AB 86

Die Wunder des Sternenhimmels



Filmdienst-Verlag, Dresden

Pestalozzi-Druckerei Dehnert & Co., K.-G., Dresden-A. 1, Pestalozzistr. 12.

4. 25. 1000.

Orgelvorspiel: Die Himmel rühmen des Ewigen Ehre.

1. Bild:

Gottvater als Erschaffer der Welten.

Wir wollen in dieser Stunde miteinander einen Blick tun in die erhabene Welt der Gestirne, die über uns ihre Bahnen ziehen, der Gestirne und Himmelswelten, von denen auch unser kleines Leben auf der kleinen Erde Schritt für Schritt abhängt. Der Mensch unserer Zeit ist in dem Getriebe seiner Alltage, in dem sinnenberauschenden Treiben des modernen Lebens den Sternen so fern gerückt; seine verfeinerte Kultur mit ihren tausend und abertausend einander jagenden Erfindungen hat ihn weithin das Größte vergessen lassen, hat ihn dem Erhabensten entfremdet. Die rechten Maßstäbe für das, was wahrhaft groß und bleibend ist, sind ihm entschwunden. Wir wollen sie uns reichen lassen, indem wir der Erde schweres Traumbild einmal sinken lassen und fragen, was uns die Sterne zur Erkenntnis unseres eigenen Wesens und dessen, was die Welt im Innersten zusammenhält, zu sagen haben. Ihnen begegnen, heißt der Ewigkeit begegnen und ihren Schein hineinrufen in unser vergängliches Dasein: „daß uns werde klein das Kleine und das Große groß erscheine".

Michel Angelos gewaltiges Bild soll uns ahnen lassen das unfaßbar große Wunder der Weltenschöpfung, kann doch keine noch so fein durchdachte Theorie von der Entstehung der Gestirne heranreichen an die einfachen, uns auf die Kniee zwingenden Worte auf dem ersten Blatt der Heiligen Schrift

„Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde.“ Unendliche Bewegung liegt in diesem Bilde. Aus der Tiefe des Weltalls hervorgehend, weist der Ewige mit weit ausgestreckten Armen Sonne und Mond ihre Bahnen an. Er sprach: „Es werde Licht, und es ward Licht.“ O, wie nötig ist es uns allen, vor dem erhabenen Gedanken der Schöpfung Bescheidenheit und Demut zu lernen und der Weisheit Anfang zu suchen in der Ehrfurcht vor Gott! Hier liegt der Anfang alles wahren Lebens für uns ebenso wie für die, die vor Jahrtausenden zu dem gleichen Sternenhimmel aufschauten uad den Gedanken der Schöpfung zu fassen suchten. „Wenn ich sehe den Himmel, deiner Finger Werk, den Mond und die Sterne, die du bereitet hast: was ist der Mensch, daß du seiner gedenkst, und des Menschen Sohn, daß du dich seiner annimmst?“

2. Bild:

Großer Gott, wir loben dich . . . .

3. Bild:

Alles, was dich preisen kann . . . .

4. Bild:

Der Astrologe.

Seit den ältesten Zeiten haben die Völker, denen noch nicht wie uns heute das Lichtmeer der Großstädte den Himmel verdunkelt hatte, in den Sternen zu lesen versucht, war es doch offenbar, daß Erde und Menschenleben mit der Welt der Gestirne ein großes Ganzes bilde. Freilich führte die Sterndeuterei der Astrologen, von denen Rembrandts Meisterhand hier uns einen zeigt, vielfach zu sinnlosem Aberglauben, wie er seit den Tagen der Chaldäer, Aegypter und Babylonier bis zu den Sterndeutern unserer Tage die Menschen irregeführt und Unheil verursacht

hat. Wir sehen den Sternenhimmel heute nicht mehr an, um uns ein „Horoskop“ zu stellen, wohl aber, um uns des unlösbaren Zusammenhanges mit dem Kosmos, mit Gottes unendlicher Schöpfung bewußt zu werden! Unser kleiner Erdball und wir mit ihm stehen als ein Glied in dem großen Geschehen mitten drin, und der den Sternen ihre Bahnen weist, er weist sie auch uns!

5. Bild:

Die Sonne mit Flecken.

Und nun wollen wir zuerst einen Blick werfen auf unser Tagesgestirn, die Sonne, wie sie durch das Teleskop des Astronomen sich dem Auge zeigt. Alles Leben auf unserer Erde ist ja von ihr abhängig, und ohne ihr Leuchten und Wärmen müßte alles erstarren und vergehen. Der heilige Franziskus singt von ihr in seinem Sonnenlied:

Gepriesen sei Gott, mein Herr, mit allen seinen Geschöpfen,
Zumal der Schwester Sonne,
die den Tag herbeiführt und uns leuchtet durch ihr Licht.
Und sie ist schön und strahlt in hohem Glanze,
Von dir, o Höchster, ist sie das Sinnbild.“

Und wahrlich, ein Gleichnis ist sie der unermeßlichen Schöpfermacht unseres Gottes, leuchtet sie doch seit vielen Jahrtausenden, ohne daß eine Abnahme ihrer Leucht- und Wärmekraft zu bemerken sei! Die Oberfläche des Sonnenballs glüht in einer Hitze von 6500—7000 Grad und gibt unaufhörlich ihre Energie an den Weltenraum ab. Nur der 2735 millionenste Teil der abgegebenen Kraft kommt unserer Erde zugute und weckt dort alles Leben. Ein Kälterwerden der Sonne würde gar bald dem Menschengeschlecht ein Ende bereiten. Schon wenn die Temperatur um 400 Grad sinken würde, so bedeutete das ein Herabgehen der in Europa jetzt 13 Grad betragenden Durchschnittstemperatur auf 0 Grad, d. h. auf einen Stand, der ein Gedeihen unserer Feldfrüchte wie überhaupt fast alle Vegetation unmöglich machen würde! Auf welche Weise die Sonne

die abgegebene Energie wieder ersetzt, ist bisher ein großes Geheimnis. Die Entfernung der Sonne von uns beträgt 149000000 km, das ist eine D-Zug-Reise von 200 Jahren, ihr Durchmesser 1387000 km, so daß erst 1300000 Erdkugeln der Größe des Sonnenballes gleichkommen würden, dessen gewaltige Masse sich in 25 1/4 Tag einmal um sich selbst dreht. Durch das Fernrohr betrachtet, zeigt sich die Oberfläche des Gestirns nicht gleichmäßig leuchtend, sondern vielmehr übersät mit helleren und dunkleren Punkten und Flecken, die oft sehr zahlreich und in beträchtlicher Größe auftreten.

6. Bild:

Ausgedehnter Sonnenfleck.

Die Natur der Sonnenflecke ist auch heute noch nicht einwandfrei festgestellt. Nur soviel ist deutlich, daß es sich bei diesen Flecken um zum Teil ganz gewaltige Ausbrüche und Bewegungen in der glühenden Masse des Himmelskörpers handelt. Das Bild dieses großen Sonnenfleckes gibt einen Eindruck von den Umwälzungen, die da vor sich gehen, hat doch ein kleiner Sonnenfleck, der mit dem Auge nur als ein winziges Pünktchen zu sehen ist, schon eine Flächenausdehnung von der Größe der Oberfläche unserer Erde, und sind doch schon Flächengruppen gesehen worden, die mehr als 50 mal größer waren als die Erdoberfläche! Dabei zeigen diese Gebilde auf der Sonne oft in kürzester Zeit starke Veränderungen! Gewaltige Massen wirbeln und brodeln dort oben durcheinander. Wir werden sehen, daß vieles auf unserer Erde von diesen großen Vorgängen abhängig ist.

7. Bild:

Total verfinsterte Sonne mit Sonnenkorona.

Wie weit die Sonne ihre glühenden Gasmassen in den Weltenraum hinausschleudert, ist besonders gut gelegentlich einer

totalen Verfinsterung der Sonne durch den sich zwischen Erde und Tagesgestirn einschiebenden Mond zu erkennen. Da zeigt sich dem Auge des Beobachters die Sonne umgeben von einem hell leuchtenden Kranz, der in seiner Stärke einem bedeutenden Teil des Sonnendurchmessers gleichkommt: es ist die Sonnenkorona, eine leuchtende Atmosphäre glühender Gase und kleiner Sonnenteilchen, die wechselnd weit in den unendlichen Raum hinausgestoßen werden, mit größter Wahrscheinlichkeit von elektrischen Kräften getrieben. Und zu der glühenden Atmosphäre kommen noch andere merkwürdige Erscheinungen: züngelnde Flammen und Fackeln, die aus der Sonne hervorbrechen. Wie gewaltige Springbrunnen erheben sich diese feurigen Ausbrüche und fluten zurück: man nennt sie Protuberanzen.

8. Bild:

Größere Protuberanzengruppe.

Diese Protuberanzen erheben sich zum Teil mehrere hunderttausend Kilometer über den Sonnenball, und es ist im höchsten Maße wahrscheinlich, daß die mit diesen Eruptionen hinausgeschleuderten Energien unmittelbar auf unsere Erdatmosphäre wirken und in ihr Wirbel und Stürme hervorrufen, die schon so vieler Menschen Schicksal geworden sind. Jedenfalls ist für uns in keiner Weise gleichgültig, was auf der Sonne vorgeht; wir stehen vielmehr als ein winziges Gliedchen mit unserer Mutter Erde in dem großen, vielfach noch ganz unerforschten Weltzusammenhang.

9. Bild:

Zusammenhang der Protuberanzen mit den Sonnenfackeln (schematisch).

Man redet von Protuberanzen, wenn die Ausbruchstellen sich am Sonnenrand befinden; liegen sie dagegen auf der Sonnenscheibe, so erscheinen die Ausbrüche im Bild als helle Adern, die Fackeln genannt werden. Jedenfalls stehen Pro-

tuberanzen und Fackeln in engem Zusammenhang und sind am meisten in der Umgebung großer Sonnenflecken zu finden.

10. Bild:

Totale Sonnenfinsternis.

Nur ganz unzureichend kann der Eindruck einer totalen Sonnenfinsternis im Bilde wiedergegeben werden! Wenn das helle Licht des Sonnenballs plötzlich immer mehr und mehr dahinschwindet, weil der Trabant der Erde, der Mond, mit seiner Scheibe vor das Tagesgestirn tritt, so zieht es wie ein leises Erschauern durch die Natur, und auch des Menschen bemächtigt sich ein eigenartiges Empfinden, ein ängstliches Harren mit der Kreatur. Alles ist in gespenstische Dämmerung gehüllt, und nur der hinter der Mondscheibe hervorleuchtende Sonnenkranz wirft seinen schwachen Schein und läßt erkennen, daß das Leben spendende Gestirn nicht erloschen ist. Bricht dann der erste Strahl wieder hervor, so ist es, als werde der Welt noch einmal eine Gnadenzeit geschenkt, in der ihr geheißen ist, im Lichte zu wandeln und zu schaffen, so lange es Tag ist, und bevor die Nacht kommt, da niemand mehr wirken kann.

11. Bild:

Zodiakallicht auf den Savannen Mexikos.

Eine besondere Erscheinung, die von der Sonne ausgeht, wird selten in unseren Gegenden, um so häufiger aber in südlichen Ländern beobachtet: ein Lichtkegel, der dort, wo die Sonne untergegangen ist oder wo sie nach einiger Zeit aufgehen wird, sich gegen den Zenith emporstreckt. Zodiakallicht oder Tierkreislicht hat man diesen Schein genannt, weil er stets in der Zone der Sternbilder des Tierkreises zu finden ist. Eine von der Spitze dieses Lichtkegels durch seine Mitte gezogene Linie führt auf die unter dem Horizont stehende Sonne. Die vielfachen Untersuchungen haben ergeben, daß es sich um

reflektiertes Sonnenlicht handelt, das durch große Massen feinsten kosmischen Staubes sichtbar wird. Vielleicht ist die Sonne selbst von einem Ring solchen kosmischen Staubes umgeben.

12. Bild:

Sonnenaufgang.

Muß nicht der, dem von den bisherigen Ergebnissen der astronomischen Forschung und Beobachtung Kenntnis gegeben wird, mit noch weit größerer Bewunderung und ehrfürchtigem Staunen das Kommen des Tagesgestirns begrüßen? Vieles ist auch den Augen der größten Forscher heute noch verborgen, was dieser Feuerball an Wundern in sich birgt, vieles wird den Menschen ewig verborgen bleiben. Der Weiseste wird der sein, der in heiliger Ehrfurcht vor der unserem Menschengeist unfaßbaren Größe der Schöpfung dem Anfang und Ende aller Weisheit sich nahet. „Wer führt die Sonn' aus ihrem Zelt? Sie kommt und leuchtet und lacht uns von ferne und läuft den Weg gleich als ein Held."

13. Bild:

Größenverhältnis der Sonne und der Planeten.

Wer aus dem weiten Weltenraum her, von der Höhe eines andern Planeten herab, die Sonne ihre Bahn würde ziehen sehen — und sie reist mit einer Geschwindigkeit von 20 km in der Sekunde dahin —, der sähe nicht nur die kleine Erde um sie kreisen. Er würde bemerken, daß die Zahl der Sonnenkinder größer ist, daß außer der Erde noch sieben andere Planeten und viele Planetoiden ihre Wege ziehen um den Sonnenmittelpunkt. Freilich sind alle diese Sonnenkinder nur klein im Verhältnis zu ihrer Mutter, würde doch die Masse aller Planeten nur den 560. Teil der Sonne ausmachen! Das Bild zeigt deutlich das Größenverhältnis der Planeten zueinander und zur Sonne, in deren Raum der Mond reichlich

Platz finden würde, seine Bahn um die Erde zu ziehen. Der kleinste und der Sonne am nächsten stehende der Planeten ist der Merkur, dessen Entfernung von der Sonne „nur“ 58 Millionen Kilometer beträgt und der mit einer Geschwindigkeit von 47,8 km in der Sekunde einen Umlauf in nicht ganz 88 Tagen vollendet. Fast doppelt so weit, 108 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt, läuft ihren Weg in einer Geschwindigkeit von 34,8 km in der Sekunde

14. Bild:

die Venus,

unser Abend- und Morgenstern, die mit ihrem hellen Glanze schon so viele Menschen erfreut hat und so vielfach besungen worden ist. Wir sehen hier ihr Bild in der Gestalt einer Sichel; als solche zeigt sie uns ihren höchsten Glanz. Der Weg, den sie zurücklegt, wird ja von der Erdbahn umschlossen; so muß sie unseren Augen wie der Mond in wechselnden Phasen erscheinen. Sie steht in Erdferne, wenn die Sonne ihre ganze Oberfläche uns sichtbar macht, und kommt um 29 Millionen Meilen uns näher, wenn nur eine schmale Sichel das Sonnenlicht uns zurückwirft. — Vielleicht am meisten hat unter allen Trabanten der Sonne

15. und 16. Bild:

der Planet Mars

die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen! Als er im Jahre 1924 wieder einmal in seine größte Erdnähe kam, da war er eine Zeit lang in aller Munde, hoffte man doch unter Nichteingeweihten, mit den „Marsmenschen“ in Verbindung treten zu können! Nichts davon ist Wahrheit geworden! Aus der Annäherung an die Erde, die 57 Millionen Kilometer beträgt, hat sich das Gestirn wieder von uns abgewandt, um mit einer mittleren Geschwindigkeit von 24 km in der Sekunde davon-

zueilen, bis in die größte Erdferne, wo 400 Millionen Kilometer ihn von uns trennen! Die Gelegenheit ist verpaßt — sie war in Wirklichkeit überhaupt nicht gegeben, fehlt doch alles, was die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins menschenähnlicher Wesen auf diesem Planeten begründen könnte. Er ist zwar von einer Atmosphäre umgeben, aber dieselbe ist so dünn, daß Menschen unserer Beschaffenheit in ihr nicht leben könnten. Dazu kommt, daß die mittlere Jahrestemperatur in Übereinstimmung verschiedener Forscher auf etwa 25 Grad Kälte festgestellt worden ist. Es waren vor allem die sich auf dem Mars zeigenden geraden Linien, Kanäle genannt, die immer wieder der Ansicht Nahrung gaben, es seien Lebewesen dort vorhanden. Wir sehen auf dem Bild die Verdoppelung dieser dunkeln Linien, die zum Teil parallel nebeneinander herlaufen. Genauere Beobachtungen der letzten Zeit haben jedoch auch ein anderes Bild von diesen „Marskanälen“ ergeben; es zeigen sich unregelmäßige Flecken und Streifen, die nicht als ein Produkt von Menschenhänden angesehen werden können. Den Mars umkreisen zwei Monde, die jedoch beide nur eine Größe von ungefähr einer Meile im Durchmesser erreichen.

17. und 18. Bild:

Der Planet Jupiter.

Er ist der weitaus größte aller Planeten, ein gewaltiger Ball, der in seinem Innern 1330 Erdkugeln Platz bieten würde. Seinen Umlauf um die Sonne vollendet er in 11 Jahren 315 Tagen, während seine mittlere Entfernung von der Sonne 777 Millionen Kilometer beträgt. Eine Umdrehung um die eigene Achse vollzieht dieser Riese in nur 9 Stunden 55 Minuten, bei seiner Masse eine ungeheuer große Geschwindigkeit, die eine starke Abplattung an beiden Polen zur Folge hat: der Durchmesser von einem Pol zum anderen ist um 9000 km geringer als am Äquator. Die große Entfernung des Jupiter von der Sonne hat zur Folge, daß er nur den 25. Teil des Lichtes und der Wärme empfängt, die die Erde in sich aufnimmt. Eine

dichte Atmosphäre und Wolkenmassen umgeben den Planeten beständig und verhüllen uns seine Oberfläche, die wahrscheinlich noch nicht in einen festen Zustand übergegangen ist. Neun Monde begleiten diesen Himmelskörper, vier davon sind so groß, daß sie schon mit geringen Ferngläsern erkannt werden können.

19. bis 21. Bild:

Saturn mit Ring in verschiedenen Stellungen.

Eines der schönsten Bilder, das sich dem Auge des Beobachters durch das Fernrohr des Astronomen zeigt, ist das des Planeten Saturn mit seinem wunderbaren Ring. Fast doppelt so weit von der Sonne entfernt als der Jupiter, 1425 km, zieht dieser große Himmelskörper seinen Weg und vollendet einen Umlauf in 29½ Jahren. Seine Größe ist gleich 750 Erdkugeln, doch vollzieht er eine Umdrehung um seine eigene Achse in 10 Stunden 15 Minuten, so daß auch seine Gestalt stark abgeplattet erscheint. Zehn Monde kreisen um ihn herum, davon der äußerste in so großer Entfernung, daß er 546 Tage braucht um einmal den Saturn zu umkreisen. Das Wunderbarste aber ist das in wechselnder Beleuchtung und Stellung den Planeten umgebende Ringgebilde, das eine Breite von etwa 6500 km aufweist und eine verhältnismäßig geringe Dicke von 60 km. Der Durchmesser dieses Gebildes beträgt 278600 km. Über die Substanz dieses Ringes, der wieder in sich geteilt erscheint, ist man auf Vermutungen angewiesen. Die Ansicht, es handle sich um eine zähflüssige Masse, scheint bei näherer Untersuchung der zu weichen, daß der Ring aus einer Unmenge kleiner Gesteins- und Staubmassen besteht. Der Planet selbst erscheint wie der Jupiter von starken Wolkenmassen umgeben; ob er feste Oberfläche besitzt, ist sehr zweifelhaft. Jedenfalls wäre es für uns Menschen nicht möglich, auf ihm Wohnung zu nehmen, erhält er doch nur den 90. Teil des Lichtes und der Wärme von der Sonnenmutter, die uns geschenkt wird und die wir zum Leben brauchen. — Jenseits des Saturn ziehen noch zwei Planeten

ihre ferne Bahn, Uranus, der dem Auge als kleines Sternchen erscheint, in 2860 Millionen Kilometer Sonnenentfernung, Neptun, dem bloßen Auge stets unsichtbar, in 4490 Millionen Kilometer Entfernung. Ersterer vollendet einen Umlauf in 84 Jahren, letzterer in 164 Jahren 280 Tagen. Neptun muß sich mit einem Neunhundertstel der Erdbestrahlung begnügen; wir hätten im D-Zug 5700 Jahre bis zu ihm zu reisen! Und doch ist auch er ein Kind der Sonne, die uns leuchtet, und zeigt ihr seine Achtung, indem er sie gemächlich (5,4 km in der Sekunde) umkreist. Da sein Jahr mehr als 164 unserer Erdjahre dauert, so könnte ein Erdengeschöpf auf ihm im besten Falle ein halbes Jahr alt werden!

„Herr, wie sind Deine Werke so groß und so viel!“ Mit diesem Ausruf scheiden wir von der Sonne und ihren Geschöpfen, um zunächst einen Blick zu werfen auf den treuen Begleiter unserer Erde, den Mond.

22. Bild:

Mondlandschaft.

Wer möchte zwischen den aufreibenden Arbeiten und Sorgen seiner Tage die stillen Nächte entbehren, da des Mondes milder Glanz herniederflutet und alles Laute in uns und um uns zum Schweigen bringt? Auch er, einer der kleinsten unter den Gestirnen, ist ein Rufer zu ewigen Höhen. Wer, dessen Fuß im Mondenlicht über einsame Heide, über waldumrauschte Berge oder am Strande des Meeres gegangen ist, wüßte nichts von dem heimlichen Grüßen zwischen den Werken der Schöpfung und der Menschenseele? Mag nun der Vollmond in ganzer Größe hinter dem Walde emporsteigen oder die schmale Mondsichel am westlichen Himmel der Sonne nacheilen, immer erfreut er das Herz wie ein Himmelsbote, zu dem man mit dem Dichter spricht:

„Eile nicht, bleib, Gedankenfreund!
Sehet, er bleibt; das Gewölk wallte nur hin.“

23. Bild

Mondsichel.

Da der Mond sein Licht von der Sonne empfängt, während er selbst ein längst erkalteter Himmelskörper ist, muß er uns, entsprechend seiner Stellung zum Tagesgestirn, wechselnd in voller oder nur teilweiser Beleuchtung erscheinen. Als Neumond steht er vor der Sonne, deren Strahlen dann nur die von uns abgewandte Mondseite erhellen, als Vollmond steht er der Sonne gegenüber; dazwischen liegen die Phasen des zunehmenden und abnehmenden Mondes. Da der Mond der uns bei weitem am nächsten stehende Himmelskörper ist, der in einer Entfernung von nur 384000 km die Erde umkreist, so sind die Beobachtungsmöglichkeiten besonders günstig. Es sind denn auch genaue Mondkarten aufgestellt worden, in denen jedes der zahlreichen Mondgebirge, Hochebenen usw. verzeichnet sind. Da keinerlei Atmosphäre, weder Wasser noch Luft auf dem Mond zu finden ist, also auch kein Wind und keine Wolken, so hindert nichts den Astronomen an der Beobachtung der Oberfläche dieses gänzlich erstorbenen Gestirnes. Wir sehen durch das Fernrohr eine stark zerklüftete Landschaft: hohe Berge, tiefe Täler, von grellstem, durch keine Luftschicht gemilderten Sonnenlicht bestrahlt. Steht die Sonne, wie es ja meistens der Fall ist, seitwärts vom Monde, so werfen die Berge tiefdunkle Schatten.

24. Bild:

Mondgebirge Erathostenes mit einem Teile des Apennin bei Sonnenaufgang.

Wie deutlich erkennt man auf diesem Bilde die Schatten des großen Ringgebirges und der langen Gebirgszüge! Mit Hilfe dieser Schatten stellt der Astronom die Höhe der Berge fest und hat dabei gefunden, daß sie nicht weniger hoch als die Erdberge sich erheben. Der höchste Mondberg erreicht 8870 m. Besonders zahlreich sind in der Mondlandschaft die Ringgebirge und Krater, deren man etwa 50000 gezählt hat.

25. Bild:

Die Mondlandschaft um Tycho,

die auf diesem Bilde bei untergehender Sonne zu sehen ist, zeigt besonders reiche Kraterbildung. Die Entstehung dieser vielen Krater ist nicht mit Sicherheit festzustellen; sie sind jedenfalls stille Zeugen eines einst bewegten Lebens, das nun völlig zur Ruhe gekommen ist.

26. Bild:

Ideale Mondlandschaft.

So mag die Oberfläche des Mondes in der Nähe aussehen: kahle, schroffe Felsen, steile Berge, nirgend ein Baum oder Strauch, keinerlei auch nur ganz geringe Spuren von Vegetation! Tiefes Schweigen, da ja keine Luft vorhanden ist, durch die Schallwellen übertragen werden könnten. Die Sonne hat, vom Monde gesehen, die gleiche scheinbare Größe wie bei uns, die Erde dagegen erscheint von dort aus dreizehnmal größer als die Sonne und macht im Laufe eines Monats dieselben Phasen wie bei uns der Mond, von der Vollerde zur Neuerde und wieder zur Vollerde hin.

27. Bild:

Letztes Mondviertel.

Der Mond wendet uns stets die gleiche Seite zu, da er sich in derselben Zeit, in der er einmal um die Erde läuft, auch einmal um seine Achse dreht. Der Tag des Mondes ist also so lang wie seine Umlaufszeit, d. h. 29 Tage $12\frac{3}{4}$ Stunden. Hier sehen wir seine runde Gestalt noch einmal in seitlicher Beleuchtung, im letzten Viertel.

28. Bild:

Totale Mondfinsternis.

Eine Mondfinsternis kann nur dann entstehen, wenn Sonne und Mond einander gegenüberstehen zur Zeit des Vollmondes. Die Erde befindet sich dann zwischen beiden, so daß die Möglichkeit gegeben ist, daß ihr Schatten die Mondscheibe bedeckt oder doch über einen Teil derselben hinwegzieht, d. h. eine partielle Mondfinsternis erzeugt. Mit Furcht und Schrecken beobachten Naturvölker solche Vorgänge, mit Interesse schaut sich der moderne Mensch das Schauspiel an: der Christ bewundert in der genau auf die errechnete Minute eintretenden Finsternis die unabänderliche Gesetzmäßigkeit des Weltalls und grüßt auch darin den Schöpfer Himmels und der Erden.

29. Bild:

Mondaufgang.

Die Fernrohre der Astronomen haben uns ein recht ödes, trauriges Bild von dem Aussehen des Mondes gezeichnet. Das hindert nicht, daß, wenn er emporsteigt, ein leises, heimliches Klingen und Leuchten uns durch Seele zieht. Es ist ja in Wahrheit das alles belebende und wärmende Tagesgestirn, das uns durch ihn auch des nachts seinen stillen Gruß sendet, sich spiegelt in den Wellen des Meeres wie in dem rauschenden Bach und das alte, unvergängliche Lied singt von dem, der Sonne und Mond aufgehen läßt über die Bösen und über die Guten und regnen läßt über Gerechte und Ungerechte.

„Füllest wieder Busch und Tal
Still mit Nebelglanz,
Lösest endlich auch einmal
Meine Seele ganz."

30. Bild:

Der Mond ist aufgegangen.

31. Bild:

Komet Donati 1856, zur Zeit seines höchsten Glanzes (5. Oktober).

Immer neue Wunder läßt der Sternenhimmel uns schauen! Von Zeit zu Zeit tauchen Gestirne auf, die an Größe und Helligkeit oftmals alle anderen überteffen und einen mehr oder weniger langen Schweif nach sich ziehen, der zum Teil unfaßbar große Ausdehnung gewinnt: es sind Kometen oder Schweifsterne. Einige von ihnen kreisen wie die Planeten um die Sonne, andere kommen aus großen Fernen anderer Sonnensysteme nur einmal in unsere Nähe, um dann wieder im Weltenraum zu verschwinden. Wo ihr Zentrum, um das sie kreisen, sich befindet, bleibt uns verborgen; ob je wieder, vielleicht nach Jahrtausenden, Menschenaugen sie schauen werden, — wer will es sagen? Das Erscheinen solcher Schweifsterne hat in den vergangenen Jahrhunderten oft großen Schrecken unter den Menschen hervorgerufen, glaubte man doch, ein solcher Stern müsse Unheil und nahende Strafe Gottes verkünden! Heute fürchtet man vielmehr, daß ein solcher, sich scheinbar in sehr willkürlich gewählten Bahnen dahinbewegender Himmelskörper einmal mit unserer Erde zusammenstoßen und den „Weltuntergang" herbeiführen könnte. Bei der zum Teil ungeheuren Größe und oft rasend schnellen Annäherung an unsere Erdheimat ist diese Furcht verständlich, hatte doch der auf diesem Bilde sichtbare Komet Donati, der im September 1856 auftauchte, bald eine Schweiflänge von 85 Millionen Kilometer aufzuweisen! Die nähere Untersuchung dieser Sterne hat jedoch ergeben, daß auch ein solches Begegnen zwischen Erde und Komet der Erde nichts zu schaden vermöchte.

32. Bild:

Kopf des Kometen Donati am 2. und 10. Oktober 1856.

Ein Komet besteht aus einem mehr oder weniger hellen, nebelartigen Kopf und einem einfachen oder auch geteilten Schweif. Die Annäherung an unsere Sonne pflegt die Schweifbildung zu beschleunigen, wohl eine Folge der von der Sonne ausströmenden großen Energien. Im Kopfe des Kometen gehen oft sehr rasche Veränderungen vor sich, wie sie auf dem Bilde beim Kometen Donati in einem Zeitraum von acht Tagen deutlich erkennbar sind. Der Stern sendet seine eigene Masse in den Schweif und verflüchtigt sich so mehr und mehr, je näher er der Sonne kommt. Beim Abwenden von der Sonne pflegt allmählich wieder größere Ruhe im Kopf des Kometen einzutreten. Es hat sich je länger je mehr herausgestellt, daß weder der Kopf des Kometen noch sein Schweif aus einer festen, zusammenhängenden Materie besteht; vielmehr ist die Masse dieses himmlischen Gebildes ganz gering und aufgelöst in kleine und kleinste Teilchen. Zumal der Schweif eines Kometen besteht aus einem unendlich feinen, dünnen, leuchtenden Schleier, durch den hindurch man selbst ganz kleine Sternchen leuchten sehen kann.

33. Bild:

Großer Komet von 1861.

Dieser Komet zeigte eine fünffache Schweifbildung und eine ungeheuer rasch vor sich gehende Veränderung im Kopfe, die innerhalb weniger Tage so stark ist, daß man meinen möchte, einen ganz anderen Stern vor sich zu haben.

34. Bild:

Kopf des Kometen von 1861.

Die im Bilde sichtbare Veränderung geschah in der Zeit vom 30. Juni zum 2. Juli! Von der Größe dieser Vorgänge auf dem Gestirn kann man sich nur eine ganz schwache Vor-

stellung machen; starke elektrische, zum Teil von der Sonne ausgehende Kräfte werden dabei am Werke sein. Mehrfach sind auch Teilungen eines Kometen in einzelne Sterne, die dann getrennt weiterzogen, beobachtet worden.

35. Bild:

zeigt den

Kometen Biela

kurz nach seiner Teilung im Februar 1846. Durch eine solche Teilung wird die Auflösung des Kometen naturgemäß sehr beschleunigt, schreitet sie doch sowieso in der Sonnennähe bei jedem Kometen fort. Die feine Schweifmasse verteilt sich im Weltenraum und kann den Gang eines festen Gestirns wie der Erde in keiner Weise beeinflussen. Ja, es kann behauptet werden, daß die Erde schon mehrfach mit Kometen zusammengestoßen und durch Kometenschweife hindurchgezogen ist und alljährlich wieder durch solche hindurchzieht. Und wir merken nichts davon! Alles, was davon sichtbar wird, ist ein stärkerer Meteor- und Sternschnuppenfall! Denn Sternschnuppen und Meteore sind nichts anderes als auf uns niedergehende Kometenreste!

36. Bild:

Veränderungen von Sternschnuppenschweifen.

Wer hätte nicht schon den Fall von Sternschnuppen beobachtet, die für wenige Sekunden erscheinen und über das Firmament ziehen, als falle ein Stern und erlösche alsbald? Aber nicht einer der großen Himmelskörper, der Fixsterne und Planeten, stürzt in den Abgrund — sie alle ziehen unverändert ihren Weg — nein, nur ein winziges Restchen eines sich auflösenden Kometen ist es, in den meisten Fällen nur wenige Gramm schwer, das hell aufzuleuchten beginnt, wenn es mit großer Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre eingetreten ist, und das nur selten die Erde wirklich erreicht, meist vorher verglüht und verdampft. Die helleren unter ihnen lassen häufig leuchtende Schweife in

den verschiedensten Formen hinter sich, die erst nach Verlauf einiger Sekunden verschwinden, durch ein größeres Fernrohr aber noch minutenlang zu verfolgen sind. Unser Bild zeigt solche Sternschnuppenschweife. Das Stückchen „Weltspäne", das da durch die Lüfte sauste, hat sich in glühenden Staub und Asche aufgelöst, und langsam und unbemerkt fällt dieser Staub zur Erde.

37. Bild:

Sternschnuppenfall in Amerika 1833, November.

Die Zahl der Sternschnuppen und ihrer größeren Brüder, der Meteore, ist viel größer, als der Beobachter des Himmels meint. Man hat berechnet, daß die gesamte Erdatmosphäre stündlich von etwa 300- bis 400000, täglich von 7 bis 10 Millionen solcher kleinen Sternreste durchzogen wird. Zu Zeiten ist ein ganz außerordentlich reicher Sternschnuppenfall zu beobachten, denn unser Bild übertreibt in keiner Weise; vielmehr regnete es in jener Nacht stundenlang in solcher Menge Feuerkugeln vom Himmel, ein himmlisches Feuerwerk, das nicht zu übertreffen ist! Man hat sehr bald bemerkt, daß zu bestimmten und in ganz deutlich erkennbaren Perioden ein Anschwellen des Sternschnuppenfalles zu erkennen ist. Der hier sichtbare reiche Fall pflegt in einer 33jährigen Periode wiederzukehren. Wir wissen aber auch, daß alljährlich in bestimmten Nächten bedeutend mehr Sternschnuppen fallen, als sonst zu beobachten ist, so in den Nächten vom 8.—13. August, vom 10.—14. November usw. Es ergab sich, daß diese Schwärme an bestimmten Stellen des Sternhimmels ihren Ausgangspunkt haben, in den Augustnächten im Sternbild des Perseus, in den Novembernächten im Sternbild des Löwen. So spricht man von „Perseiden", „Leoniden" usw. Da die Erde an ganz bestimmten Punkten ihrer Laufbahn mit diesen Meteorschwärmen immer wieder zusammentrifft, so ist daraus zu schließen, daß auch diese Schwärme um die Sonne wandern und ihre Bahnen an ganz bestimmten Punkten alljährlich die Erdbahn kreuzen. Es hat sich herausgestellt, daß die Kometenbahnen mit den Wegen

der Meteorschwärme übereinstimmen; die Erde wandert also durch den Schweif eines Kometen, und die niederfallenden Meteore sind die Teilchen dieses Schweifes.

38. Bild:

Meteoritenfall in Quenggouk 1857.

Größere Meteore pflegen oft mit besonders starken Lichterscheinungen und unter donnerartigem Getöse zu zerplatzen, worauf dann die Reste als mehr oder weniger zahlreiche Meteorsteine zu Boden fallen. Das Zerplatzen geschieht stets in einer Höhe von 80 bis 100 km über dem Erdboden. Die Zahl der Teile eines solchen Meteors, die die Erde als Meteorsteine erreichen, ist meist sehr gering, doch sind bei größeren Erscheinungen auch schon an 3000 Stücke aufgelesen worden.

39. Bild.

Meteorsteine.

Die niedergehenden Meteorsteine bestehen meist aus Nickeleisen, auch geringe Mengen von Kupfer, Kohlenstoff, Silizium finden sich, jedenfalls aber kein Stoff, der nicht auch auf unserer Erde vorhanden wäre. Größere Meteorsteine erreichen ein Gewicht von 25000 kg, wie jener Eisenblock, der 1870 in Grönland gefunden wurde; ein von Peary in Nordamerika aufgefundener Block hat gar ein Gewicht von 750 Zentnern! Aber auch schon durch die Menge der kleinen und kleinsten Teile fremder Himmelskörper — denn so große Steine fallen gottlob selten! — soll die Erde in 100 Jahren um 2000 Millionen Kilogramm schwerer werden, ein gewiß ansehnliches Gewicht, das aber den Gang der Erde zu unserm Glück nicht beeinflussen kann. Vielleicht hat sie gerade diese Beschwerung nötig, um auf rechter Bahn zu bleiben!?

* * *

Und nun wird es Zeit, daß wir unseren Blick erheben zu der großen, erhabenen Welt der fernen und fernsten Gestirne, die Tag und Nacht in unveränderter Weise am Firmament stehen, deren scheinbare Bewegung in Wahrheit nur die Drehung der Erde um ihre Achse und ihre veränderte Stellung auf der Jahresbahn um die Sonne verdeutlicht. Wenn wir in dunklen, mondscheinfreien Nächten zum Himmel aufsehen, so ist der Anblick des Flimmerns nnd Leuchtens dort in unermeßlichen Höhen groß und erhaben genug, uns im Innersten zu beglücken. Wieviel mehr aber müssen wir staunen und anbetend uns beugen, wenn uns aus dem Munde der Forscher, die in den stillen Nächten mit den feinsten Instrumenten in das Weltall hinausspähen, die Größe der Schöpfung anschaulich gemacht und so Vieles uns gezeigt wird, was unser schwaches Menschenauge aus eigenem Vermögen nicht schauen kann. Wir staunen schon über die Menge der Sterne, die wir mit bloßem Auge sehen können, und doch sind es kaum 3000, die sich auf der Netzhaut unseres Auges spiegeln. Was aber das Auge nicht leisten konnte, das wurde mit Hilfe der Himmelsphotographie vollbracht. Die lichtempfindliche Platte zeichnet mit unfehlbarer Sicherheit jeden feinsten Lichtschimmer auf, der zu ihr herniederdringt. In 20000 Teilaufnahmen hat man den Fixsternhimmel photographiert und konnte dadurch alle Sterne bis zur 14. Größe erkennen, — es sind etwa 30 Millionen! Ist damit nun alles erkannt; was vorhanden ist? Ist das die ganze Schöpfung? O nein! Gebt feinere Linsen her, und neue Welten werden sichtbar! Wo ist das Ende? Weißt du, wieviel Sternlein stehen? — Auf 200 Millionen Sonnenbälle haben die Astronomen die Sternenwelt geschätzt; sie möchten ein Ende absehen — und können's doch nicht!

40. Bild:

Plejaden durch den großen Refraktor der Wiener Sternwarte gesehen.

Wer kennte nicht die Plejaden, das Siebengestirn? Auch ein scharfes Auge kann nicht mehr als sieben Sterne an ihm

erkennen. Welch eine Fülle von Lichtern aber zeigt sich uns hier! Wer will sie zählen? Erscheint doch fast die ganze Gruppe umgeben und eingehüllt von einem Sternnebel, der nichts Anderes bedeutet, als neue große Massen von Himmelskörpern! Löst sich doch auch das Nebelband der Milchstraße, das über den Nachthimmel sich zieht, in eine Unmenge einzelner Sterne auf, wenn wir es durch ein gutes Fernrohr betrachten!

Die kleinsten Sterne sind die am weitesten entfernten, brauchen aber durchaus nicht die kleineren zu sein. Die Entfernungen sind so groß, daß es nicht möglich ist, sie in irdischen Maßen auszudrücken, käme doch schon für den uns am nächsten stehenden Fixstern im Centauren eine Zahl von 40,75 Billionen Kilometer heraus! Der Astronom rechnet deshalb mit Lichtjahren. Die Maßeinheit ist die Strecke, die der Lichtstrahl im Laufe eines Jahres mit einer ihm eigenen Geschwindigkeit von 300000 km in der Sekunde durchmißt. Das Jahr aber hat 31 Billionen 536000 Sekunden!!

41. Bild:

Sternhaufen im „Herkules".

Im Sternbild des Herkules soll der Punkt liegen, auf den hin unser Sonnensystem sich fortbewegt. Gibt es etwa eine Zentralsonne, um die sich mit den vielen Millionen anderen Sonnen auch die unsere und wir mit ihr kreisen? Man hat gemeint, sie in den Plejaden suchen zu müssen und hat ihre Entfernung von unserer Sonne auf 715 Lichtjahre berechnet, die Umlaufszeit unserer Sonne aber auf 22,25 Millionen Jahre! Sternhaufen, wie sie dieses Bild zeigt, lösen sich, durch die größten Fernrohre gesehen, wie die Milchstraße in viele tausend einzelne Sterne auf. Man hat die Entfernung der Milchstraßensterne auf 4000 bis 5000 Lichtjahre geschätzt!

42. Bild:

Ringnebel in der Leier.

Zahlreich finden sich am Sternenhimmel auch Nebelschleier, die auch bei Anwendung der größten Instrumente doch der

Auflösung in einzelne Sterne spotten. Es bleiben nebelartige Gebilde, in denen höchstwahrscheinlich ein in unendlichen Fernen stehendes Milchstraßensystem zu erblicken ist.

43. Bild:

Spiralnebel in den Jagdhunden.

Die Form der Nebel ist ganz verschieden, hier spiralförmig um einen Kern gelegt. Es ist, als seien hier neue Welten in der Entstehung begriffen.

44. Bild:

Orionnebel.

Manche der Nebelgebilde sind von ganz ungeheurer Ausdehnung; eines der größten und schönsten steht in dem herrlichen Sternbild des Orion. Hier scheint es sich um noch ganz ungeformte, gewaltige, glühende Gasmassen zu handeln, aus denen erst im Laufe der Jahrmillionen ein Kosmos wird. Die Schöpfung ist noch nicht zum Stillstand gekommen. „Mein Vater wirkt bisher, und ich wirke auch", sagte Jesus.

45. Bild:

Andromedanebel.

Die Zahl der Sternnebel ist sehr groß; man hat etwa 12000 bisher beobachtet! Der Andromedanebel besteht aus mehreren langgestreckten, ringförmigen Gebilden, in welchen wieder eine ganze Reihe kleiner Einzelsterne sichtbar werden. Vergessen wir doch nie, daß das heute zu uns herstrahlende Licht schon vor vielen tausend Jahren seinen Ausgang genommen hat, und daß wir unter Umständen heute etwas beob-

achten, was schon seit unendlich langer Zeit ein ganz anderes Aussehen hat!

46. Bild:

Kohlensäcke in der Milchstraße.

Zuletzt werfen wir noch einen Blick auf die Milchstraße. In sternklaren Nächten zieht sich ihr leuchtendes Band über das Himmelsgewölbe der nördlichen wie der südlichen Halbkugel. So bildet sie einen Ring, der die ganze für uns erkennbare Welt der Himmelskörper umspannt. Und dieses scheinbar alles umschließende Band besteht, wie wir wissen, selbst aus vielen tausenden und Millionen von fernen Sonnenwelten. Nicht ganz gleichmäßig gebildet ist dieser Ring, er erscheint vielfach verzweigt und weist nicht überall dieselbe Helligkeit auf. Hier häufen sich die Sterne in ganz unübersehbarer Fülle, dort sehen wir dunkle Stellen — man hat sie Kohlensäcke genannt —, an denen kein Stern zu erkennen ist. — Wie sollen wir uns nun diese ferne gewaltige Welt der Milchstraße vorstellen? Was uns in nebelhafter Verdichtung erscheint, ist fraglos in Wahrheit ein durchaus geordneter Kosmos einer unfaßbar großen Zahl von Gestirnen, die im unendlichen Weltenraum ihre Bahnen ziehen. Sie alle sind viel weiter von uns entfernt als alle sonst erkennbaren Sterne. Unsere Erde scheint nicht weit von dem Mittelpunkt des Milchstraßensystems zu stehen, das einen Durchmesser von mindestens 10000 Lichtjahren haben wird. Die unermeßliche Ferne ist nahe durch die Gewißheit: auch dort derselbe Schöpfungswille, die gleiche, alles bewegende Macht! „Nähme ich Flügel der Morgenröte und bliebe in diesen äußersten Fernen, so würde mich doch Deine Hand daselbst führen und Deine Rechte mich halten." Die Astronomie wird mit ihren Forschungen nie zu Ende kommen; sie wird vieles von dem, was ihr heute sicher erscheint, wieder umstoßen müssen und wird immer noch Größeres schauen. Nicht ein paar mehr oder weniger richtige Berechnungen und Beobachtungen machen uns glücklich, sondern daß wir Augen bekommen, die Herrlichkeit unseres Gottes zu sehen!

47. Bild:

R. Schäfer: **Abraham.**

Er sah sie und ward der Vater der Glaubenden. Wir sehen heute mehr als er sehen konnte, — hüten wir uns, daß wir nicht dennoch weniger sehen! Der Blick in die Wunderwelt des Sternhimmels muß uns in das stille Heiligtum unseres Glaubens führen, sonst ist er umsonst getan. Wem, der mit erhobenem Geist aus diesen Fernen zurückkehrt, wollte beim Blick auf die kleine Erdenwelt zweifelhaft sein, daß es vor Gott kein nah und fern, kein groß und klein gibt, daß wir in Ihm leben und weben und sind — nicht anders als der Stern, der uns grüßt aus unendlichen Fernen!

Er kennet das Große, das Kleine, das Ferne,
Die Tränen der Armen, die Scharen der Sterne.
Mit mächtiger Liebe verfolgt er den Plan,
Den seine unendliche Weisheit ersann."

Jes. 40, 26—31.

48. Bild:

Fritz v. Uhde: **Der Stern der Verheißung.**

Ein Stern rief die Weisen aus dem fernen Osten, hieß sie suchen nach dem Verheißenen des Herrn und führte sie bis in den Stall Bethlehems: „Und sie sahen des Heilandes Herrlichkeit, eine Herrlichkeit als des eingebornen Sohnes vom Vater voller Gnade und Wahrheit." So wollen auch wir uns den Weg weisen lassen aus unfaßbarer Weite des Raumes und der Zeit zu dem noch Größeren, das anhebt in uns zu singen und zu klingen, wenn die Worte in unsere Seele fallen, mit denen Johannes das Gnadenerlebnis seines und aller Christen Leben wiedergab: „Also hat Gott die Welt geliebt . . ." Nach dieser Wanderung durch den nächlichen Sternhimmel mag dann der Tag anbrechen und der Morgenstern aufgehen in unseren Herzen!

Gebet.

49. Bild:

Nun stehn im Himmelskreise . . . Rodenberg.