unsichtbar geworden sind. Es würde dann hier der Unterschied in der Helligkeit sehr gross sein. Ein solcher Abstand findet sich übrigens auch sonst. Ein Stern ( $\eta$ )

der Milchstrasse, im Sternbild des Schiffes Argo, erscheint manchmal so hell, wie ein Stern erster Grösse, um dann für das freie Auge fast gänzlich zu verschwinden. Bei andern veränderlichen Sternen dagegen ist der Unterschied in der Helligkeit in den einzelnen Grenzzuständen sehr gering; so verändert der hellste Stern ( $\alpha$ ) im Orion, dicht am Rande der Milchstrasse, sein Licht so wenig, dass die Schwächung dem freien Auge völlig entgeht und nur im Fernrohr sichtbar ist. Auch der Unterschied in der wechselnden Grösse des hellsten Sternes ( $\alpha$ ) in der Cassiopeja ist mit blossem Auge nur schwer wahrzunehmen. Doch erreichen sehr wenige der veränderlichen Sterne bei jedem Wechsel denselben Grad der Helligkeit oder der Schwäche. Ein veränderlicher Stern der Milchstrasse z. B. im Schild (K) wird in manchen Perioden so lichtschwach, dass man ihn mit kleinen Telescopen kaum noch wahrnehmen kann, während er zu andern Zeiten für das freie Auge sichtbar bleibt. So zeigen die veränderlichen Sterne jede denkbare Form des Wechsels; bald ist derselbe so regelmässig, wie die Folge von Tag und Nacht, bald so unberechenbar, wie das Wetter. Je unvollkommener aber die Gesetze des Wechsels erforscht sind, desto weniger Aussicht ist vorhanden, eine befriedigende Erklärung dafür zu finden. Zwar hat man als Grund des Lichtwechsels die Einwirkung eines Himmelskörpers angenommen, welcher um den Fixstern kreist und in regelmässigen Zwischenräumen denselben verdunkelt, sei es, dass er zwischen uns und den Stern tritt und uns sein Licht entzieht, oder durch seine Anziehung die leuchtende Atmosphäre desselben verändert. Diese Erklärung würde jedoch höchstens für Gestirne mit sehr regelmässigem Wechsel passen, wie z. B. für Algol, nicht aber für solche, welche nicht periodische Aenderungen zeigen. Ausserdem scheint die Thatsache, dass  $\frac{5}{6}$  sämmtlicher veränderlichen Sterne roth und nur wenige gelb oder weiss, gar keine aber blau oder grün sind, in welchen Farben andere Sterne in grosser Zahl sich finden, darauf hinzuweisen, dass die Ursache der Helligkeitsänderung in dem Lichtprozess des Sternes, oder in der chemischen Zusammensetzung seiner Hülle liegt. Vielleicht, bringt uns das Studium unserer Sonne der Lösung des Räthsels näher. Diese ist nämlich auch als veränderlicher Stern von regelmässiger Periode, aber geringem Unterschied in den Graden des Wechsels anzusehen. Denn im Laufe von 11 Jahren und einigen Monaten häufen sich mit nach und nach, auf der früher vollkommen hellen Sonnenscheibe dunkle Flächen in immer grössern Schaaren, um dann bis zum Ende des 11-jährigen Zeitraumes wieder völlig oder zum grössten Theil zu verschwinden. Da nun die fleckenbedeckte Oberfläche weniger hell ist, als die fleckenfreie, so muss dieser Wechsel den Bewohnern anderer Fixsternsysteme, wenn solche vorhanden sind und sich

auch mit Astronomie beschäftigen, wie wir, die Sonne als veränderlichen Stern erscheinen lassen, dessen Helligkeitsunterschiede freilich nicht immer denselben Grad erreichen, weil nicht in jeder Periode die Bedeckung der Sonnenoberfläche gleich intensiv ist, oder auch dieselbe nicht gänzlich fleckenfrei wird. Wenn es nun einst gelingt, die Bildung der Sonnenflecken zu erklären, wird auch vielleicht ein weiterer Schritt zum Verständniss des Lichtwechsels bei den übrigen veränderlichen Sternen gemacht worden sein. Die Lösung dieses Räthsels hat nicht allein deshalb grosse Wichtigkeit, weil wir dadurch die gewaltigen Veränderungen kennen lernen, welche in einem Gestirn vorgehen müssen, damit es in so verschiedener Helligkeit erglänzt; sie kann auch nach anderer Richtung hin, von Bedeutung werden. An einigen der veränderlichen Sterne mit sehr regelmässigem Lichtwechsel hat man beobachtet, dass die Dauer der Periode eine Reihe von Jahren hindurch zwischen sehr engen Grenzen sehr langsam zunimmt, um dann wieder abzunehmen. Wenn die Ursache dieser Aenderungen nicht in der Natur des Lichtprozesses liegt, so kann sie dadurch erklärt werden, dass der Stern bei abnehmender Periode sich gegen die Erde hin bewegt und bei zunehmender sich von ihr entfernt; denn im ersten Fall kommt von Wechsel zu Wechsel das Licht früher zu uns, als im zweiten, weil es dann einen kürzern Weg zurück zu legen hat. So kann uns möglicherweise diese veränderliche Helligkeit einmal von den Bewegungen der Gestirne erzählen, welche so weit sind, dass wir sie auf anderm Wege vielleicht nur in sehr langen Zeiträumen, oder auch gar nicht erkennen könnten.

So bietet der Anblick der Milchstrasse nicht nur dem Auge einen ästhetischen Genuss, er kann in dem Kundigen Gedanken anregen, welche die schwierigsten Aufgaben der Himmelskunde in sich schliessen und unsere winzige Erde mit den entferntesten Regionen des Himmels verknüpfen. Doch gewährt der Theil der Milchstrasse, der uns den veränderlichen Stern in der Constellation des Adlers gezeigt hat, nur einige Monate im Jahr Gelegenheit zur unmittelbaren Beschäftigung mit ihm; wenn der Wind über die gelben Stoppeln streicht, wenn die Früchte der Bäume in reifer Fülle prangen, dann glänzen diese Sterne der Milchstrasse bei dem Untergang der Sonne schon hoch am Himmel, während sie einige Monate früher die ganze Nacht den Himmel schmückten und erst um Mitternacht die grösste Höhe erreichten. Zur Zeit aber, wo das Laub der Bäume in bunten Farben leuchtet und die Herbstfäden um die Fluren ihr seidenes Kleid weben, dann verschwindet der Schimmer der Sternbilder zwischen Deneb und Antares im Abendroth und wenn dasselbe erlischt, ist auch dieser Theil der Milchstrasse dem Auge entschwunden. Dagegen schimmern dann in der

Morgendämmerung die hellen Sterne auf der entgegengesetzten Seite des Himmels und wenn der Winter die Erde in Eisbande schlägt, leuchtet die lange Nacht hindurch jener Theil der Milchstrasse, der in der Nähe des Polarsternes sich hinzieht und bis zu den nördlichen Sternen des Schiffes, „der Freude des südlichen Himmels,“ wie die Seefahrer es nennen, erstreckt, dessen schönste Constellationen freilich jetzt niemals über unserm Horizont erscheinen. Dieser Theil der Milchstrasse steht jenem, der die Sommernächte schmückt, an Glanz bedeutend nach; hier ist sie schmaler und ihr Schein matter, fast wie der Schimmer der Schneedecke in finsterner sternloser Nacht. Aber wie dann am Morgen die Eiskristalle am schwankenden Baumzweig im Sonnenschein funkeln, so strahlen aus ihr um so heller die glänzenden Sterne erster Grösse, welche zu ihr gehören: tief am nördlichen Horizont Deneb, hoch oben am Himmel Capella, dann Beteigeuze, der nördlichste helle Stern im prachtvollen Orion, und auf der entgegengesetzten Seite der Milchstrasse Prokyon, endlich an dem westlichen Rande derselben schon nahe am südlichen Horizont der berühmte Sirius, merkwürdig nach mehr als einer Richtung hin. Denn er ist nicht nur der hellste unter den Fixsternen und wird nur von der Sonne, dem Mond und den Planeten Jupiter und Venus überstrahlt, sondern er ist auch dadurch höchst interessant, dass der berühmte Astronom des Alterthums Ptolemäus etwa  $1\frac{1}{2}$  Jahrhundert vor Christi Geburt ihn als rothes Gestirn beschreibt, der Araber Abderrahman al Sufi denselben aber etwa 1000 Jahre später unter den rothen Sternen nicht mehr aufzählt, wie er auch gegenwärtig noch in reinem farblosem Lichte glänzt. Vor vielen Jahrtausenden schon harrete ganz Aegypten auf sein Erscheinen, denn wenn er aus der Morgendämmerung hervorglänzte, begann die heilige Nilfluth zu steigen, um Segen und Gedeihen über das durstige Land auszugiessen; darum knüpfte sich an denselben vor mehr als 6000 Jahren eine besondere Periode in der altägyptischen Zeitrechnung, darum steht sein Zeichen so oft unter den Hiroylyphen der ehrwürdigen Denkmäler des uralten Culturlandes. In der neuern Zeit ist er, ganz abgesehen von seiner hervorragenden Helligkeit, von grosser astronomischer Bedeutung geworden; er gehört nämlich zu der grossen Schaar der Doppelsterne, d. h. nicht zu den Sternen, welche zwar nahe neben einander stehen, aber doch durch grosse Zwischenräume von einander getrennt und ohne Zusammenhang sind, weil sie hinter einander gestellt, einen sehr grossen Unterschied in der Entfernung von uns haben, wie z. B. der mittlere von den drei Deichselsternen am grossen Wagen Mizar mit Alkor, dem sogenannten Reiterchen, welches so nahe an demselben steht, dass sehr scharfe Augen dazu gehören um beide Sterne gesondert zu sehen; und doch gehören diese Gestirne

nur durch ihre zufällige Stellung zu einander; ihr Zusammenhang ist bloss ein optischer und der gegenseitige Abstand kann ein unermesslicher sein; wenigstens ist es noch nicht gelungen, denselben zu ermitteln. Sirius aber gehört nicht zu den optischen Doppelsternen, sondern zu den physischen, welche so zusammengehören, wie der Mond zur Erde und beide um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt elliptische Bahnen beschreiben, wie die Planeten um die Sonne. Unter den physischen Doppelsternen, deren man gegenwärtig etwa 600 mit wirklicher beobachteter Bewegung um einen Centralpunkt zählt, ist Sirius jedoch zunächst dadurch ausgezeichnet, dass die Masse von ihm  $13\frac{3}{4}$  mal, und auch die seines Begleiters  $6\frac{3}{4}$  mal grösser sind, als die Masse unserer Sonne, während ihr Abstand von einander 740 Millionn Meilen ist, d. h. etwa so gross, als die Entfernungen der Erde, des Jupiter und des entferntesten Planeten unseres Sonnensystems, des Neptun, von der Sonne zusammengenommen. Gleichwol ist seine Umlaufszeit nicht gross, denn unter den 20 Systemen, deren Bahnberechnung bereits gelungen ist, haben innerhalb der Grenzen von  $25\frac{1}{2}$  und  $996\frac{4}{5}$  Jahren nur drei eine kürzere Umlaufszeit als Sirius mit seinen  $49\frac{1}{2}$  Jahren. In anderer Beziehung wird er von vielen andern Sternsystemen weit übertroffen; bei manchen bewegen sich nicht nur 2, sondern 3, 4 und noch mehr Sterne, welche alle selbstleuchtend und an Masse nicht sehr verschieden sind, um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt; bei andern strahlt einer von den Sternen in grünem, der andere in blauem, einer in gelbem, der andere in aschgrauem Lichte und es ist fast keine Farbe, welche sich nicht bei diesen Gestirnen finde, sei es, dass sie beide dieselbe besitzen, oder in den denkbar verschiedensten Combinationen zusammengesetzt sind. In diesen Richtungen bietet die Beobachtung des Sirius keine besondern Erscheinungen dar, wenn man nicht dazu rechnen will, dass er 500 mal heller ist, als sein Begleiter, obwohl er nur doppelt so viel Masse besitzt, ein Beweis, dass die Lichtstärke und die Grösse nicht mit einander in nothwendigem Zusammenhang stehen. Dagegen wird die Art, wie seine Natur als Doppelstern entdeckt wurde, ewig denkwürdig bleiben. Schon im Jahr 1844 hatte der grosse Astronom Bessel aus den Bewegungen des Sirius geschlossen, derselbe müsse einen unsichtbaren Begleiter haben, mit welchem er sich um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt bewege. Im Jahre 1851 wurde diese Annahme durch die Rechnungen des berühmten Astronomen Peters bestätigt und erwiesen, dass sich ein Himmelskörper in der Nähe des Sirius befinde, den noch keines Menschen Auge gesehen hatte. Wie um dieselbe Zeit Leverier aus dem mit der Rechnung nicht in völligem Einklang stehenden Lauf des Planeten Uranus die Existenz des Neptun erschloss, so hat hier Bessel in einer

Entfernung von 20 Billionen Meilen, in der 33000-fachen Entfernung jenes Planeten von der Sonne mit seinem geistigen Blick einen Stern erschaut, der bis dahin dem grössten Fernrohr sich verbarg; erst im Jahre 1862 gelang es Clark in Nordamerika, diesen Begleiter auch wirklich zu sehen und dadurch dessen Existenz auch durch die Beobachtung zu constatiren. In dieser Beziehung knüpft sich an den Stern Prokyon, welcher oben genannt wurde, und etwas nördlicher an dem andern Rande der Milchstrasse steht, ganz genau dasselbe Interesse. Auch von diesem behauptete Bessel zu derselben Zeit, er sei ein physischer Doppelstern mit unsichtbarem Begleiter; auch diese Behauptung hat ihre Bestätigung gefunden; aber der Begleitstern ist bis jetzt noch nicht erblickt worden und wird möglicherweise auch niemals gesehen werden, wenn er etwa schon seine Leuchtkraft verloren hat. Denn es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass alle Fixsterne auch leuchten müssten, so sehr diese beiden Vorstellungen auch in unserm Geist mit einander verknüpft sind; auch unsere Sonne wird wahrscheinlich einst aufhören Licht auszustrahlen, wenn sich ihre Gluth im Himmelsraum verloren hat, wie sich ja auch sämmtliche Planeten, welche ehemals alle kleine Sonnen gewesen sein dürften, bis zur Dunkelheit abgekühlt haben; wer weiss, wie viel mächtige Himmelskörper durch den Raum kreisen, welche keine Lichtstrahlen zu uns senden und doch noch durch ihre Massenanziehung von ihrem Dasein und ihren Bewegungen Kenntniss geben. Von dem Begleiter des Prokyon wenigstens, den noch kein sterbliches Auge erblickt hat, weiss man ganz genau, dass er fast 40 Jahre zu einem Umlauf braucht; und doch ist er von uns so weit entfernt, dass man seinen Abstand noch gar nicht hat bestimmen können, obgleich die Entfernung der Capella in der Milchstrasse berechnet und zu 81 Billionen Meilen gefunden wurde.

Wenn wir dem Banne des Winters entfliehend, den Wanderstab ergreifen und die Schritte nach Süden lenken, so erwarten uns dort statt des lichtarmen Himmels und der öden im Eise erstarrten Fluren der Heimat nicht nur üppige Wälder voll Blumenpracht und Blüthenduft, auch der Anblick der Gestirne wird immer glänzender, jemehr wir den Norden hinter uns lassend, nach Süden gelangen. Sirius, der bei uns in den Dünsten des Horizontes selten seine volle Strahlenfülle leuchten lässt, steigt bei jedem Schritt höher und höher am Himmel empor und flammt mit immer hellerem Glanze auf; der matte Schimmer der Milchstrasse an unserm Himmel wird dort immer glänzender, die Gestirne welche in unsern Breiten Jahr für Jahr verborgen bleiben, werden sichtbar und die schöne Sternconstellation des Schiffes steigt immer vollständiger über den Horizont; endlich geht jener Theil der Milchstrasse auf, der wie

ein schmales Silberband sich durch die Sternbilder am Südpol schlingt und so helles Licht ausgiesst, dass ein genauer, in der Tropenwelt heimischer Beobachter, der Capitain Jakob, ganz in Uebereinstimmung mit Alexander v. Humboldt bemerkt: man werde ohne die Augen auf den Himmel zu richten, den Aufgang der Milchstrasse in jener Region durch eine plötzliche Zunahme der Erleuchtung gewahr. Dieser Glanz, welcher dem Mondlicht sich vergleicht, rührt jedoch nicht allein von dem hellen Schein der Milchstrasse, sondern auch von den glänzenden Sternen her, welche einzeln in ihr oder in ihrer Nähe stehen und von der Phantasie der Araber, ihres ausgezeichneten Lichtes wegen, gewiss auch besondere Namen erhalten hätten, wie Deneb, Beteigeuze, Algol und viele andere in der nördlichen Halbkugel, wenn sie dieselben hätten sehen und mit ihnen so vertraut werden können, wie mit diesen. Zuerst richtet sich nahe am Südpol das Kreuz empor, aus vier hellen Sternen geformt, deren glänzendster ( $\alpha$ ) in der Milchstrasse dasselbe wie ein goldner Knauf schmückt. Oestlich von diesem prachtvollen Sternbild unterbricht den strahlenden Glanz des Himmels ein dunkler fast sternloser Raum, birnförmig von Gestalt und so gross, dass er den Vollmond in der Länge 16 mal und in der Breite 10 mal fassen könnte. In seinem ganzen Umfang kann ein sehr scharfes Auge unter den günstigsten Verhältnissen ein einziges Sternchen blinken sehen und auch das Fernrohr zeigt innerhalb eines Kreises, welcher dem Vollmond gleich ist, im Durchschnitt nur 7 bis 9 sehr schwache Lichtpünktchen, während am Rande des dunkeln Raumes in einem Ringe von demselben Umfang 120 bis 200 Sterne gezählt wurden. Solche sternleere Räume, wie dieser „Kohlensack“ der Seefahrer, leiteten Wilhelm Herschel und Alexander v. Humboldt auf die Idee, sie seien gleichsam Oeffnungen in dem Himmel, es seien in solchen Regionen die hintereinander liegenden Sternschichten dünner oder gar unterbrochen und unsere optischen Instrumente erreichten die letzten Schichten nicht mehr, so dass wir, wie durch Röhren, in den fernsten Weltraum blicken. An dem leuchtenden Glanze der Milchstrasse, welcher an keinem Punkte derselben sonst erreicht wird, haben ausser den Sternen im Schiff und im Kreuz nicht geringen Antheil 2 Sterne erster Grösse ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) in dem Sternbild des Centaurn, von welchen der westlichere ( $\alpha$ ) für uns der merkwürdigere ist, nicht allein, weil er ebenfalls zu den Doppelsternen mit berechneter Umlaufszeit gehört, sondern hauptsächlich deshalb, weil er von den 15 Sternen, deren Abstand von der Erde schon bestimmt wurde, der nächste Nachbar unseres Sonnensystemes ist. Seine Entfernung von uns beträgt nämlich nur  $4\frac{1}{2}$  Billionen Meilen; dagegen ist ein anderer Stern in der Milchstrasse im Sternbild des Schwans (61), dessen Abstand zu bestimmen die Astronomen zuerst versucht haben, fast doppelt

so weit von uns, nämlich 8 Billionen Meilen; Sirius hat, wie schon früher erwähnt, 20 Billionen und die Capella gar 81 Billionen Meilen Entfernung. Wenn man diese Zahlen vergleicht, so findet sich sofort, dass der letzere Abstand 18 mal so gross ist, als der erste. Wenn wir aber von diesen Strecken uns eine Vorstellung machen sollen, so erlahmt unsere Phantasie sehr bald solchen Aufgaben gegenüber. Jeder kann sich zwar genau vorstellen, wie lang eine Meile ist; wer Reisen gemacht hat, der hat in seinem Geist auch ein Mass für hundert oder auch tausend Meilen; auch die Länge des Erdäquators mit 5400 Meilen lässt sich noch in der Vorstellung zusammensetzen, aber schon das 10-fache davon, die Entfernung des Mondes von der Erde, kann man sich kaum noch klar machen; wenn die Dimensionen unseres Planetensystems von der Sonne bis zum Neptun mit seinem Abstand von 612 Millionen Meilen gedacht werden sollen, hört jede Klarheit auf, wir wissen nur Zahlen, wir können sie miteinander vergleichen, mit ihnen rechnen, aber wir können ihren Inhalt nicht mehr erfassen. Nun ist aber dieser Stern ( $\alpha$ ) im Centaurn 7500 mal, die Capella 150000 mal so weit von uns, als Neptun, eine Strecke welche für unsere Vorstellung geradezu unermesslich genannt werden muss, obgleich die Astronomie sie thatsächlich gemessen hat. Darum sucht man solche Raumgrössen dem Verständniss auf andere Art näher zu bringen. Die Gegenwart thut sich nicht ohne Grund viel darauf zu Gute, wie schnell sie mit Hülfe der Eisenbahnen die Entfernungen überwinden könne, und innerhalb 24 Stunden eine Strecke von 200 Meilen zurückzulegen, ist in unsern Tagen nicht eben eine grosse Leistung. Wäre es aber möglich, einen Schienenweg in den Weltraum zu bauen, so würde ein Bahnzug bis zum Neptun 8400 Jahre brauchen, einen Zeitraum der vor den Beginn aller Geschichte zurückreicht; bis zum nächsten Fixstern aber brauchte der Bahnzug 60 Millionen Jahre, und vor so langer Zeit war die Erde vielleicht noch ein Bestandtheil der Sonne, als diese noch als Nebelball rotirte. Auch diese Zahlen sind augenscheinlich viel zu gross für unser Verständniss; die Meilen bloß zählen kann man aber schneller, als sie im Wagen zurücklegen, sei es auch auf den Eisenschienen. Nehmen wir also an, jemand zähle in jeder Minute bis auf 100, so würde er es in einer Stunde auf 6000 und an einem Tag, wenn er Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortzählte, auf 144000, in einem Jahr also auf 53 Millionen bringen. Um die Meilen bis zum Neptun zu zählen, brauchte er nur etwas mehr als  $11\frac{1}{2}$  Jahre, aber bis zum nächsten Fixstern 85000 Jahre. So lange bewohnt aber das Menschengeschlecht vielleicht die Erde nicht. Alles dieses nun führt bei den Fixsternen zu so grossen Zeiträumen, dass auch für diese die Vorstellung eben so fehlt, wie für die ungeheure Grösse der Strecken. Es muss also eine Be-

wegung gesucht werden, welche so schnell ist, dass sie in kurzer Zeit sehr grosse Räume überwindet. Eine solche Bewegung ist die Schwingung des Lichtes, welche in einer einzigen Sekunde 40000 Meilen, das ist  $\frac{4}{5}$  des Weges von der Erde bis zum Monde, zurücklegt. Der Lichtstrahl braucht von der äussersten bekannten Grenze unseres Sonnensystems bis zu uns nur 4 Stunden und vom nächsten Fixstern nicht mehr als  $3\frac{1}{2}$  Jahre, von dem weitesten aber, dessen Entfernung wirklich berechnet ist, 70 Jahre. Die Art so unermessliche Entfernungen, wie sie im Weltraum vorkommen, durch die Zeit auszudrücken, welche das Licht braucht um sie zurückzulegen, macht uns zwar die Vorstellungen von solchen ungeheuren Raumgrössen nicht viel anschaulicher; sie führt dieselben aber auf ein Mass zurück, dass sich leicht vergleichen lässt. Darum wird in der Astronomie häufig das Lichtjahr, das heisst der Weg, den das Licht in einem Jahre zurücklegt, als Masseinheit für den Raum gebraucht.

So führen auch schon die der Erde am nächsten gelegenen Fixsterne den Geist in Tiefen des Raumes, welche er nicht mehr mit der lebendigen Kraft der Phantasie ergreifen, sondern nur noch mit der todten Abstraktion der Zahlen beherrschen kann. Und auch diese versagen ihm oft genug den Dienst, wenn die Hilfsmittel der Wissenschaft zu schwach sind, ihn zu erzwingen. Dennoch wagt er sich auch mit unzureichenden Hilfsmitteln an die Lösung manches Räthsels und lernt im Streit mit ihm immer neue und neue Waffen schmieden, mit welchen er es bekämpfen kann, und im unablässigem Streben und Ringen ersetzt die Zeit allmählich, was an ursprünglicher Kraft gebricht. Bei auffallenden Erscheinungen zumal folgt gewiss bei allen geistig regen Menschen dem sinnlichen Eindruck sofort das Nachdenken über das Warum und sicher haben schon Millionen Köpfe bei dem Anblick der Milchstrasse sich seit Jahrtausenden bereits die Frage zu beantworten gesucht, was wohl der milde Schimmer bedeute, welcher so geheimnissvoll und doch so freundlich hinter den vielen Sternen hervorleuchtet, die auch dort in nicht geringerer Zahl, als an anderen Stellen des Himmelsgewölbes glänzen. Die Antwort auf diese Frage muss nun freilich, je nach der Anschauung von dem Baue der Welt bei dem Einzelnen sehr verschieden gewesen sein. In Uebereinstimmung mit der Meinung fast des ganzen Alterthums glaubte Theophrast, der Himmel bestehe aus einer ungeheuren Hohlkugel, oder eigentlich aus zwei hohlen Halbkugeln, und die Milchstrasse sei das obere Licht, welches durch die Fuge derselben schimmere. Oenopides von Chios aber hielt dieselbe für die leuchtende Spur in der ehemaligen Sonnenbahn, erklärte aber nicht, warum der Weg der Sonne in seiner Zeit solchen Schimmer nicht zeige. Dagegen sprechen Demokritos und Manilius zuerst die richtige Ansicht aus, der Lichtschein der

Milchstrasse flosse nur aus dem Zusammendrängen unzähliger, dem Auge nicht mehr einzeln unterscheidbarer Sterne. Doch konnte sich diese Meinung durch das ganze Alterthum und Mittelalter hindurch keine Geltung verschaffen. Der scharfsinnige Kepler erst hielt es am Ende des sechszehnten Jahrhunderts für ausgemacht, dass die Milchstrasse ein ungeheurer Sternring sei, und dass unsere Sonne in der Nähe des Mittelpunktes desselben sich befinden müsse, weil dieser von der Erde aus gesehen ungefähr die Gestalt eines grössten Kreises an der Himmelskugel zeige. Doch waren überhaupt nur mehr oder weniger wahrscheinliche Vermuthungen über diesen Gegenstand möglich, so lange nicht das Fernrohr Sichereres über die Zusammensetzung der Milchstrasse lehrte. Um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts gelang es Christian Huygens erst mit dem vor kurzem erfundenen Telescop in dem Schimmer eines Theiles der Milchstrasse die einzelnen Sterne von einander zu unterscheiden, worauf er nicht zweifelte, dass sie sich ganz werden in Sterne auflösen lassen. Einen grossen Schritt nach vorwärts in der Lösung dieser Aufgabe machten vor etwa hundert Jahren die Arbeiten des berühmten Astronomen Wilhelm Herschel möglich, indem derselbe versuchte, sich Kenntniss über die Anzahl und Vertheilung der Sterne am Himmel zu verschaffen. Er zählte zu diesem Zwecke an vielen Orten innerhalb und ausserhalb der Milchstrasse die Sterne, welche sich in dem Gesichtsfelde seines Fernrohres, das heisst etwa innerhalb eines Kreises von der Grösse des Vollmondes, befanden, und nannte dieses Verfahren das Aichen der Sterne, weil es gleichsam die Menge der Gestirne bestimmte, wie man Körner in einem Hohlmass misst. Auf diesem Wege fand er in der Milchstrasse in einzelnen solchen Kreisen 400 bis 500, ja in einigen sogar fast 600 Sterne, an andern Punkten derselben nur 7 bis 9, wie z. B. in dem früher erwähnten Kohlensack. Diese Messungen konnten übrigens nicht überall völlig durchgeführt werden; denn an zehn Stellen der Milchstrasse drängten sich auch im grössten Fernrohr so viele und so kleine Sterne zusammen, dass sie in einen nebeligen Schimmer verschwammen und nicht mehr zu zählen waren. Es heisst in Herschels Tagebuch von einigen Stellen z. B. am 30. Juli 1785: Die Sterne sind ausserordentlich zahlreich, aber zu klein für das Aichen; am 20. September 1786: Etwa 320 Sterne im Gesichtsfelde ausser vielen andern, die zu klein sind, um deutlich gesehen zu werden; am 27. September 1788: Bei 300-facher Vergrösserung eine beträchtliche Menge von Sternen mit Nebel; am 11. September 1790: Ungefähr 240 Sterne im Gesichtsfeld, mit vielen, die zu klein zum Zählen sind. So konnte schliesslich dieser Astronom nach 40-jähriger Thätigkeit auf diesem Gebiet im Jahre 1818 sagen: „Wenn unsere Aichungen die Milchstrasse nicht mehr in Sterne

auflösen, so muss man daraus schliessen, dass nicht ihr Wesen zweifelhaft, sondern dass ihre Tiefe vielmehr für unsere Teleskope unergründlich ist.“ Wesentlich vervollständigt wurden diese Untersuchungen Herschels durch die Arbeiten Struve's, welcher ausser seinen eigenen Beobachtungen und neben den Ergebnissen der Sternaichungen auch die vorzüglichen Sternkarten und Sternverzeichnisse seiner Zeit den eigenen Forschungen zum Grunde legte. Als Resultat derselben ergab sich, dass die Sternfülle in der Milchstrasse im Allgemeinen am grössten sei, und von da aus nach beiden Seiten hin bis zu den entferntesten Punkten von derselben stetig abnehme. Die durchschnittliche Zahl der Sterne in einem Kreise von der Grösse des Vollmondes war in der Milchstrasse selbst 122, und in gleichen Abständen von ihr gemessen, der Reihe nach in immer grösseren in gleichen Abständen fortschreitenden Entfernungen 30, 18, 10, 6, 5 und endlich einen Viertelskreis von ihr nur noch 4. Dort drängen sich also im Durchschnitt auf der gleichen Fläche 30 mal so viel Sterne zusammen, als in den Punkten, welche von der Milchstrasse soweit entfernt sind, als die Pole von dem Aequator. Doch zeigt die südliche Halbkugel im Vergleich zur nördlichen fast in allen Abständen verhältnissmässig einen etwas grösseren Reichthum an Sternen. Wenn man, wie es in der Astronomie gebräuchlich ist, die Fixsterne nach ihrer Helligkeit in Grössenklassen eintheilt, und die hellsten in die erste Klasse, die etwas weniger hellen in die zweite und so fort die immer weniger hellen in die immer höheren Klassen setzt, so erhält man einen Maszstab nicht allein für die Lichtstärke der Gestirne, sondern auch für ihre Entfernung von uns, indem man annimmt, ihre Leuchtkraft sei im Grossen und Ganzen gleich gross, und sie erschienen uns nur ungleich hell, weil sie in verschiedenen Entfernungen von uns sich befänden. Bei der Ordnung nach dem Ort und der Helligkeit der Sterne hat sich herausgestellt, dass die grösseren Sterne bis zur 6. oder 7. Klasse am Himmel ziemlich gleich vertheilt sind und sich von denselben in der Milchstrasse im Durchschnitt nicht mehr finden, als an vielen andern Punkten; das grosse Uebergewicht der Zahlen in der Milchstrasse fällt daher fast ausschliesslich auf die lichtschwachen, d. h. auf die entfernteren Sterne. — Die gesammte Anzahl der Gestirne anzugeben, ist, wie schon aus den Aichungen Herschels hervorgeht, völlig unmöglich; je schärfer das optische Instrument ist, mit welchem man sie zu zählen sucht, desto mehr zeigen sich dem Blicke, und noch kein Fernrohr ist bis zu den letzten Gestirnen gedungen. Die Zählungen können sich daher immer nur auf bestimmte Grössenklassen beziehen. Wenn das ungeübte Auge zu der nächtlichen leuchtenden Sternendecke empor schaut und die durch wechselndes Flimmern und unregelmässige Lichtstrahlung scheinbar in das Unzählbare vermehrte Menge

staunend bewundert, zeigen die Sternkarten, dass kaum 2000 dem blossen Auge auf einmal sichtbar sind, weil wir immer nur die eine Hälfte des Himmels zu derselben Zeit sehen und sich überhaupt nur etwa 4000 Sterne der 6 ersten Klassen finden, bei welchen es eines Fernrohres zum unterscheiden der einzelnen von ihnen noch nicht bedarf. Dagegen zählt man in den 10 ersten Klassen 630000, und in den 16 ersten Klassen 1200 Millionen Sterne, von welchen weitaus die Mehrzahl der Milchstrasse angehören. Diese Mengen überwältigen die Vorstellung nicht allein durch ihre absolute Grösse, sondern fast mehr noch dadurch, dass sich in ihnen anschaulich die Unergründlichkeit des Himmelsraumes ausspricht; die Zahl wächst mit den Grössenklassen in riesenhaften Verhältnissen. Die Summe der Sterne in den 16 ersten Klassen übertrifft die in den 10 ersten fast um das 2000-fache, die in den 6 ersten um das 300000-fache; und doch sind die Sterne der 16. Grösse noch immer nicht die letzten; in sehr starken Telescopen lassen sich auch noch Sterne 20. Grösse unterscheiden und dann folgen nebelige Gebilde, welche wahrscheinlich zum Theil auch noch aus kleinen Sternchen bestehen, die das Fernrohr so wenig in einzelne Sterne auflösen kann, wie das bloss Auge den milden Schimmer der Milchstrasse. — In dem sinnverwirrenden Gewimmel derselben sind die Gebilde nach Art und Beschaffenheit von der denkbar grössten Mannichfaltigkeit. Wenn auch selten neue Sterne aufblitzen, so sind doch der veränderlichen eine grosse Zahl und die mehrfachen Systeme mit ihren oft verschiedenfarbigen Bestandtheilen geben dem Bilde Abwechslung und Reiz. Unter diesen mannichfaltigen Formen aber haben die sogenannten Nebelflecke besondern Anspruch auf unsere Aufmerksamkeit. Diese schwachschimmernden Gebilde mit ihren verwaschenen Umrissen sind mit Ausnahme einiger weniger, nicht in der Milchstrasse befindlicher nur im Teleskope sichtbar. Bei einigen davon zeigt sich schon bei sehr schwacher Vergrösserung, dass sie aus einer grossen Zahl von Sternen bestehen, welche auf einem Haufen zusammengedrängt sind und deshalb in einem nebeligen Lichte flimmern, dass sie eigentlich entfernte Sternhaufen sind. Andere wieder lassen sich nur durch grössere Teleskope als Sternschwärme erkennen, und je vollkommener die optischen Instrumente, desto mehr Nebelflecke werden als Sternhaufen erkannt, aber auch desto mehr Nebelflecke werden entdeckt, so dass bis jetzt schon die Zahl derselben mit Einschluss der als Sternschwärme bereits erkannten sich auf etwa fünftausend beläuft. Die letzteren sind aber nicht etwa Systeme von wenigen Gliedern, wie die Doppelsterne, sondern Anhäufungen von Hunderten sehr kleiner Sternchen auf einem Klumpen, bald alle weiss, oder blau oder roth, oder irgend eine andere Farbe zeigend, bald aus den verschiedensten Farben gemischt,

so dass sie auf dem dunkeln Grunde des Himmels aussehen, wie ein Häufchen vielfarbiger Edelsteine auf blauer Sammtunterlage. Ihre Figur ist bald kugelig, bald länglich, oder auch von andern manchmal sehr sonderbaren Linien begrenzt. Sie sind über dem Himmel nicht gleichmässig vertheilt; die weitaus grösste Anzahl derselben schimmert in der Milchstrasse, wo von 263 solcher Schwärme, welche man bis jetzt kennt, 225 sich finden, und zwar hauptsächlich in der Nähe des Südpols, dort wo sich die beiden Zweige derselben, welche einen grossen Theil des nördlichen und südlichen Himmels durchziehen, zum glänzendsten Streifen wieder vereinigen. Einen Uebergang von diesen Sternschwärmen zu den eigentlichen wolkenartigen Nebelflecken bilden die Nebelsterne, welche sich als wirkliche Sterne in einer weiten dunstartigen Umhüllung von schwächerer Leuchtkraft zeigen. Man kann sich des Gedankens nicht erwehren, hier sei man Zeuge bei der Umbildung einer glühenden Gasmasse in einen soliden Himmelskörper, wie sich etwa unsere Sonne aus einem heissen Gasball entwickelt haben mag. Wenn diese Uebergangsformen jedoch noch sternartig aussahen, so giebt es eine grosse Anzahl von leuchtenden Nebelgebilden, welche keine Spur von solchen Andeutungen besitzen. Dagegen sind sie in allen möglichen Formen des Umrisses vorhanden. Kreisrunde, elliptische, ring- oder spiralförmige Nebelflecke sind sehr häufig; einige sind ganz unregelmässig begrenzt und einzelne zeigen Figuren der sonderbarsten Art; einer z. B. scheint aus zwei Bällen mit geradliniger Verbindung zu bestehen, wie das Turngeräth, welches man „Hanteln“ nennt. Vielleicht ist dieser auffallend geformte Nebelfleck nur eine besondere Art der mehrfachen, deren auch viele vorhanden sind; unter den etwa 5000 Himmelskörpern dieser Gattung finden sich 229 Doppelnebel, 49 dreifache, 30 vierfache, 5 fünffache, 2 sechsfache, 3 siebenfache und 1 neunfacher Nebel; diese verhalten sich ganz ähnlich, wie die mehrfachen Sternsysteme und sind wahrscheinlich auch physisch mit einander verbunden; nur hat man wegen ihrer ungeheuern Entfernung bei ihnen einen Umlauf um einen Centralpunkt nicht bemerken, geschweige denn berechnen können. Von diesen Nebelgebilden gehört aber die geringste Zahl der Milchstrasse an; die weitaus grössere liegt ausserhalb derselben, besonders in den Punkten des Himmels, welche einen Viertelkreis von ihr entfernt sind. Zu sagen, wie es komme, dass die Sternschwärme vorzugsweise der Milchstrasse angehören, die Mehrzahl der Nebelflecke aber weitab von derselben liege, ist noch eine ungelöste Aufgabe, wie es eine solche bis vor wenigen Jahren war, anzugeben ob alle Nebelflecke nur entfernte Sternhaufen seien, oder nicht. Wenn mit der Vervollkommnung der Telescope immer neue Nebelflecke als Sternschwärme erkannt wurden, so lag die Vermuthung nahe und wurde häufig ausgesprochen, jeder

Nebel könnte schliesslich sich als Sternhaufen erweisen, wenn man nur ein Fernrohr zu verfertigen im Stande sei, dass stark genug wäre, bis in die Tiefen jener Räume zu dringen. Diese Frage hat nun die Spektralanalyse endgiltig beantwortet. Das von manchem noch nicht als Sternschwarm erkannten Nebelflecke ausgehende Licht verräth zwar, dass seine Quelle ein glühender, aber fester oder tropfbar flüssiger Körper sei, ähnlich wie unsere Sonne, also ein wirklicher Stern, oder eine Schaar von solchen; die Strahlen anderer Nebelflecke dagegen weisen sich als Erzeugnisse dampfförmiger in heller Gluth leuchtender Körper aus; dieses sind also wirkliche Nebelgebilde; von beiden Arten finden sich Vertreter in der Milchstrasse, z. B. im Schwan, Persens und Cepheus. Wenn unser Sonnensystem sich aus einem glühenden und rotirenden Dunstball gebildet hat, wie die auf die Ansichten von Kant und Laplace sich stützende Theorie es voraussetzt, so würde derselbe einem Beobachter in einem fernen Sternsystem in seinem, zu einem farbigen Spektrum gespaltenen, Lichte ganz ähnliche Erscheinungen gezeigt haben, wie die Nebelflecke der letzten Art; jetzt aber liefert das Sonnenlicht ein Spektrum, welches dem der übrigen Sterne ähnlich ist. Welche Vermuthung liegt näher, als dass die eigentlichen Nebelflecke werdende Sonnen sind? Aber nicht nur die Aggregationszustände unsers Systems befinden sich in Uebereinstimmung mit denen jener Gebilde, sondern auch die Stoffe, welche in einzelnen Fixsternen und in Sternhaufen sowie in den Nebelflecken die Spektralanalyse als Bestandtheile derselben festgestellt hat, sind zum grössten Theil dieselben, welche die Chemie auf der Erde kennen lehrt und das Licht unserer Sonne zeigt. So weit das Spektroskop die Strahlen der Gestirne zerlegt hat, findet sich fast kein uns unbekannter Grundstoff in denselben und bis zu den äussersten Gebieten der uns sichtbaren Welt in der Milchstrasse müssen wir uns die Körper beinahe aus denselben Elementen zusammengesetzt denken, die unser Fuss auf der Erde tritt, die in der Luft uns umwehen, die uns im Wasser erfrischen, denn auch solches wurde, wenn auch nur in Dampf- form, in vielen Himmelskörpern nachgewiesen.

Doch nicht nur dem Stoffe nach ist unsere irdische Heimath mit den Gestirnen der Milchstrasse verwandt; auch der Bau der letzteren ist nach der gegenwärtig vorherrschenden Ansicht der Astronomen unserm Sonnensystem sehr ähnlich. Keplers Meinung von der Ringgestalt der Milchstrasse hat sich zwar bis zur Mitte dieses Jahrhunderts in ziemlich allgemeiner Geltung erhalten; Wilhelm Herschel hat dieselbe eine Zeit lang getheilt und Alexander von Humbold hat sie noch in seinem Kosmos vertreten; nur war sie, um die wechselvolle Mannichfaltigkeit im Aussehen derselben besser erklären zu können, etwas durch die Annahme erweitert, es seien mehrere Gürtel von Sternen

übereinander gelagert, wie auch der Planet Saturn von mehreren Ringen umgeben ist. Daneben behauptete sich auch noch in manchen Kreisen die Ansicht, das ganze Milchstrassensystem habe die Gestalt einer ungeheuern Scheibe mit linsenförmig verdickter Mitte, in welcher sich unsere Sonne befinde. Gegen den Rand hin, wo die Dimensionen grösser seien, folgten viele Sterne aufeinander, welche sich perspektivisch zu einem dichten Streifen zusammenschaarten, weil sie in grosser Zahl hintereinander stehen; gegen die beiden Seiten hin, wo die Grenzflächen näher lägen, ständen nicht so viele Sterne in der Gesichtslinie, schienen also mehr über den Himmel zerstreut. Beide Meinungen sind gegenwärtig so ziemlich allgemein aufgegeben, weil die Erscheinungen, welche die Milchstrasse darbietet, nach keiner derselben sich ungezwungen erklären lassen, und die meisten Astronomen sind im Wesentlichen zu den schon ein Jahrhundert alten Ansichten des berühmten Philosophen Kant und seines scharfsinnigen Zeitgenossen, des Mathematikers Lambert zurückgekehrt. Wenn in unserem Sonnensystem nicht nur etwa 200 Planeten und Satelliten sich um die Sonne bewegten, sondern etliche Millionen, und wenn diese lichtstärker wären, als sie jetzt wirklich sind, so würden wir in dem Gürtel des Thierkreises, in welchem sich die Sonne in ihrem scheinbaren jährlichen Laufe immer befindet, eine zweite Milchstrasse bewundern können. Denn die Planeten kreisen fast alle mit sehr geringen Abweichungen in dieser Ebene, und nur einzelne von den kleinen Planetoiden entfernen sich zu grösseren Abständen von derselben. Diese letzteren würden, wenn sie zwar in sehr grosser Zahl, aber doch nur als untergeordneter Theil der gesammten Planetenmenge sich von der gemeinsamen Ebene des Thierkreises entfernten, als Seitenzweige dieser planetarischen Milchstrasse erscheinen. Zwischen den einzelnen Körpern würden, je nach ihrer Stellung zueinander, grössere oder kleinere dunkle Zwischenräume sichtbar sein, welche wie die lichtarmen Punkte und Linien in der wirklichen Milchstrasse sich darstellen würden; die letztere hat ja aber nicht nur solche wechselvolle Schattirungen ihres Glanzes, sondern auch eben solche zahlreiche, bald längere, bald kürzere Seitenäste, wie jene; ja sie theilt sich in einem grossen Theil ihres Laufes in zwei deutlich von einander geschiedene Ströme. Das sind alles Erscheinungen, welche sich sehr schwer mit der regelmässigen Gestalt einer Linse, oder eines Ringes vereinigen lassen, aber sehr natürlich erscheinen, wenn die vielen Millionen der Fixsterne um eine Hauptebene gruppiert sind, wie die Planeten um die Ebene des Thierkreises, und so eine Schichte bilden, welche sich vorwaltend in einer Fläche ausdehnt und verhältnissmässig geringe Dicke hat. Wie die Planeten mit ihren Monden in dem Sonnensystem kreisen, so laufen hier mehrfache Sterne und ganze Sternschwärme ihre

Bahnen in wenig auseinander gehenden Ebenen. Unsere Sonne und die uns zunächst gelegenen Fixsterne etwa bis zu 5. oder 6. Grösse bilden wahrscheinlich selbst einen solchen Sternhaufen weshalb die Sterne dieser Grössenklassen uns ziemlich gleichmässig am Himmel vertheilt erscheinen; die ganze Milchstrasse aber mit allen ihren Gestirnen, die wir in ihr und um uns erblicken, vielleicht wenige ausgenommen, ist ein einziger Komplex von solchen Schwärmen im Grossen, wie unser Sonnensystem mit seinen Planeten und Monden im Kleinen. Nur einige von den entferntesten Nebelflecken könnten wohl auch selbstständige Milchstrassensysteme vorstellen, oder auch im Begriffe sein, sich zu solchen zu bilden, die dann vielleicht wieder mit unserer Milchstrasse durch die allgewaltige Kraft der Gravitation verknüpft sind.

Wenn die Astronomen jetzt glauben, das zahllose Heer der Sterne sei in einer Schichte angeordnet, deren Richtung durch den schimmernden Gürtel der Milchstrasse für uns bezeichnet werde, so sind sie dazu durch den Anblick derselben veranlasst worden, wie er sich jetzt den Augen darbietet. Dieser muss aber nicht nothwendig den wirklichen Zustand derselben darstellen; er kann schon einer längeren oder kürzeren Vergangenheit entsprechen. Da das Licht vom ersten Stern ( $\alpha$ ) des Centauren  $3\frac{1}{2}$  Jahre braucht, um bis zu uns zu gelangen, so sehen wir denselben jetzt, wie er vor diesem Zeitraum war, nicht wie er jetzt ist, und wenn auf demselben eine Veränderung eintreten, wenn er z. B. plötzlich von der ersten Grösse auf die fünfte oder sechste herabsinken sollte, so würden die Menschen dieses erst nach  $3\frac{1}{2}$  Jahren bemerken können. Nun schätzte aber Struve die Entfernungen der weitesten Sterne in der Milchstrasse auf 15500 Billionen Meilen oder auf 12200 Lichtjahre. Wenn daher dort einer derselben erlöschen sollte, so würden die Astronomen, wenn solche nach so langer Zeit noch vorhanden sind, ihn gleichwohl noch über 12 Jahrtausende lang an seinem Platze sehen, bis er dem Anblick entschwindet; bewegt er sich vielleicht, sehen wir ihn jetzt etwa am Anfang seines Laufes, während er längst in Wirklichkeit eine lange Strecke seines Weges zurückgelegt hat. Nun bewegen sich aber thatsächlich alle Fixsterne. Bei einer grossen Zahl derselben ist die Eigenbewegung durch die Beobachtung erwiesen, und zwar nicht nur eine, wie sie die Doppelsterne als solche zeigen, indem sie sich in verhältnissmässig engen Grenzen um einen Centralpunkt drehen, sondern eine, in welcher sie fortschreitend durch die Räume des Himmels wandern. Die einfachen Sterne verhalten sich dann hinsichtlich ihrer Ortsveränderungen etwa wie die Planeten, die Gestirne der mehrfachen Systeme ähnlich wie die Monde. Der erste Stern ( $\alpha$ ) des Centaur z. B. läuft, mit seinem Begleiter in 77 Jahren um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt;

beide Sterne zusammen aber rücken zugleich am Himmel fort, aber sehr langsam, denn sie legen eine Strecke von der Breite des Vollmondes erst in 246 Jahren zurück; ebenso ist die Umlaufszeit des Sirius als Doppelstern 49 Jahre; um aber einen Weg am Himmel fortschreitend zurückzulegen, welcher dem Durchmesser des Vollmondes gleichkommt, würde derselbe 714 Jahre brauchen; andere Fixsterne aber bedürfen, um dieselbe kleine Strecke am Himmel zu durchmessen, viele Tausende von Jahren. Selbstverständlich ist das Fortschreiten der Sterne in ihrer Bahn nicht wirklich so langsam, wie es uns wegen ihrer grossen Entfernung und oft auch wegen der Richtung ihres Laufes scheint. Auch der brausende Eisenbahnzug bewegt sich für unser Auge nicht von der Stelle, wenn er in der Richtung der Gesichtslinie dahinrollt, und wenn wir ihn in grösserer Entfernung von der Seite sehen, rückt er auch nur allmählich vorwärts, weil auch eine beträchtliche Strecke nur kurz erscheint, wenn ihr Abstand von uns sehr gross ist. Die Fixsterne aber, bei welchen man eine Eigenbewegung noch nicht hat feststellen können, müssen dennoch nicht minder eine solche haben, weil es geradezu mechanisch undenkbar ist, dass Körpermassen in absoluter Ruhe im Raume schweben. Wenn aber die Fixsterne ihren Ort verändern, so könnte auch die Milchstrasse mit Allem, was dazu gehört, ihre Lage im Ganzen oder in einzelnen Theilen gewechselt haben, bevor das Licht von diesen Stellen zu uns gelangt ist, und nach kürzerer oder längerer Zeit könnte sich mit nach und nach ihr leuchtender Zug verschieben, wie die Wolke am Himmel dahin zieht, aber wir sähen dann erst, was für einen Reigen vor Jahrhunderten oder Jahrtausenden die Sterne dort oben geschlungen haben. Hat die Anordnung der Gestirne in der Milchstrasse einen ähnlichen mechanischen Grund, wie die Gruppierung der Planeten um die Ebene des Thierkreises, also etwa auch eine nahezu übereinstimmende Lage der Bahnen aller Sternhaufen, so würde sich ihr Aussehen nur innerhalb ihrer gegenwärtigen Stelle am Himmel in langen Zeiträumen ändern können; sie würde durch dieselben Sternbilder oder deren jetzige Orte gehen, wie früher; aber dunkle Flecke in ihr würden sich allmählig verhellen, und leuchtende erbleichen; hier würde ein Nebenzweig verschwinden, dort ein neuer hervorsich wachsen; der Glanz des Stückes in der Nähe des Südpoles könnte gegen den Nordpol rücken, die breite schimmernde Fläche um das Sternbild des Adlers könnte zum schmalen Bande werden u. s. w. — Sind die Sterne aber an eine solche Hauptebene nicht irgendwie gebunden, sondern nur eben jetzt in einer solchen vereinigt, so kann die Milchstrasse mit der Zeit den Himmel in einer ganz andern Richtung umspannen, als jetzt, ja sie kann ganz verschwinden und ihre Gestirne über den ganzen Himmel aussäen, wenn diese sich nicht mehr in einer Schichte, sondern mehr zu einer Kugel um uns ordnen,

und sich deshalb für unsern Anklick über den Raum gleichmässiger zerstreuen. Das sind jedoch Fragen, für welche die Astronomie noch die Antwort suchen soll; für die Lösung dieser Aufgaben ist ihr einige Jahrtausende umfassendes Alter noch immer zu jugendlich; das sind Probleme der fernen Zukunft.

Den kommenden Menschengeschlechtern kann übrigens der Himmel auch aus einem anderen Grunde ein völlig von dem verschiedenes Aussehen bieten, welches derselbe jetzt für uns hat. Wenn das Licht eine schwingende Bewegung ist, welche sich in dem Aether von Himmelskörper zu Himmelskörper fortpflanzt, und dieser Aether hat, — wie es doch kaum anders denkbar ist, — materielle Beschaffenheit, so muss nothwendig der Strahl in irgend welcher Entfernung von der erzeugenden Lichtquelle verlöschen, oder doch so schwach werden, dass er in keiner Weise mehr wahrgenommen werden kann, so wie auch der lauteste Ton in einem gewissen Abstand vom schallenden Körper verhallt. Demnach könnte über eine gewisse Grenze hinaus kein Telescop, und sei es auch noch so gewaltig, irgend einen Stern zur Wahrnehmung bringen, und was darüber hinaus wäre, das hätte für uns kein Dasein. Wir würden dann mit unserem ganzen Himmel durch den unendlichen Weltraum reisen, wie der Wanderer im Nebel dahin geht, ohne zu erkennen, was die Ferne ihm darbietet. Er sieht wohl die Blumen am Wege, aber er kann an blühenden Gefilden vorbeieilen, und weiss nichts von ihrer Farbenpracht; er wandelt auf der Höhe des Berges, und schaut nicht das Thal, welches sich wie ein reizender Garten zu seinen Füssen ausbreitet; er schreitet auf der kahlen Strasse dahin, und ahnt nicht, dass ihn der Wald in seiner majestätischen Herrlichkeit erwartet, bis er vor sich Baum auf Baum aus dem Dunst hervortreten sieht. So können um uns her noch zahllose Milchstrassen den Raum mit ihrem Glanz erfüllen, von welchen kein Lichtstrahl auf unsere Erde fällt; es kann sich ein anderer Himmel mit weit mächtigerer Erhabenheit über unserm wölben, und kein Funken von seinen Sonnen würde unser Auge verklären; es können die Erde, wenn unser Milchstrassensystem etwa in fortschreitender Bewegung sich befindet, andere Regionen des Weltalls erwarten, an deren Licht ihre Menschen nach der Ankunft Theil nehmen können; dann würde ihnen am Himmel eine fremde Erleuchtung emporsteigen, dann würden ihnen andere Sterne aufgehen, welche jetzt für uns in Dunkel getaucht sind, und wenn uns Gestirne ihr Licht zusenden, welche nicht denselben Weg mit uns gehen, würden diese allmählich in Finsterniss versinken, und die Nacht würde sich mit andern Sternkronen schmücken.

Aber noch ist der freundliche Schimmer unserer Milchstrasse für jeden, der der Empfindung erhabener Schönheit zugänglich ist, ein herrlicher Schmuck unseres nächtlichen Himmels, für

den Forscher auch unserer Zeit ein Gegenstand des tiefsten Studiums, in dem er von dem winzigen Staubkörnchen, das wir Erde nennen, zum Sonnensystem, dann von Sternhaufen zu Sternhaufen zur unermesslichen Grösse der Sternschichte emporsteigt, bis er mit seinem Geist vor der Unendlichkeit des Raumes steht, den ihm die Milchstrasse in ihrer unergründlichen Tiefe zeigt, wie ihre im Kreis geschlossene Form die Unendlichkeit der Zeit versinnlicht. Weniges ist erkannt, unerschöpfliche Aufgaben bietet ihr glänzender Schooss und es kann das Menschengeschlecht im ewigen Kreislauf des Blühens und Welkens, der Entwicklung und des Todes dahin gehen, ohne dass die letzte Frage gelöst ist, welche sich an die Milchstrasse knüpft.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Guist Moritz

Artikel/Article: [Die Milchstrasse. Vortrag, gehalten am 30. Dezember 1878 32-55](#)