Die Entwicklung unseres Sonnensystems

nach den neuen Lehren der Kosmotechnik

Von

Max Valier

Berlin

Hermann Paetel Verlag G. m. b. H.

Sammlung belehrender Unterhaltungsſchriften

Begründet und herausgegeben
von
Hans Vollmer

Band 103

Die Entwicklung unſeres Sonnenſyſtems

nach den neuen Lehren der Kosmotechnik

(Ing. H. Hörbigers Glacialkosmogonie)

Gemeinverſtändlich dargeſtellt von

Max Valier

Aſtronom und Philoſoph, München

Mit zehn Tafeln und acht Abbildungen

Berlin / Hermann Paetel Verlag G. m. b. H.

Alle Rechte vorbehalten!

Copyright by Hermann Paetel, Verlag, G. m. b. H.
Berlin-Wilmersdorf.

Mitteilungen und Anfragen, soweit sie die Redaktion betreffen, sind zu richten an Direktor Prof. D. Hans Vollmer, Groß-Hansdorf-Schmalenbek, Bez. Hamburg, Post Ahrensburg. Unverlangt eingeschickten Manuskripten ist das Porto für eventl. Rücksendung beizufügen.

Vorwort.

Von jeher hat das Geheimnis der Entstehung und Entwicklung unseres Sonnenreiches mit seinem blendenden Tagesgestirn, seinen Planeten und Monden, Kometen, Sternschnuppen und Meteoren den menschlichen Geist herausgefordert, nach einer Erklärung dieses kosmischen Wundergebildes zu forschen.

Mannigfach waren denn auch zu allen Zeiten die Versuche der maßgebendsten Gelehrten in dieser Richtung. Aber nur wenige von den aufgestellten Lehren vermochten sich eine weitere Verbreitung zu verschaffen oder gar sich Jahrhunderte lang in Geltung zu erhalten. Am bekanntesten von allen die Weltentstehung betreffenden Darlegungen ist wohl die auf Kant und Laplace zurückgehende sogenannte „Nebularhypothese" geworden, die Vorstellung nämlich, daß sich unser gegenwärtiges Sonnenreich aus irgendeinem Urgasnebelzustand durch Verdichtungen, Ballungs- und Abschnürungsvorgänge gebildet habe. Unsere besten und neuesten astronomischen Werke pflegen noch ganz in dieser Geisteseinstellung geschrieben zu sein, so sehr ihre Verfasser selbst zugeben, daß die Erklärungskraft ihrer Lehren eine ungenügende ist.

Unser vorliegendes kleines Büchlein will aber etwas ganz anderes geben: eine gemeinverständliche Darstellung der Sonnenwerdung und der Entwicklung ihres kosmischen Reiches auf der Grundlage der Welteistheorie des Wiener Ingenieurs Hanns Hörbiger. Der Meister selbst hat sein Lebenswerk zuerst

„Glacialkosmogonie" genannt, später aber der Bezeichnung „Welteislehre" den Vorzug gegeben. (Abgekürzt „Wel.".)

Neuerdings ist endlich die unserer Ansicht nach dem Inhalt und dem Geiste des neuen Gedankengebäudes am besten entsprechende Namengebung „Kosmotechnik" aufgekommen, die wir auch in den Untertitel unserer vorliegenden Schrift aufgenommen haben. Denn nicht, daß Hörbiger z. B. die Sonnenflecke mit Hilfe des Welteises neuartig erklärt, ist das Wesentliche an seinem Lebenswerke, sondern daß er den Geist des echten Technikers auf die Betrachtung des großkosmischen Geschehens zuerst gewendet hat und uns eine technische Erfassung des Webens und Werdens im Weltall gibt.

Die Sternforschung hat bisher jedenfalls die Grundfragen der Entstehung unseres Sonnenreiches nicht gelöst und muß in Newcomb-Engelmanns „Populärer Astronomie" (1921/S. 787) bekennen, daß es ihr noch nicht gelungen ist, „zu zeigen, daß eine chaotische Masse sich in ein System von der wunderbaren Symmetrie unseres Sonnensystems verdichten und umwandeln könne oder müsse, so daß sich die Planeten um die Sonne und die Satelliten um ihre Hauptplaneten in beinahe kreisförmigen Bahnen rotierend bewegen."

Was die Gelehrsamkeit in dicken Bänden unter Aufwendung all ihres mathematischen Rüstzeuges nicht vermocht hat, das wollen wir trotzdem kühn, unter dem Banner der Kosmotechnik, ohne solches Gewaffen versuchen.

Der sicheren Grundlegung halber werden wir dafür freilich den Gegenstand in viel breiterer Front, als dies bisher üblich war, angreifen müssen. Denn im kosmotechnischen Sinne begreift das Werden „unseres Sonnensystems" nicht nur die Ausbildung des bisher sogenannten „Sonnenreiches" in sich, sondern auch noch die Entwicklungsgeschichte zweier stofflich und räumlich, nach Erscheinung und Kraftgrundlage gänzlich verschiedenen „Milchstraßensysteme"; ja, darüber hinaus eigentlich noch das Werden aller Körper der Gestirnreihe überhaupt, von den Meteoren und Sternschnuppen über Kometen, Monde und Planeten, kalte und rotglühende Zwergsterne, über gelbe und weißstrahlende Normal- oder Sonnensterne bis hinauf zu den erst jüngst als solche erkannten und gemessenen (im Wel.-Sinne ungeheuer massigen, aber glutgashüllenlosen) Giganten des Kosmos, samt den Erklärungen der verschiedenen physikalischen Oberflächenerscheinungen.

Sache der Kritik wird es sein, zu beurteilen, inwieweit unser Bestreben von Erfolg gekrönt war.

Zum Schlusse möchten wir nicht verabsäumen, an dieser Stelle sowohl der Verlagshandlung als auch Herrn Hörbiger unseren verbindlichsten Dank auszusprechen, letzterem für die Überlassung der Unterlagen zu unseren Zeichnungen und Zahlenangaben, ersterer dafür, daß sie weder Mühe noch Kosten gescheut hat, um das Werk in einer würdigen Form herauszubringen.

München, Weihnachten 1922.

Max Valier.

Inhalt

Seite

Vorwort V

I. Unser Sonnensystem, wie es heute ist 1
1. Die Sonne und die großen Planeten 1
2. Die Kleinplaneten, Monde, Kometen, Meteore . . 6

II. Sternenschicksal 10
1. Der Urzustand 10
2. Der Sterne Lebensweg 13
3. Von der Energie 14
4. Begriff und Wesen der Fixsterne 17
5. Riesen-, Normal- und Zwergsterne 19
6. Kosmotechnische Sternbaugeschichte 24
7. Zur Vorgeschichte unseres Sonnensystems . . . 47

III. Die Gigantsternexplosion 55
1. Die letzten Spiralen des Akolythen 55
2. Der Einschuß 56
3. Das Bombenstadium 58
4. Der Explosionsbeginn 59
5. Das Ende des Ausstoßungsaktes 62

IV. Vom Chaos zur Ordnung 65
1. Die Energieinhalte als Ordnungskräfte 65
2. Die Entvierteilung des Chaos 67
3. Die Hervorbringung gemeinsamer Umlaufsrichtung 73
4. Die Ausbildung einer gemeinsamen Umlaufsebene im Zentrum des Diskus 79
5. Die Erzeugung des Welteises im werdenden Sonnensystem 82
6. Das Spiral-Stadium 89
7. Das Kreiselpumpen- und Kreiselachsengesetz . . . 93
8. Vom Spiralnebelstadium zum Ringnebel 100
9. Die Vollendung des inneren Sonnensystems . . 105
10. Das Ringnebelstadium 109
11. Bestätigungen im Kosmos; die Zukunft unseres Sonnensystems 118

Schlußwort 120

I. Unſer Sonnenſyſtem, wie es heute iſt.

Wer immer es unternehmen will, das Werden eines kosmiſchen Gebildes und ſeine Entwicklung aus einem Urzuſtande heraus abzuleiten, der muß ſich vor allem um die Beobachtungstatſachen in deſſen gegenwärtigem Zuſtand bekümmern. Denn dieſer allein iſt der Erforſchung direkt zugänglich. Und an ihm müſſen letzten Endes auch alle Folgerungen aus der neuen Lehre auf ihren Wahrheitsgehalt hin geprüft werden. Wir ſtellen daher hier kurz die wichtigſten Daten über unſer Sonnenſyſtem, wie es heute befunden wird, voran, nicht ohne einige Bemerkungen anzuknüpfen, die zeigen werden, wie wenig weit bisher die Erklärung dieſer Größen-, Bewegungs- und Entfernungsverhältniſſe in die Tiefe gedrungen war.

1. Die Sonne und die großen Planeten.

Um Raum zu ſparen, haben wir für die Ziffernwerte die Anſchreibung in tabellariſcher Form gewählt. Die Daten ſind meiſt aus der neueſten, der 6. Auflage von Newcomb-Engelmanns „Populärer Aſtronomie“ entnommen, die ſchon im Vorwort erwähnt wurde.

	Name	Äquator-Durchmesser in km	Rauminhalt Erde = 1	Masse Erde = 1	Masse Sonne = 1	Dichtigkeit Erde = 1	Dichtigkeit Wasser = 1	Albedo	Umdrehungsdauer	Achsenneigung	1 kg wiegt
Heliodem	Merkur	4 700	0,05	0,06	1/6000000	1,10	6,10	0,07	88 d?	0°?	0,39
	Venus	12 300	0,91	0,82	1/408000	0,91	5,05	0,59	225 d?	0°?	0,88
	Erde	12 756	1,00	1,00	1/333432	1,00	5,55	0,45	23h 56m 4s	23° 27′	1,00
	Mars	6 900	0,16	0,11	1/3093500	0,69	3,83	0,15	24 37 23	25° —′	0,37
Neptoden	Jupiter	142 000	1300,—	318,36	1/1047	0,25	1,35	0,56	9 50 —	3° —′	2,53
	Saturn	120 000	800,—	95,22	1/3502	0,13	0,62	0,63	10 14 —	28° —′	1,06
	Uranus	50 700	64,—	14,58	1/22869	0,25	1,37	0,63	11 — —	98° ret	0,96
	Neptun	54 400	80,—	17,26	1/19314	0,24	1,30	0,73	? ? —	143° ret	1,00
	Sonne	1 391 100	1 297 000	333 432	1	0,26	1,44	—	25d — 27d	7° 15′	27,9

Name	Mittlere Entfernung von der Sonne: Astronom. Einheiten	Mittlere Entfernung von der Sonne: Million km	Siderische Umlaufszeit in mittleren Tagen	Mittlere Bahngeschwindigkeit in m/s	Neigung zur Erdbahnebene für 1. Jan. 1900	Länge des aufsteigenden Knotens für 1. Januar 1900	Länge des Perihels für 1. Januar 1900	Excentrizität für 1. Januar 1900
Merkur	0,38710	58	87,969	47 000	7° 00′ 11″	47° 08′ 41″	75° 53′ 50″	0,20561
Venus	0,72333	108	224,701	34 700	3 23 37	75 47 17	130 08 26	0,00682
Erde	1,00000	149	365,256	27 800	0 00 00	00 00 00	101 13 07	0,01675
Mars	1,52368	228	686,980	24 000	1 51 01	48 47 12	334 13 06	0,09331
Jupiter	5,20256	778	4332,589	13 000	1 18 31	99 26 36	12 43 15	0,04833
Saturn	9,55475	1428	10759,23	9 500	2 29 33	112 47 25	91 05 54	0,05589
Uranus	19,21814	2873	30688,45	6 500	0 46 21	73 28 38	171 32 55	0,04634
Neptun	30,10957	4501	60181,30	5 400	1 46 45	130 40 53	46 43 38	0,00009

Was sagen uns diese Ziffern? — Im wesentlichen, daß wir die Sonne von den Planeten und diese unter sich wieder in zwei Gruppen scheiden müssen. Die Unterschiede nach jeder Hinsicht sind zu groß, um alle diese Körper in gleichen Rang zu stellen. Die Sonne ist die große Zentralmasse, welche die Summe aller anderen Massen rund 750 mal übertrifft. Von den acht Planeten aber sind die äußern vier, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun groß, aber leicht (Raumgewicht ähnlich dem des Wassers), die inneren vier, Merkur, Venus, Erde, Mars, dagegen klein, aber schwer (Raumgewicht etwa vom Fünffachen des Wassers). Gemeinsam ist der Sonne und allen ihren acht Großwandelsternen nur ihr eigener Drehungssinn und die Umlaufrichtung der letzteren, während nur die sechs alten Planeten sich gleichsinnig mit ihrem Zentralgestirn um ihre Achsen drehen, Uranus und Neptun aber entgegengesetzt rotieren.

Die auffällige Tatsache des gemeinsamen Umschwungsinnes haben freilich auch alle älteren Weltwerdungslehren einleuchtend zu machen versucht. Was aber noch keiner bisherigen Deutung der Entstehung des Sonnensystems gelang, das ist, zu zeigen, wie die Planeten gerade diese Größen und Massen, diese Dichteverhältnisse, Drehungsgeschwindigkeiten, diese Achsenlagen und Oberflächengestaltungen und ihre sonstigen Eigentümlichkeiten ausbilden konnten oder mußten, die sie tatsächlich im einzelnen aufweisen. Unerklärt blieb auch das Abstandsgesetz der Wandel-

sterne untereinander, die Verteilung der Exzentrizitäten und Bahnneigungen.

Es sei noch auf einige Merkwürdigkeiten an der Sonne hingewiesen, die in den Tabellenziffern nicht ausgedrückt werden konnten. Im Gegensatze zu den Planeten wird sie als ein selbstleuchtender, darum offenbar hochglühender Ball angesehen, deren Glutgas-Oberfläche bei etwa 6100 Grad Celsius eine so starke Strahlung an den Umraum abgibt, daß noch in 150 Millionen Kilometer Entfernung bei uns auf der Erde 1,93 Wärmeeinheiten auf Minute und Quadratzentimeter und eine Lichtentfaltung gleich 85 000 Kerzenstärken geleistet werden. Man weiß, daß die Sonne Flecken, Protuberanzen (Glutgasausbrüche) und Fackeln (vom Innern hervorquellende Adern heißen Stoffes) erkennen läßt und von einer mehrfachen Gashülle umgeben ist (Photosphäre, Chromosphäre usw.), auf die sich noch gegen den Umraum hin ein bei vollständigen Sonnenfinsternissen prächtig sichtbarwerdendes, strahliges Gebilde, die Korona, lagert. Auf Einzelheiten dieser Erscheinungen, ihre Regelmäßigkeit usw. können wir hier nicht eingehen. Bemerkt sei nur noch, daß die Sonne mit ihrem ganzen Reiche auf einen Punkt im Sternbilde des Herkules hinfliegt, und zwar mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 Kilometer in jeder Sekunde. Auffällig ist, daß diesem „Apexpunkt" auch der Sonnenachsen-Nordpol sehr benachbart liegt. Ein Rätsel blieb es endlich auch bisher, warum verschiedene Zonen der Sonne verschie-

dene Umschwungszeiten haben. Äquatorpunkte brauchen 25, Punkte in 35° Sonnenbreite über 27 Erdentage.*)

*) Endlich verlangt noch die Bezeichnung „Helioden" und „Neptoden" links am Eingange der Tabelle auch hier schon eine kurze Erklärung. Wie jede Neulehre, hat auch die Kosmotechnik vielfach neue Namengebungen zur treffsichern Bezeichnung einführen müssen. „Heliotisch" ist bei Hörbiger jeder Körper, der so, wie er aus einem Gemisch von an und für sich beliebig gedachten chemischen Elementen besteht, glutfähig ist. Entgegengesetzt zum heliotischen Weltstoff ist nur das „Welteis" (reines H_2O im Kosmos), das wohl geschmolzen und verdampft, nicht aber zum Glühen gebracht werden kann. Genommen ist die Bezeichnung aus der griechischen Mythologie, in welcher „Helios" den Sonnengott bezw. die Sonne selbst als den Inbegriff des „Glühenden" bezeichnete, während „Neptun" als Wassergott die Wortwurzel für alle mit dem Welteise zusammenhängenden Namenbildungen liefern mußte.

Es sind also, im kosmotechnischen Sprachgebrauche, „Helioden" große, aus heliotischem Stoffe bestehende Ballen, wie die Hauptplaneten Merkur, Venus, Erde, Mars (und Mond), „Neptoden" ebensolche Großkörper aus vornehmlich reinem Eise. (Wir werden noch hören, warum Hörbiger Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun als Kugeln aus Welteis ansehen muß). Davon abgeleitet ergeben sich dann wieder die Verkleinerungswörter „Helioiden" und „Neptoiden" als Namen für Kleinplaneten aus heliotischem Stoffe, bezw. aus Welteis, und die Ausdrücke „Subhelioiden" und „Subneptoiden" für noch kleinere Massenballungen der zutreffenden Stoffartung. Die letzten Bausteine beider Richtungen nennt Hörbiger endlich „Sideroiden" (heliotische Meteore) und „Kometoiden" (reine Eis-Meteore).

2. Die Kleinplaneten, Monde, Kometen, Meteore.

Außer den acht Großwandelsternen laufen noch etwa tausend bekannte Kleinplaneten oder Asteroiden (im Sinne der Welteislehre „Neptoiden"), meist zwischen der Jupiter- und Marsbahn, um die Sonne. Schon diese Körper weichen in vielen Punkten von den Großplaneten ab. Einmal sind sie alle wieder um eine ganze Größenordnung kleiner. Die mächtigsten sind wohl 1000 mal geringer als der kleinste der Großplaneten — Merkur. Dann aber sind ihre Bahnen durchaus nicht kreisähnlich, sondern ziemlich stark eiförmig und weisen große Neigungen gegen die mittlere Umlaufsebene der Hauptplaneten auf. Allerdings eilen auch diese Körperchen noch im gleichen Sinne um die Sonne wie ihre großen Namensvettern. Aber sie bilden schon den Übergang zu den Kometen, deren Bahnen noch viel steiler geneigt, noch viel länger elliptisch ausgezogen sind und die in ganz beliebiger Richtung um die Sonne schwärmen, auch entgegengesetzt zum allgemeinen Umschwungssinne der Hauptplaneten. Eine Weltentstehungslehre, die ernstgenommen werden will, wird diese Verhältnisse wohl berücksichtigen müssen und nachzuweisen haben, wie diese Unterschiede zwischen den einzelnen Körpergattungen sich gerade so und nicht anders herausbilden mußten.

Monde sind bis jetzt 27 bekannt geworden, aber es kann als sicher gelten, daß wir nur den kleinsten Teil der wirklich vorhandenen zu Gesicht bekommen;

denn es ist offenbar, daß wir bei den äußeren Planeten nur die verhältnismäßig größten, wirklich mächtigen Begleiter entdecken werden, während kleinere Körperchen der Kraft unserer Fernrohre entgehen. Merkur und Venus besitzen, soweit man weiß, keine Monde. Die Erde hat gegenwärtig einen Großmond. Hätte sie noch weitere Begleiter zu eigen, so müßten diese schon sehr klein sein, daß sie sich dauernd der Entdeckung zu entziehen vermöchten. Einen Schwarm vorübergehender Kleinmonde von der Art eingefangener meteoritischer Blöcke mag sie immerhin jederzeit besitzen. Mars hat zwei Begleiter, an denen die eigentümliche Möglichkeit sich offenbart, daß Monde auch so nahe an einem Planeten kreisen können, daß ihre Umlaufszeit schon kürzer ist, als die Umschwungszeit des Planeten. Während Mars in $24^1/_2$ Stunden sich um seine Achse dreht, schwingt sich Phobos in nur $7^3/_4$ Stunden um ihn. Deimos benötigt $30^1/_4$ Stunden. Beide kreisen rechtläufig. Jupiter hat, soviel man bis heute weiß, neun Begleitsterne. Vier davon sind groß und leicht zu sehen, die andern fünf sind mehr oder minder schwierige Beobachtungsgegenstände. Die sieben inneren Monde laufen rechtsinnig um, d. h. ebenso, wie Jupiter sich um seine Achse dreht. Der achte und neunte Jupitermond kreisen aber entgegengesetzt. Saturn hat zehn bekannte Begleiter, von denen die neun innern sich rechtläufig um ihren Hauptplaneten schwingen, Phöbe, der fernste Trabant, kreist entgegengesetzt. Außerdem ist Saturn mit dem

einzigartigen Ringsystem ausgezeichnet, für dessen Entstehung bisher keine astronomische Lehre eine befriedigende Antwort gegeben hat. Uranus besitzt vier Monde, die in eigentümlich steil zur Bahnebene aufgestellten Bahnen (98 Grad Neigung) laufen. Sie kreisen also sämtlich verkehrt, und es ist zu vermuten, daß Uranus selbst, in dessen Äquatorebene sie sich umzuschwingen scheinen, die entsprechende Achsenlage hat. Bei Neptun geht diese eigenartige Erscheinung noch einen Schritt weiter. Der einzige Mond, der bei ihm gefunden wurde, kreist mit 143° Neigung scharf gegenläufig, und es ist wohl auch hier anzunehmen, daß der Planet selbst desgleichen tut. Der Nordpol Neptuns und der Umlaufsebene seines Begleiters zeigt fast genau nach dem Apexpunkt, d. i. nach dem Zielpunkt des Sonnenfluges im Weltraume. — Diese Tatsache hat für Hörbigers Gedankengebäude eine ungeheure Wichtigkeit, denn sie wird zu einem starken Beweis für die Richtigkeit der Gedankengänge über das Kreiselgesetz, wovon weiter unten ausführlich die Rede sein wird. Bisher wurde sie aber in keinem astronomischen Werke gewürdigt, geschweige denn erklärt.

Die Meteore und Sternschnuppen (im Wel.-Sinne „Sideroiden" und „Kometoiden") stellen endlich das Kleinvolk im Sonnenreiche dar. Die bisherige Fachgelehrsamkeit konnte sich auch über die Probleme dieses Teilgebietes nicht völlig einigen. Neuerdings ist man geneigt, die einzeln einschießenden

Meteore (Sideroiden), die in der Erdatmosphäre zweifellos aufglühen, von den blinkend hinhuschenden (Kometoiden) zu sondern und beiden Erscheinungen ein verschiedenes Wesen zuzuschreiben. Diese Andeutungen mögen hier genügen.

II. Sternenſchickſal.

1. Der Urzuſtand.

Wie ein ewiges Weben wallt die Lohe des Gottesgeiſtes durch das All und wirkt Werden und Vergehen allüberall in den unermeßlichen Weiten und Tiefen des Kosmos. Unſagbar klein erſcheint gegen dieſes Univerſum in des Wortes tiefſter Bedeutung das ganze uns bisher bekannt gewordene Sternſyſtem, noch unvergleichlich winziger, wie ein Punkt in dieſem, für unſere Begriffe noch immer Unfaßbaren, Gigantiſchen, das engere Reich unſerer Sonne, das Planeten- und Kometengeſchwärm um unſeres Tages Leuchtgeſtirn.

Vermeſſenheit ſcheint es zwar, über die Entwicklung des Geſamtweltalls Lehren aufſtellen und die Wunder der unſerer Erforſchung bisher zugänglich geweſenen Fixſternreiche erſchöpfend erklären zu wollen. Dennoch darf es aus Gründen des ſpäter noch aufzuzeigenden Zuſammenhangs des Weltgeſchehens mit dem Urquellpunkte alles Seins, nicht genügen, bloß unſeres engern Sonnenreiches Werden zurückzuverfolgen bis zur Stunde ſeiner Geburt, ſondern wir werden auch die Beziehungen dieſer Entſtehungs- und Wachs-

tumsgeſchichte zum Stoff- und Energiekreislaufe im Geſamtweltall zum mindeſten anzudeuten haben.

In dieſem Sinne wollen wir es verſtehen, wenn wir jetzt von einem Urzuſtande ſprechen werden. Wir meinen damit nicht den „Zeitpunkt unmittelbar vor der Erſchaffung des Weltenalls", ſondern lediglich jenen Zuſtand des Geſamtkosmos, der zur Zeit der Entſtehung unſeres engeren Sonnenreiches gegeben geweſen ſein muß, damit eben dieſes geboren werden konnte. Schon hier ſcheidet ſich deutlich der Weg der Kosmotechnik von allen bisherigen Lehren. Hörbiger ſtellte jedenfalls an die Spitze ſeiner Weltwerdungslehre den Satz:

„*Der Zuſtand des Geſamtweltalls im Zeitpunkt der Geburt unſeres engeren Sonnenreiches braucht keineswegs anders geweſen zu ſein, als er es heute iſt*," ebenſowenig wie unter der geſamten Menſchheit der Erde eine beſondere Verfaſſung notwendig iſt, damit ein beſtimmtes Kind zum Lichte der Sonne geboren werde. Es genügt vollauf, wenn nur die Eltern vorhanden ſind, gleichgültig, was in China oder Auſtralien etwa für eine Regierung herrſcht. — So auch im Kosmos des Weltenalls. Heute und morgen mögen neue Sonnenſyſteme in uns unbekannten Sternenräumen entſtehen, wie andere Himmelsgebilde zerfallen. Für das Geſamtweltall mag ſolch gigantiſches Werden und Vergehen nicht mehr bedeuten, als wenn ein Schmetterling aus ſeiner

Puppe kriecht und seine Schwingen entfaltet, oder wenn ein Sandkorn zermalmt wird.

Damals wie heute füllten aber Milliarden selbstleuchtender Fixsternsonnen die unermeßlichen Räume. Damals wie heute breiteten sich einzelne neblige Massen in den ungeheuren Höhlungen des Sternenalls aus. Damals wie jetzt schwangen sich Millionen von Planeten um ihre Gebieter, kreisten Doppelsterne um den gemeinsamen Schwerpunkt, schweiften die Mitglieder mehrsterniger Systeme in seltsam geschlungenen Bahnen umeinander. Damals — in jener urfernen Stunde der Geburt unseres Sonnensystems — wie eben jetzt, drifteten Sternschwärme, Gruppen und dichtere Haufen durch den Raum, schlichen Myriaden dunkler, erkalteter Zwergsterne und schwarzer, feinverteilter Massen im Kosmos und überkreuzten sich in scheinwerferkegelartiger Durchdringung. Damals, wie in unserer Gegenwart, fanden sich alle Arten und Alter himmlischer Einzelgebilde, junge, reife, alternde Sternensonnen, erglühende und erkaltende Körper, noch ungeformte und schon übergereifte Systeme ... alle nur möglichen Bildungen, wie wir sie mit Staunen bewundern, wenn unser schwaches menschliches Auge, durch die Kraft der Himmelsfernrohre vieltausendfach verstärkt, in ahnungsvollen Schauern die Abgründe des nächtlichen Firmamentes durchmustert.

2. Der Sterne Lebensweg.

Greifen wir hinaus in das volle Leben des Alls. Siehe! — Ein Fixstern war es, den der Strahl unseres suchenden Geistes traf.

Welches Los mag dem Sterne entgegenrollen? Welcher Zukunft mag er entgegeneilen? Wird es sein Schicksal sein, unerbittlich zu erkalten, nach kurzer Frist der Herrlichkeit des Leuchtens für immer zu entsagen und allmählich in Nacht und Eis ganz dahinzusterben? Oder werden ihm Wege geöffnet sein, die Pracht seines Glanzes zu mehren, an Kraft und Masse sich zu bereichern und schließlich in unermessenem Emporschwunge gar bis zur Fähigkeit zu gedeihen, ebensolche Himmelskörper, wie er einst selbst einer gewesen, an das Licht des Alls hervorzubringen? — Ist das Universum ein toter Mechanismus, dessen einzelne Teile sich mehr und mehr abnützen, um schließlich auseinanderzufallen, oder ist das All ein Organismus in des Wortes herrlichster und höchster Bedeutung, ein lebendiges Wesen gleichsam, das dem Tode standhält, indem es den Odem seiner lohenden Kraft immer wieder auf neue Geschlechter seiner Massenformen fortpflanzt? —

Ist es ein Gebild aus blindrasenden Kräften und Stoffen, das wir bestaunen, oder die sichtbare Schöpfung eines urewigen, über allem Endlichen stehenden Geistes, der sich und sein Wesen uns in einem zielstrebigen Weltgebäude offenbart?

Das erste! — beeilt sich, unsere materialistische Wissenschaft zu rufen; das letztere — spricht leise und in Demut derjenige, der den kosmotechnischen Geist der Welteiswahrheit erfaßt hat.

Wie aber kann es geschehen, daß das Weltenall dem Vergehen ein sieghaftes Werden entgegensetzt und aus den Trümmern zerfallener Gebilde immer wieder neue und höher entwickelte Formen aufzubauen vermag? — Dies zu erklären, wird jetzt unsere Aufgabe sein.

3. Von der Energie.

Gewiß läßt sich für einen einzelnen bestimmten Stern nicht sagen, was ihm in ungeheuren Zeiträumen geschehen wird; aber wir sind doch in der Lage, ganz allgemein die verschiedenen Wege zu bezeichnen, die den Gestirnen offen stehen. Welchen Pfad der einzelne Körper einschlägt und wie weit er ihn verfolgen mag, ohne von ihm abzuirren und über Querschläge in eine andere Schicksalslinie zu gelangen, das entzieht sich unseren Feststellungsmöglichkeiten.

Eines können wir jedenfalls sogleich mit Bestimmtheit hinschreiben: Wenn der Stern in der Zeiteinheit mehr Energie abgibt, als er aufnimmt, dann wird er in jene Entwicklungslinie geraten, die man bisher die absteigende zu nennen, beliebt hat. Gelingt es ihm aber zu jeder Zeit, mehr von diesem wunderbaren Schatz aufzusammeln, als er an den Umraum hinausgibt, dann wird er in jene wirkungsreiche Bahn

geraten, in deren Verfolgung ihm alle Entfaltungen seiner kosmischen Lebenskraft gesichert sind. — Aus dieser Betrachtung sieht man schon, daß ein weiteres Eindringen in die Sternschicksalsfrage ohne ein Erfassen des Energieproblems eigentlich nicht möglich ist. Hier nur das Notwendigste.

Zwei Arten dieser geheimnisvollen Ursache alles Werdens und Vergehens verdienen vor allen anderen unsere Achtsamkeit. Die Energie der Bewegung (kinetische) und die Energie der Lage (potentielle).

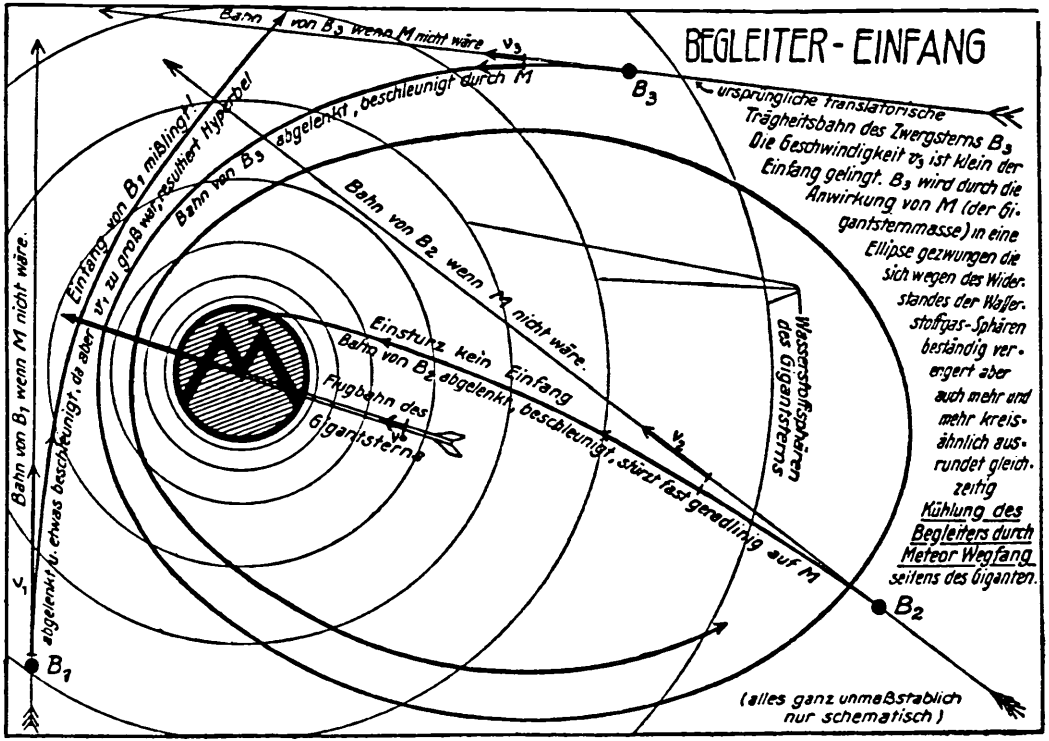
Die erste können wir uns veranschaulichen im Bilde der durch die Luft sausenden Granate, deren „lebendige Kraft" sich als die „Wucht" des Aufpralls offenbart. Die zweite ist in jedem Uhrgewicht, jedem hochliegenden Stein, ja in der springenden Quelle am Bergeshang gegeben, denn sowohl das aufgezogene Uhrgewicht, wie der Felsblock und der Wasserfall besitzen die Fähigkeit, auf ihrem Wege in die Tiefe, durch ihr Sinken, Arbeit zu leisten, d. h. Energie abzugeben.

Im Weltall treten uns beide Formen der Wirkungskraft ganz ebenso entgegen. Alle äußeren Bewegungen der Gestirne sind als Äußerungen kinetischen Energieinhaltes aufzufassen, gleichviel ob ein Mond oder Planet in seiner Bahn vorwärtsstürmt, oder ob eine Sonne mit ihrem ganzen Reiche majestätischen Fluges (translatorisch) durch die Räume des Kosmos zieht. Andererseits besitzen die Monde in bezug auf ihre Hauptplaneten, diese wieder bezogen auf ihre Zentralsonne, auch Energie der Lage. Was ist die Erde

im Hinblick auf den Sonnenball anders als ein 150 Millionen Kilometer hoch oben schwebender Stein von sechs Quadrillionen Kilogramm Gewicht, der an sich jederzeit bereit wäre, sofort gegen die Sonne zu fallen, wenn ihn nicht die Fliehkraft seines Bahnumschwunges an der Vollendung seines Sturzes hinderte? — Das gleiche gilt für die Monde und für alle Körper überhaupt, die sich im Schwerbereich eines zweiten verfangen haben.

Die Energie also ist es letzten Endes, auf die es in allem ankommt. Sie ist das Eine, Unverwelkliche, Unzerstörbare in allem Geschehen, während die Formen sich im Ablaufe der Zeiten ändern. Auch die verschiedenen „Kräfte der Natur" sind nur Erscheinungsweisen dieses einen Urdings, und das, was wir gewöhnlich die Masse eines Körpers heißen, ist wieder nichts anderes als ein besonderer Beiwert der Energie. Es ist nicht so, als ob es „Masse" an und für sich gäbe, oder auch wirkfähige „Kräfte" in der Allsnatur, sondern immer ist in Wahrheit nur eine Verbindung von Masse und Kraft vorhanden. Letzten Endes ist alles, was besteht und vergeht, was von bleibendem Bestande zu sein scheint, und was sich rasch verändert, nur ein besonderer Zustand bewegter Urteilchen des Weltstoffes, mit einem Worte — Energie.*)

*) In dem Robert Mayerschen Satze von der Erhaltung der Energie liegt also die Lösung der oben gestellten Frage, wie das Weltall dem beständigen Vergehen ein ebensolches


BEGLEITER - EINFANG
Bahn von B_3 wenn M nicht wäre
v_3
B_3
ursprüngliche translatorische Trägheitsbahn des Zwergsterns B_3. Die Geschwindigkeit v_3 ist klein der Einfang gelingt. B_3 wird durch die Anwirkung von M (der Gigantsternmasse) in eine Ellipse gezwungen die sich wegen des Widerstandes der Wasserstoffgas-Sphären beständig verengert aber auch mehr und mehr kreisähnlich ausrundet gleichzeitig
Kühlung des Begleiters durch Meteor Wegfang seitens des Giganten.
abgelenkt, beschleunigt durch M
Einfang von B_3 mißlingt: v_3 zu groß war, resultiert Hyperbel
Bahn von B_3
Bahn von B_2 wenn M nicht wäre.
Wasserstoffsphären des Gigantsterns
Einsturz kein Einfang
Bahn von B_2 abgelenkt, beschleunigt, stürzt fast geradlinig auf M
v_2
Flugbahn des Gigantsterns
v_1
Bahn von B_1 wenn M nicht wäre.
abgelenkt u. etwas beschleunigt, da aber
B_2
B_1
(alles ganz unmaßstablich nur schematisch)

Tafel I.

Wir wollen damit nicht gesagt haben, daß für unsere Zwecke nur die Form der kinetischen und potentiellen Enérgie Bedeutung habe. Im Gegenteil, gerade die Kosmotechnik ist geneigt, im Bedarfsfalle ohne Zögern sofort alle anderen uns in der irdischen Physik und Technik bekanntgewordenen Wirkungsmöglichkeiten der Natur zur Erklärung heranzuziehen. Aber das ändert nichts an unserer Überzeugung von der letzten, tiefsten Einheit. Die „Wärme" ist gewiß ein sehr gut vorstellbares physikalisches Etwas, und wir werden sehr oft mit Wärmeeinheiten zu tun haben. Aber was ist sie in Wahrheit anders, als ein besonderer Schwingungszustand der Moleküle? Vom Lichte und der Elektrizität gilt das nämliche, und auch die chemischen Erscheinungen sind durch die neuesten Forschungen auf ganz die gleiche Grundlage — Schwingung kleinster Teilchen — zurückgeführt worden.

4. Begriff und Wesen der Fixsterne.

Für den Astronomen des Altertums waren die Fixsterne im Gegensatze zu den Planeten einfach dadurch unterschieden, daß sie an dem nächtlichen Firmamente gleichsam angeheftet zu sein schienen und an seinem Umschwunge gleichmäßig Anteil nahmen, während die

Werden entgegensetzen kann, denn in Wahrheit gibt es keine Vernichtung, sondern nur eine Verwandlung der Energie, die ihrer Menge und ihrem Wesen nach sich selbst stets gleichbleibt, so sehr auch ihre äußere Form sich ändert.

Planeten eigene Bahnen beſchrieben. Andere Unterſcheidungsmerkmale waren nicht bekannt, und ein neu aufleuchtender Stern am Himmel konnte für einen Fixſtern oder Planeten gehalten werden, ſolange nicht ſeine Bewegung an der Himmelskugel für oder gegen die eine Auffaſſung entſchied. Man hatte noch gar keine Vorſtellung von der eigentlichen Natur und den wahren Größen und Entfernungen der Himmelskörper. Erſt die Erfindung des Fernrohres und ſeine Vervollkommnung und Verbindung mit verſchiedenartigen Nebengeräten, namentlich mit dem Spektroſkop, konnte uns den unabſchätzbaren Fortſchritt beſcheren.

Wir wiſſen heute nicht nur, daß die Planeten nichtleuchtende Körper ſind, die, ganz im Banne der Sonne, auch ihren Glanz nur von ihr als dem ſtrahlenden Zentralgeſtirne erborgen, ſondern wir wiſſen auch ſeit dem Aufblühen der „Aſtrophyſik“ in den letzten Jahrzehnten ziemlich genau, was und wie beſchaffen ein Fixſtern ſeiner Natur nach iſt.

Vor allem: die Fixſterne ſind *Sonnen*, d. h. Körper vom Range und der Art unſerer eigenen Sonne, nicht von der Gattung der Planeten. Unſere Sonne iſt demnach umgekehrt auch ein Fixſtern, und ſie würde uns als ſolcher erſcheinen, wenn wir als Bewohner eines Planeten des „Sirius“ zu ihr hin ſchauen könnten. Nur ihre Nähe bei der Erde iſt die Urſache, daß ſie uns ſo ganz anders, als flammende, mächtige Scheibe leuchtet, unter deren Strahlenfittichen alle anderen Sternkörper des Kosmos verblaſſen.

Man konnte immer noch denken, daß unsere Sonne, wennschon von Sternnatur, so doch wenigstens der größte, mächtigste, heißeste und leuchtendste Fixstern der Weltallsreiche sei. Heute wissen wir, daß auch dies nicht angenähert der Fall ist, sondern daß wir die Sonne günstigstenfalls zu den Sternen mittlerer Größe rechnen dürfen.

Nach Dr. K. Graff*) „beginnt der physikalische Begriff eines Fixsternes zum Unterschiede gegen einen Nebel erst dann, wenn das Spektrum ein wesentlich kontinuierliches ist, wenn sich also ein solches Verdichtungszentrum gebildet hat, daß eine gewisse Schicht desselben die Eigenschaften unserer Sonnenphotosphäre hat, die Licht von allen Strahlengattungen aussendet." Das ist freilich eine sehr weitläufige Umgrenzung, die wir nur durch deutliche Angaben unserem Vorstellungsvermögen näherbringen können.

5. Riesen-, Normal- und Zwergsterne.

Nach den bisherigen Erfahrungen wurden im Weltenall Körper, auf die diese Kennzeichnung paßt, innerhalb folgender Grenzwerte gefunden: Der Durchmesser der Sterne ergab sich von 450 Millionen bis herunter zu etwa 200 000 Kilometer. Bedenkt man, daß unsere Sonne 1 391 100 Kilometer im Durchschnitt mißt, so sieht man, daß es auch G i g a n t s t e r n e gibt,

*) Scheiner: Populäre Astrophysik, III. Aufl. bei B. G. Teubner, Leipzig 1922, Seite 358 unten.

welche ſie reichlich um das 300 fache übertreffen (z. B. Beteigeuze im Sternbilde des Orion). Da der Rauminhalt von Kugeln mit der dritten Potenz des Halbmeſſers wächſt, heißt dies aber nichts anderes, als daß ſolche Sternrieſen mehr als 30 Millionen mal ſo ausgedehnt ſind, wie der an ſich ſchon gewaltige Ball unſeres Tagesgeſtirns. — Nicht ſo freigebig wie die Größen verteilt die bisherige Sterngelehrſamkeit freilich gigantiſche Maſſen im Weltallsraume. Es wird wenigſtens behauptet, daß bisher größere Sternmaſſen als vom 100fachen unſerer Sonne nirgends nachgewieſen worden ſeien. Freilich führt die Annahme ſo geringer Maſſe bei derartig ausgedehnten Sternen wie den Rieſen Beteigeuze, Antares, Arkturus uſw. dann zu außerordentlich geringen Dichten. Es iſt ja offenbar, daß eine Kugel, die wohl 30 Millionen mal ſo groß, aber kaum 100mal ſo ſchwer ſein ſoll, wie unſere Sonne, aus einem dreihunderttauſendmal ſo lockeren, leichten Material beſtehen muß. Die Dichte unſerer Sonne iſt aber ſelbſt nicht groß, daher ſich für die Rieſenſterne unter den bisherigen Annahmen Werte berechnen, die weit unter der Dichte unſerer Luft gelegen ſind. Graff bezeichnet in dem bereits oben herangezogenen Werke ebenfalls die Äußerſtwerte für die Sterndichten, die rechnungsmäßig zwiſchen dem 500 fachen des Platins und dem Millionſtel der Sonnendichte ſchwanken, als in Wirklichkeit ganz unvorſtellbar. — Es liegt eben in der Natur der Sache, daß man

Sterndurchmesser sehr wohl eindeutig bestimmen kann, ihre Dichten aber nur in Ausnahmefällen und stets nur auf mittelbarem, rechnerischem Wege unter großen Schwierigkeiten und niemals frei von Voraussetzungen zu gewinnen vermag. — Es ist daher keine mit dem Stande der gegenwärtigen Sternforschung an sich unvereinbare Stellungnahme, wenn Hörbiger im Gegensatze zu den Astronomen behauptet, daß nicht nur Sterne von riesenhafter Größe im Weltenall tatsächlich vorhanden sind, sondern daß diese gigantischen Körper erst recht hohe Dichten und umso gewaltigere Massen besitzen. Als Techniker muß es Hörbiger nämlich unbegreiflich finden, wie ein luftartig dünner Gasball von solcher Ausdehnung sonst überhaupt durch die Schwerkraft zusammenhalten solle, wo diese sich doch für seine Oberflächenpunkte außerordentlich gering berechnet.*) Es ist technisch klar, daß eine so geringe Schwerkraft das Auseinanderfliehen der Gase, die

*) Gibt man Beteigeuze (bei 300fachem Sonnendurchmesser) nur 100fache Sonnenmasse, so wird die Anziehungskraft auf der Oberfläche dieses Riesensterns nach der einfachen Formel Newtons 100 mal 1 durch 300 mal 300 = 100/90 000 oder 1/900. Da die Stärke der Sonnenanziehung für einen Punkt der Photosphäre rund 28 mal so groß ist wie auf der Erde, so müssen wir nochmals durch 28 dividieren, um zu erfahren, daß die Gigantsternschwerkraft sich auf der Sternoberfläche selbst wegen des ungeheuren Halbmessers rund 32 mal schwächer äußert als auf der kleinen, aber dichten Erde. 1 Kilogrammgewicht, von der Erde auf Beteigeuze versetzt, würde wenig mehr als 3 Dekagramm wiegen.

den Stern bilden, kaum dauernd zu verhindern vermöchte, so daß Hörbiger zu dem Schlusse kam, daß in Wahrheit *diese Riesensterne des Alls auch ihrer Masse nach wahrhaftige Giganten sein müssen*. Gibt man Beteigeuze eine Dichte gleich dem 5fachen unserer Sonne (1,4×5=7,0), so würde sie schon 150 Millionen mal so viel wiegen, wie diese, und geht man gar mit Hörbiger so weit, anzunehmen, daß bei derartig gigantischen Sternen wegen des ungeheuren Druckes der Massen aufeinander sogar noch mittlere Dichten bis zum 10fachen vom Raumgewichte des Wassers durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegen, dann kommt man zu dem Ergebnis, daß ein Sterngigant vom Range des Hauptsterns im Orion wohl 200 Millionen Sonnenmassen in sich vereinigt haben mag. *)

Natürlich will auch Hörbiger nicht behaupten, daß derartig gewaltige Sternkörper zu den häufigen Erscheinungen gehören, wenn man die Tiefen des Kos-

*) Es ist dem Verfasser nicht unbekannt, daß man aus Eddingtons Fixsterntheorie den Schluß gezogen hat, daß Sternmassen vom Vielhundert- oder gar Tausendfachen unserer Sonne einfach deshalb unmöglich sind, weil die sich berechnenden Strahldruckwerte die Stabilität solcher Sterne aufheben. Die Richtigkeit der Berechnungen als solche soll hier nicht bestritten werden; unmöglich können aber die Voraussetzungen Eddingtons auf die hier alsbald näher behandelten kosmotechnischen Gigantsterne bezogen werden. Da deren Entwicklungsgang ein ganz anderer ist, beweist Eddington nichts gegen sie.

mos durchmustert. Im Gegenteil, je gewaltiger die Gigantmasse, um so seltener wird sie in Wirklichkeit zu finden sein, was wir in Kürze tiefer begreifen werden.

Die statistische Untersuchung hat diese Folgerungen Hörbigers nur bestätigt. Wir wissen heute, daß mindestens 90 Prozent aller Sterne auf die Sterngröße unserer Sonne hinauskommen. Ja, viele Lichter der Sternennacht sind geradezu von gleicher Art, Natur und Größe wie unser Tagesgestirn. Man nennt diese Gattung (die sich namentlich durch ihr Spektrum zu erkennen gibt) auch einfach Sonnensterne.

Diese Durchschnittsfixsterne pflegen Bälle von ½ bis 10 Millionen Kilometer Durchmesser zu sein. Im Gegensatze zur Welteislehre, die reine Gaskugeln zu den physikalischen Unmöglichkeiten zählt, werden sie als durchaus gasige Feuerbälle aufgefaßt, deren Dichte zwischen einem Zehntel und dem Doppelten der Sonnendichte schwankt, während ihre Oberflächentemperatur, übereinstimmend mit der Wel.-Auffassung, zwischen 23 000 und 2500 ° Celf. bestimmt worden ist. Unsere Sonne mit rund 6000 Grad Leuchthüllentemperatur nimmt, wie man sieht, auch hier eine mittlere Stellung ein.

Die untere Grenze bilden endlich die erkalteten, meist wohl auch an Durchmesser wesentlich kleineren Zwergsterne, die in immer größerer Zahl am Himmel entdeckt werden, je weiter unsere Instrumente das Hinabdringen in ihre Reihen ermöglichen. Es ist ja

einleuchtend, daß man die großen, hellstrahlenden Sternensonnen des Kosmos leichter findet, selbst wenn sie sehr fern von uns im Raume draußen, Lichtjahre weit, abstehen, während wir einen nicht mehr selbstleuchtenden, kleinen Zwergstern selbst dann nicht werden beobachten können, wenn er uns hundertmal näher stünde. Wir dürfen uns daher heute nicht mehr täuschen lassen durch die scheinbar unermeßliche Zahl der blendenden Lichter des Alls, sondern wir müssen uns in den Gedanken finden, daß es sehr wahrscheinlich der Zahl nach tausendmal so viele kleinere, nichtleuchtende Gestirne gibt als große, Lichtstrahlung aussendende.

Noch ganz ungeheuer viel größer (billionen-trillionenmal) muß natürlich die Anzahl der kosmischen Kleintrümmerstücke angenommen werden, die den Weltenraum nach allen Richtungen durchschwärmen.

6. Kosmotechnische Sternbaugeschichte.

Daß die soeben gekennzeichneten vier Gattungen von Himmelskörpern (Riesen, Normalsterne, Zwerge und Meteore) irgendwie organisch durch eine Entwicklungsabfolge miteinander verbunden sein müssen, ist von vornherein zu erwarten.

Ebenso ist es für den vorurteilsfreien, nicht auf die alte Nebularhypothese Laplacens eingeschworenen Sternforscher klar, daß die seltenen ungeheuren Riesensterne unmöglich das Kindheitsstadium der Normalsterne vorstellen können. Denn das würde das gerade umgekehrte Zahlenverhältnis erfordern. Es müßten

dann viel mehr Riesensterne als Normalsterne am Himmel gefunden werden. — Man wird vielmehr aus der auffallenden Größe und Seltenheit dieser Ungetüme auf deren hohes Wachstums-Alter schließen müssen, das während unermeßlich langer Zeiträume die günstigen Bedingungen zur Zusammenraffung von solch ungeheuren Stoffmengen auf ein Zentrum bot.

Erstaunlicherweise hat keine der bisherigen Sternwerdungslehren diesen Gedanken aufgegriffen. Wir werden sogleich sehen, wie er in unserer Hand alsbald zum Schlüssel wird, von dem das Faustwort gilt, daß man bald merkt, was man an ihm besitzt. Von selbst scheint er die Stelle recht zu wittern und führt uns kurzen Wegs hinab bis zu den „Müttern" — gewordener und noch ungeborener Sonnenreiche, insbesondere zu jenem wahrhaft königlichen Gigantgestirn, dessen urgewaltiger Explosion auch unser eigenes Sonnensystem sein Dasein verdankt; zu unserer Gigantin-Mutter im tiefen All.

Eine einfache Gedankenreihe soll uns — bevor wir in die besondere Behandlung der Geburts- und Entwicklungsgeschichte unseres engeren Sonnensystems eintreten — gleichsam aus der Vogelschau einen Blick in den Kreislauf von Kraft und Stoff im Großall werfen lassen, damit wir später, unseren Gedankenflug aus dem Weiten ins Enge steuernd, leichter den Anschluß an die Gegebenheiten unserer Sternenheimat gewinnen. — Nehmen wir daher einen Augenblick lang auf Treu und Glauben an, daß es gigantische Gestirne

von etwa 200 Millionen Sonnenmassen Stoffinhalt gibt, und daß im Innern dieser Ungetüme durch irgendwelche Ursache eine Dampf-Explosion von ganz unerhörter Gewalt erzeugt werden könne, so daß sich die „Gigantin" in einen kosmischen Riesenmörser verwandelt, der aus der Tiefe seines Innern Massen in den Umraum mit solcher Geschwindigkeit hinauswirft, daß der Großteil derselben dem mütterlichen Anziehungsbereich dauernd zu entfliehen und in den Weltenraum hinaus zu enteilen vermag.

Nach Hörbiger dürfen wir dann als glaubwürdig annehmen, daß bei einer solchen Gigantsternexplosion mindestens $^1/_4$ % der Gigantmasse durch die Dampfexplosivkraft über die Schweregrenze gebracht wird. Dann gelten die folgenden Zahlenvorstellungen:

Unsere Sonne hat heute eine Masse von rund 2×10^{33} Gramm.*) Die unseren Betrachtungen zugrunde gelegte Gigantin (von 200 Millionen Sonnenmassen) besitzt also $2\times10^{8}\times2\times10^{33}=4\times10^{41}$ Massengramm. Davon $^1/_4$% = 0,0025 rund angenommen, ergäbe eine Auswurfmenge von $0{,}0025\times4\times10^{41}=10^{39}$

*) Wir bedienen uns in Zukunft immer der auch sonst sehr gebräuchlichen Schreibweise der großen Zahlen als Zehnerpotenzen. Der Exponent (die hochgestellte kleingedruckte Ziffer) gibt stets an, wieviele Nullen man sich hinter der Einerstelle der angeschriebenen Zahl zu denken hat. $2\times10^{6}=2\,000\,000$ $3{,}25\times10^{8}=325\,000\,000$, weil hier der Dreier, (siehe das Komma hinter ihm), die Einerstelle vertritt, von ihm ab also acht Stellen anzubringen sind. — Potenzen werden bekanntlich multipliziert, indem man ihre Exponenten addiert.

Gramm. Wir wollen aber — was ohne weiteres gestattet ist, da oben schon ¼% gewissermaßen als untere Grenze der ausgeworfenen Mengen bezeichnet wurde, etwas mehr als ¼ %, nämlich $1,111\,111..\times 10^{39}$ Gramm ansetzen, weil wir dann für die folgende Tabelle schön runde Potenzenziffern erhalten, was für den Ueberblick und die weitere Rechnung bequemer ist. Es sei betont, daß diese ganze Aufstellung naturgemäß nur eine überschlägliche sein kann, und daß in Wirklichkeit natürlich auch andere als die angenommenen Massenverteilungsziffern möglich sein werden. Doch beeinträchtigt diese Mannigfaltigkeit der Möglichkeiten den Wert unserer Ueberlegung in ihrem Grundzuge nicht. Wir dürfen demnach getrost annehmen, die Explosion hätte die Gesamtmasse von $1,11..\times 10^{39}$ Gramm in folgenden Stückgrößen und Anzahlen in den Sternenraum geworfen:

Größenklasse	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Stückzahl	10^{35}	10^{33}	10^{31}	10^{29}	10^{27}	10^{25}	10^{23}	10^{21}	10^{19}	10^{17}
Einzelmassen, Gramm	10^{4}	10^{5}	10^{6}	10^{7}	10^{8}	10^{9}	10^{10}	10^{11}	10^{12}	10^{13}
Massensumme in Grammen	10^{39}	10^{38}	10^{37}	10^{36}	10^{35}	10^{34}	10^{33}	10^{32}	10^{31}	10^{30}

Untersuchen wir nun roh, was sich mit diesen Glutflußauswürflingen anfangen läßt, so zeigt sich sofort, daß die ersten vier Größensorten (siehe auch die zugehörigen Nummern in unserer Abb. 1) Meteore

vorstellen von 10, 100, 1000 und 10 000 Kilogramm Einzelgewicht. Die Größenklassen (5) und (6) könnte man sowohl als größte Meteore oder als kleinste „Zwergsterne" ansprechen. Aus der Größenklasse (7) könnte man, zusammengießend, schon eine halbe Sonnenmasse formen. Die ganze Größenordnung (6) würde 5 Sonnen liefern, die Ordnung (5) sogar 50 usw., wenn wir alle Einzelmassen zu einer Gesamtkugel vereinigt denken.

Es ist aber klar (was wir später noch genauer ausführen werden), daß bei dem „Mörserschuß" die kleinsten Massenteilchen (das Meteorvolk) die größten Beschleunigungen erhalten und vorausenteilen werden, während die verhältnismäßig gröbsten Stoffballungen — die Klassen (7) bis (10) — am rückwärtigen Ende der im Ganzen kegelförmigen Geschoßgarbe nachhinken. Es eignen sich also im Sinne der späteren Bilder nur diese obersten Größengattungen zum Aufbau des nachmaligen Kreiselzentrums bezw. der jungen Sonne, weil nur diese nahe genug beieinander und hinreichend massig sind, um durch Schwere bezw. Fliehkraftüberwindung miteinander zusammenzufließen. Um also in solchem Explosions-Chaos einen Hauptstern von der Größe unserer Sonne zu bilden, müßten wir alle Massen der Klassen (10) + (9) + (8) sich zusammenballen lassen und von der Klasse (7) noch $0{,}889 \times 10^{33}$ Gramm dazunehmen, so daß nur noch $0{,}111 \times 10^{33} = 1{,}11 \times 10^{32}$ Gramm dieser siebener Sorte für die Planetenbildungen übrigbleiben. Die Größenklassen (6) + (5)

(4) stehen dann immer noch für den später noch zu erörternden Aufbau der „siderischen" Milchstraße zur Verfügung. Die drei kleinsten Gattungen von Auswürflingen, das „Meteorvolk", sehen wir dagegen zum größten Teile unzusammengeflossen, als Einzelblöcke von 10, 100, 1000 Kilogramm Gewicht dem Flugwege des an der rückwärtigen Spitze des Explosionsgarbenkegels sich bildenden jungen Sonnenballs, voraufgestreut, gleich Brosamen auf dem Lebenswege unseres werdenden Tagesgestirns. Wir werden alsbald erkennen, daß nur eine solche, im größten Sinne zielstrebige Veranlagung der Gigantsternexplosion die Beheizung und Bewässerung unseres Erdplaneten auf solche kosmisch langen Zeiträume sicher stellen konnte, wie sie zur Entwicklung einer hochorganisierten Bewohnerschaft notwendig sind. Ist das vorstürmende Meteorvolk so zukünftiges, für die Erhaltung der Sonnenwärme aufgestapeltes Heizmaterial, so werden wir bald ebenso zwangsläufig sich eine „Eisgalaxis" ausbilden sehen, welche die Wasserversorgung des Systems gewährleistet. Ein solch ungeheurer Stoff- und Kraftaufwand war also vonnöten, um unsere grüne Erdenoase im Kosmos hervorzubringen und zu erhalten.*)

*) Bedenken wir doch, daß die Summe aller Meteore der Klasse (1) schon ½ Millionen Sonnenmassen ausmacht, daß die Menge aller Stücke der Klasse (2) noch immer 50 000, die Gesamtheit aller der Gattung (3) noch 5000 Sonnenbälle zu liefern vermöchte, und daß diese Massen — selbst wenn man

Es erscheint verlockend, schon jetzt an Hand dieser Erkenntnisse näher in die Behandlung unseres engeren Sonnenreiches einzutreten. Allein, um den übergewaltigen, großkosmischen Erkenntnisring in seinem

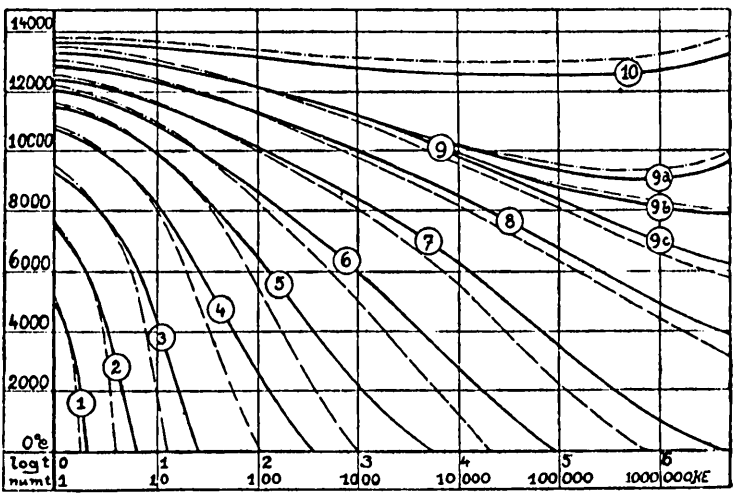


Abb. 1. Baugeschichtskurven der Gestirne.

höchsten Bogen voll zu schließen, müssen wir noch eine kleine Weile bei den allgemeinsten und zugleich tiefsten Fragen des Sternenalls verweilen. Bisher

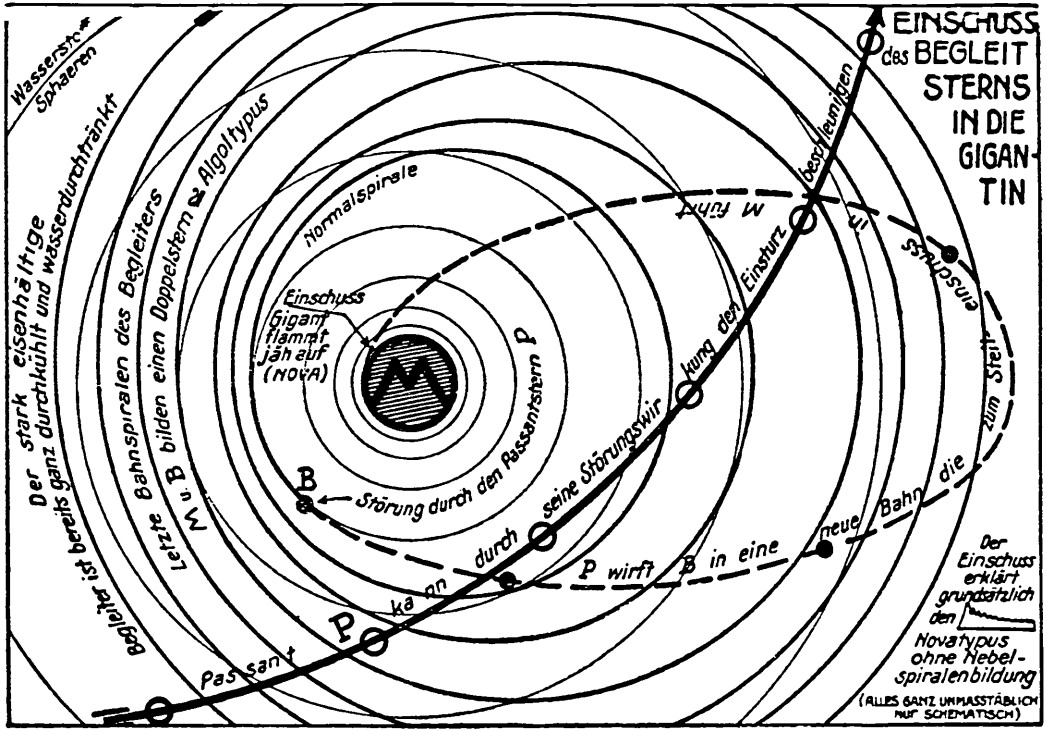
für die Explosionszeit außergewöhnliche Störungen im Schwerefelde der Gigantin anzunehmen geneigt sein wird — immerhin auf eine bedeutende Geschwindigkeit gebracht werden mußten, um über die Schweregrenze ihrer Gigantin-Mutter geschafft zu werden.

haben wir den Riesenmörser des Gigantsternexplosionsschusses auf Treu und Glauben als einfach gegeben hingenommen. Es ist uns übrig, noch zu zeigen, wie eine solche Gigantin überhaupt erwachsen, und wie die notwendige Sprengbombe gefertigt und in ihren Riesenleib versenkt werden kann. Unsere Abb. 1 soll uns dabei unterstützen.

Wir sehen vor uns eine Kurvenschar von besonderer Art, eingezeichnet in das bekannte Achsenkreuz. Längs der horizontalen Achse ist aufgetragen log t und darunter geschrieben numerus t, das heißt, die „Zeit".

Daß hier die „Einheiten des Maßstabes" nicht einfach proportional der Zeit selbst (wie es sonst gewöhnlich geschieht) sondern proportional ihrem Logarithmus angesetzt worden ist, hat seinen Grund darin, daß ohne diese „Stauchung des Zeitmaßstabes" kein Papier der Welt lang genug gewesen sein würde, das Beabsichtigte in anschaulichen Verhältnissen aufzutragen. Angenommen die Zeitstrecke von log t=0 bis log t=1 betrüge 10 Jahre, so würde die Zeit bis log t = 2 schon hundert, bis log t = 7 schon 10 000 000 Jahre bedeuten. Auf der vertikalen Achse aufgetragen sind Temperaturgrade. Dann ist zu unserem Bilde zu sagen: Die von links her in verschiedenen Höhen ins Bildfeld tretenden Kurven bezeichnen jeweils den Lebensweg eines ausgeworfenen Massenelements der Größensorten (1) bis (10), wie wir sie bisher betrachtet haben, unter der Voraussetzung, daß es nicht von einem schon mächtigeren eingefangen wird. Der linke Bildrand

läßt die Zeit nicht mit Null, sondern mit Eins anfangen, d. h. nach Ablauf einer gewissen Zeit nach Gigantsternexplosionsbeginn (von dem ab wir zählen), beispielsweise mit dem Augenblick, wo unsere Chaoswurfwolke gerade dem Wurftrichter der Gigantinmutter entflieht. Da ist dann klar, daß zu diesem Zeitpunkte die verschieden großen Massenelemente, wenn sie auch ursprünglich im Leibe der Gigantin selbst alle die gleiche Temperatur von etwa 15 000 Grad Celsius besessen haben mögen, schon je nach ihrer Größe mehr oder minder ausgekühlt sein werden, die kleinsten am meisten, die größeren weniger. Wir sehen daher die Klasse (1) d. i. die 10 Kilogramm schweren vorauseilenden Meteorblöcke etwa mit 5000 Grad ins Bildfeld treten und in steil abstürzender Temperaturkurve alsbald erkalten. (Dickausgezogene Kurve (1) im Bilde). Diese kleinen Massen werden auch wohl kaum imstande gewesen sein, Glutgase, die sie teils aus ihrem eigenen Innern durch den Druckentlastungsprozeß aushauchten, teils in den allgemeinen Explosionsgasen in ihrer Umgebung finden konnten, festzuhalten. Wir sehen daher die strichpunktierte „Startbegleitkurve" oberhalb der dickgezogenen nur ein kurzes Stück mitlaufen, alsbald in die dicke Kurve einschneiden und schließlich in Gestalt der nur gestrichelten Kurve noch steiler als die dicke Linie selbst gegen den Nullpunkt der Weltraumskälte abstürzen. Die strichpunktierte Kurve werden wir daher als die „Glutgashüllentemperatur"-Schaulinie bezeichnen, während die


EINSCHUSS des BEGLEITSTERNS IN DIE GIGANTIN
Wasserstoff Sphaeren
Der stark eisenhältige Begleiter ist bereits ganz durchkühlt und wasserdurchtränkt
Letzte Bahnspiralen des Begleiters
M u. B bilden einen Doppelstern & Algoltypus
Normalspirale
Einschuss Gigant flammt jäh auf (NOVA)
M
B
Störung durch den Passantstern P
Passant kann durch seine Störungswirkung den Einsturz besteuerungen
P wirft B in eine neue Bahn die zum Steil einschuss in
M führt
Der Einschuss erklärt grundsätzlich den Novatypus ohne Nebelspiralenbildung
(ALLES GANZ UNMASSTÄBLICH NUR SCHEMATISCH)

Tafel II.

nur gestrichelte Linie als „Glutflußkugel-Oberflächentemperatur" erst dann auftritt, wenn die ausstrahlungschützende Gashülle bereits verloren gegangen oder niederkondensiert worden ist. Sie sinkt natürlich rascher gegen Null herab als die dickausgezogene „Glutflußkugel-Innentemperatur", da ja die Oberfläche durch Ausstrahlung an den Umraum abgibt, während das Innere des heliotischen Balls eine zeitlang seine Wärme zu bewahren vermag. Dasselbe gilt von den Kurven (2) und (3). Die 100 und 1000 Kilogramm schweren Meteore halten natürlich länger aus, ehe sie erkalten und oberflächlich vereisen. Aber auch sie können ihrem Schicksal nicht entrinnen, denn sie sind zu schwach, um sich durch Einfang noch kleinerer Nachbarn [Klasse (3) etwa durch solche der Klasse (1)] im allgemeinen beträchtlich anzureichern und so wieder eine verstärkte Anziehungswirkung für weiteren Einfang nachbarlicher Elemente zu erlangen. Dagegen wird für die Ausgangsgrößen (4) und (5), in noch weit höherem Maße für die Sorten (6) und (7) dieses Zusammenfließen mit Nachbarelementen schon ganz außerordentlich wirksam sein. Streng genommen besitzen daher die Massen auf den Kurven (5), (6) und (7), die überdies schon mit Temperaturen von über 10 000 Grad ins Bildfeld treten, in unserem Bilde nur links im Eintrittsmomente die Gewichtszahlen 100 000, 1 000 000 und 10 000 000 Kilogramm. Auf der Höhe des Zeitpunktes $\log t = 1$ angelangt, werden sie durch Zusammenfang der kleineren

Nachbarn sich vielleicht schon auf 100fache Masse angereichert, beim Ueberschreiten der Zeitlinie log t = 2 vielleicht schon 10 000fache Ausgangsmasse erreicht haben. Wir sehen daher hier die strichpunktierte Startbegleitlinie schon länger oberhalb der dickgezogenen sich halten, will sagen, daß diese Körper ihre durch Druckentlastung entweichenden Gasaushauchungen und die von den Einfänglingen mit übernommenen Glutgasmengen verhältnismäßig schon länger festzuhalten vermögen, um sie freilich schließlich doch, teils durch Verlust, teils durch Niederkondensation infolge der Wärmeausstrahlung an den kalten Umraum einzubüßen. Ist doch zu bedenken, daß die allgemeine Schwarmdichte in der Geschoßgarbe schließlich immer mehr abnimmt, je mehr die zahlreichsten kleinsten Gattungen voraus entwichen und die verbleibenden größeren Sorten (3) und (4) bereits ein Raub der von Haus aus mächtigeren Urkerne der Größenklassen (8), (9) und (10) geworden sind, so daß auch die gegenseitige Wärmezustrahlung nicht mehr wie im ursprünglich dichten Garbengeschwärm eine ausschlaggebende, „photosphären-erhaltende" Rolle zu spielen vermag.

Grundsätzlich ist also auch das Schicksal der Ausgangsmassen (5), (6), (7) und selbst noch (8) dasselbe. Alle diese Massen erstarren schließlich zu einer photosphärenlosen kalten, harten, dichten völlig festen und vereisten, selbstverständlich nicht mehr leuchtenden Massekugel. Die kleinsten Sorten (1) — (3), ohne sich auf diesem kurzen Lebenswege wesentlich angereichert zu

haben, die größeren (4) und (5) mögen bis zu ihrer Erkaltung auf das 1000- bis 1000 000fache, die Sorten (6) und (7) bis aufs Hundertmillionen- bis Zehnmilliardenfache durch Zusammenfang benachbarter schwächerer Elementchen angeschwollen sein. Das sind natürlich schon ganz beachtenswerte Körper, denn Größe (7), milliardenfach vermehrt, ergibt schon eine Masse von $10^{10} \times 10^{9} = 10^{19}$ Gramm, d. i. etwa 2000 Kubikkilometer (bei einer Dichte = 5). Da sich das Einfangsverhältnis, je größer die Ausgangsmasse war, offenbar in gesteigertem Potenzverhältnis günstiger gestaltet haben muß, so dürfen wir natürlich für die Größe (8) noch viel höhere Vermehrungsziffern ansetzen. Bei einem Ausgangsgewichte von 10^{11} Gramm mag die Anreicherung leicht 10^{12} oder wohl auch 10^{18} des Ausgangswertes betragen haben, so daß wir vielleicht bei Ueberschreiten des Zeitpunktes $\log t = 4$ schon mit 10^{24} Gramm Masse rechnen dürfen. Da das Gewicht unserer Erde bekanntlich 6×10^{24} Gramm beträgt, so heißt dies, daß ein Körper dieser Gattung (8) bei $\log t = 4$ eine Kugel vorstellt von etwas mehr als vom halben Durchmesser unseres Erdballes.

Und abermals verzehntausendfachen dürfen wir wohl die Fangaussichten eines Körpers der Ausgangsklasse (9), jetzt freilich schon mit der Einschränkung, daß, je höher wir in den Klassen hinaufgehen, nicht mehr jeder Körper unbedingt die volle Ausbildungsmöglichkeit geboten erhält.

Aber wir wollen annehmen, daß gerade das Massen-

element der Klasse (9), das wir unserer Betrachtung zugrunde legen, nicht ausgerechnet „Pech" beim Fangenspiel gehabt hat, sondern vielmehr vom Geschicke insoweit begünstigt war, daß bereits bis zum Ueberschreiten des Zeitpunktes $\log t = 3$ eine Masse von etwa 1000 oder gar 10 000 Erdmassen erreicht war. Ein solcher Ball würde sonach schon 3 bezw. 30 mal mächtiger sein als unser größter Planet Jupiter, d. i. also mehr von der Größenordnung eines „kleinen angehenden Fixsternes" als von der eines „großen Planeten".

Wir sehen aus unserer Abb. 1, daß auch hier die „ursprüngliche Glutgashülle" die aus der Gigantsternexplosion mitgebrachte oder, besser gesagt, durch die damit verbundene Druckentlastung selbstausgehauchte und von den Einfänglingen mitübernommene „Urphotosphäre" nicht eben viel länger erhalten wird als bei der Größe (8), und bemerken, daß die strichpunktierte Kurve bereits vor $\log t = 3$ in die dickgezogene Schaulinie der Innentemperatur einschneidet, während die nur gestrichelte Glutflußkugel-Außentemperaturkurve sich schon unterhalb der starken Linie abzusenken beginnt. — Aber nunmehr tritt ein neuer Gedankenzug in den Kreis unserer Betrachtung ein. Wohl wurden die kleinsten Massen bei der Explosion am meisten beschleunigt, wohl schossen Trillionen von Meteoren der Größensorten (1) bis (3) den nachhinkenden Hauptmassen voraus; aber da diese Massen wegen ihrer Kleinheit den Widerstand des Mittels im Raume

stärker verspüren müssen als die größeren Körper, so wird ihre Bremsung rascher erfolgen, und sie werden, bezogen auf die Hauptmassen, schließlich zum Stillstand kommen, ja sogar langsam zurückzusinken beginnen.*) Es werden also von einem gewissen Zeitpunkte an (z. B. log t = 3,5) die ersten Rücksinker aus dem vorgeeilten Meteorvolk wieder „auf der Höhe" unseres betrachteten „Zwergsterns" eintreffen, die ersten Brosamen nach langer Zeit bittern Hungers und schweren Existenzkampfes.

Im allgemeinen kommen jetzt wieder bessere Zeiten für den Körper der Klasse (9), der es bis hierher ausgehalten und höchstens seine Urphotosphäre, noch nicht aber den Hauptteil seiner innern Wärmeenergie verloren hat. Aber doch wird der weitere Verlauf jetzt erst recht von dem Glück des Zwergsterns insofern abhängen, als nur dieses ihm reiche oder minder reiche Meteorrückbleiberbeute zuführen kann. Freilich dürfen wir bei der Größenordnung von etwa 10^{28} Gramm Masse jetzt nicht mehr nur an Meteoreinfänge denken. Gewiß wird es unserem werdenden Sterngebilde auch schon vorher wiederholt gelungen sein, verhältnismäßig mächtige Nachbar-Zwergsterne einzufangen. Anders wäre ja auch die Massenzunahme in diesem ungeheuren Maße (ums Billionenfache)

*) Man denke nur an gegen den Wind geworfenen Staub, Sand und Grus. Die gröbsten Körner fliegen zum Schlusse doch am weitesten, weil sie die größte Durchschlagskraft gegenüber dem Widerstande des Gegenwinds besitzen.

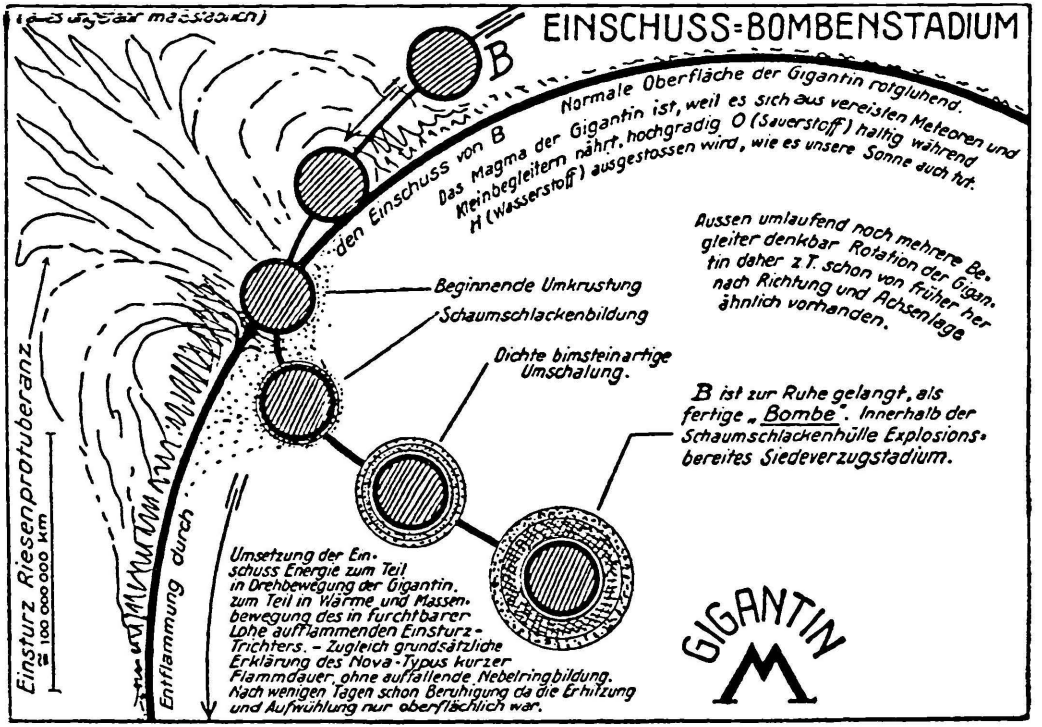
nicht zu erklären. *Der Meteorhagel heizt wohl, aber nur der Zwergſterneinfang mäſtet.*

Dieſe ſcheinbar ſeltſame Ausdrucksweiſe bedarf wohl einer kurzen Erklärung. — Nur verhältnismäßig kleine Maſſen können nämlich auf eine größere faſt ſenkrecht einſtürzen. Wenn eine mächtige Maſſe eine zwar kleinere, aber einigermaßen ebenbürtige einfängt, ſo tanzt ſie mit ihr um den gemeinſamen Schwerpunkt, die Bahnen verengern ſich, ſchließlich wird ein enger „Doppelſtern" gebildet, ſo lange, bis beide Körper einander faſt berühren. Zuletzt werden beide durch ihre gegenſeitige Anziehung eiförmig, um dann zum Schluſſe biskuitförmig ineinander zu fließen. Dabei wird faſt alle kinetiſche Energie in Rotationswert, alſo in ein *Drehmoment, nicht aber in Wärme* umgeſetzt. Dagegen liefert jedes ſenkrecht mit großer Geſchwindigkeit auf einen mächtigeren Körper aufſtürzende Meteor verhältnismäßig einen großen Anteilſatz ſeiner geſamten Fallwucht in Form von Wärme ab und trägt nur wenig zur Rotationsbeſchleunigung und zu anderen Maſſenverlagerungen bei. — Es wird ſich alſo für unſern Zwergſtern der Klaſſe (9) vor allem darum handeln, wie groß die abſoluten Beträge der Maſſenzufuhr durch Zwergſterneinfang und Meteorhagel ausfallen, aber auch, wie ſie ſich zueinander verhalten. Bleiben beide Energiezufuhrarten unter der Grenze, die das „Exiſtenzminimum" für den Körper vorſtellt, ſo wird auch das Zutröpfeln einzelner Rück-

bleiber aus dem vorgeeilten Meteorvolk ihn nicht auf die Dauer retten können. Wir sehen diesen betrüblichen Fall, wo Zwergsternfang und Meteorbeute unzureichend bleiben, in der Kurve (9c) vorgestellt. Unser Stern wird also, wenn auch vielleicht erst viel später, zum Schlusse doch das Los seiner Vorgänger der Klassen (7) und (8) noch teilen müssen, d. h. er wird, ohne eigentlich seiner bedeutenden Masse nach noch ein echter Zwergstern der Klasse (8) zu sein, doch erkalten und aus dem Kreise der selbstleuchtenden Gestirne scheiden müssen. Er hat eben „ausnahmsweise die Majorsecke nicht bestanden". Ist dagegen der Zwergsterneinfang zwar geringfügig, die Meteorbeute (vielleicht weil der Stern durch reichere Zonen der Rückbleiber schweift) verhältnismäßig reichlicher, zum mindesten eben genügend, dann erhalten wir den Fall (9b) in unserer Abb. 1. Der Stern wird jetzt sogar in die Lage kommen, eine neue Photosphäre anzusetzen und — da diese Glutgashülle nun wieder seine eigentliche Massenkugel vor direkter Auskühlung an den Weltraum schützt — seine Innentemperatur zu erhalten. Ja, insofern die Photosphäre heißer ist als die Innenkugel, wird sie sogar in geringem Maße diese wieder anwärmen, wie eine Spiritusflamme, die auf einer Blechplatte brennt, in unbedeutendem Maße auch diese mit anwärmt, während freilich ihre Hauptwärmewirkung nach oben bezw. außen verlodert. Wir sehen in unserer Abb. 1 bei $\log t = 4{,}5$ also wieder eine strichpunktierte Kurve oberhalb der ausgezogenen

(9b) herausſteigen und ſich in geringer Höhe über dieſer halten. Anfänglich wird das Inwirkungtreten der Rückbleiber freilich nur den ſteilern Erkaltungsabſtieg zu bremſen vermögen. In unſerem Falle iſt am rechten Bildrande bei 8000 Grad Celſius gewiſſermaßen ein Gleichgewichtszuſtand für den Stern erreicht. Er erhält ſich auf ſeiner Innentemperatur und kann ſich die Photoſphäre bei 8000 Grad Glutgasoberflächentemperatur eben leiſten.

An und für ſich kann dieſer Zuſtand unbegrenzte Zeit lang andauern, ſo lange jedenfalls, als die Meteorbeute gerade hinreichend iſt, um den Energieverluſt eben zu erſetzen, während der Zwergſternfang mäßig bleibt. Wir werden nicht mit Unrecht dieſen Zuſtand als „Normalſterntum“ bezeichnen, denn die meiſten Sterne des Himmels, unſere Sonne ſelbſt, ſcheinen ſich in dieſem Stadium ihrer Entwicklung zu befinden. Freilich iſt im letzten Grunde das Gleichgewicht ein labiles, aus welchem heraus zu jeder noch ſo ſpäten Zeit immer noch die Entſcheidung nach unten oder nach oben ſich ergeben kann. Sinkt die Meteorbeute unter das benötigte Minimum, ſo wird aus dem ſchon erreichten Zuſtande (9b), aus dem „Normalſtern mit Neuphotoſphäre“, doch noch (9c) der „oberſte Zwergſtern“. Wächſt dagegen aus irgendwelchem Grunde die Zwergſternbeute beträchtlich, ergibt ſich alſo ein bedeutender Maſſenzuwachs, dann freilich wird ſich ein anderes Bild ergeben müſſen, wie es in unſerer


EINSCHUSS=BOMBENSTADIUM
B
Normale Oberfläche der Gigantin rotglühend.
den Einschuss von B
Das Magma der Gigantin ist, weil es sich aus vereisten Meteoren und Meinbegleitern nährt, hochgradig O (Sauerstoff) haltig während H (Wasserstoff) ausgestossen wird, wie es unsere Sonne auch tut.
Aussen umlaufend noch mehrere Begleiter denkbar. Rotation der Gigantin daher z.T. schon von früher her nach Richtung und Achsenlage ähnlich vorhanden.
Beginnende Umkrustung
Schaumschlackenbildung
Dichte bimsteinartige Umschalung.
B ist zur Ruhe gelangt, als fertige „Bombe". Innerhalb der Schaumschlackenhülle Explosionsbereites Siedeverzugstadium.
Einsturz Riesenprotuberanz
≙ 100 000 000 km
Entflammung durch
Umsetzung der Einschuss Energie zum Teil in Drehbewegung der Gigantin, zum Teil in Wärme und Massenbewegung des in furchtbarer Lohe aufflammenden Einsturz-Trichters. – Zugleich grundsätzliche Erklärung des Nova-Typus kurzer Flammdauer ohne auffallende Nebelringbildung. Nach wenigen Tagen schon Beruhigung da die Erhitzung und Aufwühlung nur oberflächlich war.
GIGANTIN

Tafel III.

Abb. 1 in der Kurve (9a) dargestellt ist. Nehmen wir an, daß unser Versuchsstern in der Zeitgegend bei log t = 4, wo die Ziffer (9) in den Kreis geschrieben ist und wo die Entdreiästelung der Kurve (9) in (9a), (9b) und (9c) beginnt, außerordentlich Glück im Zwergsterneinfang habe. Dann wird seine Masse

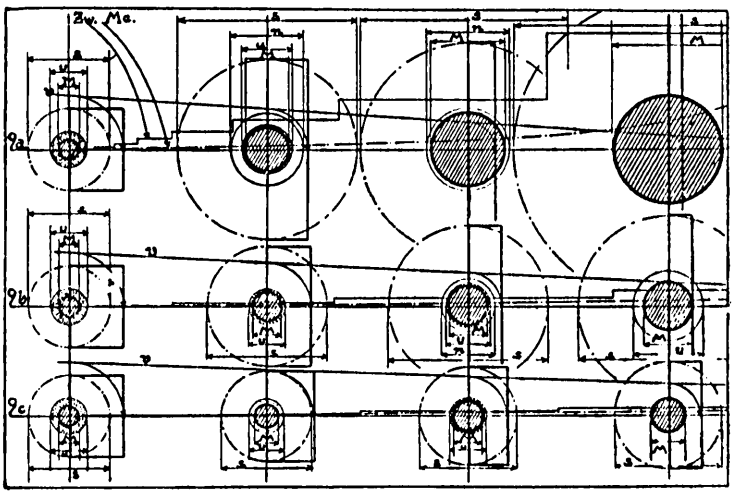


Abb. 2. Am Scheideweg des Sternenschicksals.

schnell weiter wachsen. Seine Kugel wird schwellen und ihr Volumen, aber auch ihre Oberfläche stark vergrößern. Die anwachsende Masse wird dann auch die Meteore aus weiterm Umkreise zusammenfangen und mit größerer Geschwindigkeit niederschlagen können, so daß ihre Fallwucht vermehrt, und ihre Wärmewirkung gesteigert wird. Wir sehen daher im Falle

(9a) früher ſchon als in der Kurve (9b) die Neuphotoſphäre ſich entwickeln, auch früher die dickgezogene Linie ihr Temperaturminimum erreichen und ſich wieder emporſchwingen. Aber es wird doch für die ſpätere Entwicklung dieſes Sterns vom rechten Ende unſerer Abb. 1, fortgeſetzt in unſerer Abb. 2, ein Neues zu bedenken ſein. Wenn auch das eben Geſagte geſchieht, auf die Dauer wird kein noch ſo ſtarker Meteorhagel die Neuphotoſphäre dieſes anſchwellenden Maſſenballs zu erhalten vermögen, denn die vergrößerte Oberfläche würde einer im Quadrat des Sternradius wachſenden Meteorbeute bedürfen, um den Bedarf an Strahlungswärme zu decken. — Es wird alſo unerbittlich früher oder ſpäter ein Augenblick kommen müſſen, wo ſich auch dieſe Neuphotoſphäre um die gewaltige Maſſenkugel wieder niederkondenſiert, ein Augenblick, von dem ab der Rieſenſtern und angehende Gigantkandidat wie ſein Gevatter aus der Größenklaſſe (8) wieder die nackte, glutgashüllenloſe Metallglutflußoberfläche dem Weltenraume darbieten wird. Es würde alſo auch bei der (9a) Kurve weiter rechts wieder aus der vollzogenen Linie ſich die nur geſtrichelte „Oberflächentemperaturkurve der Glutflußkugel" abſenken, bis in die Gegend von 5000 oder gar 4000 Grad, um ſo tiefer, je größer im allgemeinen der Sternkörper ſchon geworden iſt. Wir ſehen ſo, daß gerade die größten Sterne, die wahren Giganten (oder wie wir im Wel.-Sinne ſagen müſſen „G i g a n t i n n e n"), nicht die weißeſt in höchſter Glut ſtrah-

lenden sein werden, sondern daß sie sich als gelbliche, ja sogar rotgelbe Sterne von ungeheurer absoluter Leuchtkraft, aber von nur schmalen Gaslinien im Spektralbande verraten müssen.

Das ist aber genau der Befund, den die Sternforschung an ihren „Riesensternen" Beteigeuze, Arkturus, Antares, Aldebaran usw. machen mußte. Alle wirklich gigantischen Riesen sind solche Sterne von geringerer Oberflächentemperatur ohne breite Gaslinien im Spektrum.

Die Kurve (10) in unserer Abb. 1 kann nun rasch gedeutet werden. Für sie gilt das für (9a) Gesagte, nur daß die von Anfang bedeutendere Größe auf den ersten Blick eine größere Wahrscheinlichkeit dafür zu bieten scheint, daß der Körper in die Gigantklasse gelange. In Wirklichkeit mögen aber manchmal die Umstände eher einen Stern aus dem Lebenswege (9) über (9a) zur Gigantin-Mutter zukünftiger Sonnenreiche auserwählen als aus der gemächlicheren und gefahrloseren Kurve (10). — Auch unsere Abb. 2 bedarf kaum noch einer weiteren Erklärung. Sie stellt (natürlich nur ganz schematisch und unmaßstäblich) die drei Kurven (9a), (9b) und (9c) ausgearbeitet dar. Links beginnend, mit gleichem Ausgangszustand (9) wie in Abb. 1, sehen wir das bereits Gesagte graphisch aufgetragen. Es bedeuten M die Masse, u die Urphotosphäre, n die Neuphotosphäre, Me den Meteoreinfang, Zw den Zwergsterneinfang, S begrenzt den Schwerebereich des Gestirns, v bezeichnet die Ge-

ſchwindigkeit des Sternflugs durchs All. V ſinkt für alle drei Fälle (9a), (9b), (9c), von links nach rechts, da ſowohl der Mediumswiderſtand (weniger bedeutend) als die Maſſenaufnahme (hauptſächlich) an der urſprünglichen aus der Gigantſternexploſion mitbekommenen Geſchwindigkeit zehren. Es iſt darum die Abnahme von v bei (9a) ſtärker als bei (9b) und da wieder ſtärker als bei (9c). Bei (9a) iſt die Meteorbeute (hier ſtrichpunktiert) zuerſt unbedeutend, ſteigt gegen Schluß allerdings in ſanfter Rundung an, kann aber für die Rieſenoberfläche doch nicht mehr zur Erhaltung einer Photoſphäre genügen. Der Zwergſterneinfang iſt als geſtaffelte Stiegenlinie ſchematiſch eingetragen. Die Höhe der „Stufen" nimmt von links nach rechts zu (d. h. immer größere Zwergſterne werden des angehenden Giganten Speiſe), aber die Länge der Stufen nimmt auch zu (d. h. je fetter die Biſſen, um ſo ſeltener müſſen ſie auch ſein). Die gleiche Bedeutung haben auch Buchſtaben und Kurven bei (9b) und (9c), nur daß bei (9b) der Meteoreinfang eben zur Bildung und Erhaltung der Neuphotoſphäre genügt, während die Maſſe nur wenig zunimmt (kleine Stufen, lange Breiten). Bei (9c) endlich ſind Zwergſterneinfang (winzige, ſeltene Stufen) und Meteorbeute (ſtrichpunktierte Kurve) gleichermaßen unbedeutend und für den Lebensbedarf des Sterns völlig ungenügend. Mag er Jahrmillionen lang wider das Unternormalſterntum ſich ſträuben, wenn ihm nicht ganz unerwartetes Glück aus fremden Energie-

quellen zuteil wird, muß er doch unerbittlich den Weg des „alleroberſten" Zwergſterns durchlaufen, bis auch er wieder eine Beute eines mächtigen Übernormalſterns (10) oder angehenden Giganten wird.

Das Bemerkenswerte iſt an der neuen Sternwerdungslehre der Kosmotechnik hier vor allem, daß ſie aus einem Grundgedanken und ſogar von einem Ausgangsſtadium aus [wir gingen für die Kurven (9a), (9b) und (9c) von dem ganz gleichen Zuſtande (9) aus] nur durch die graduell verſchiedenen Einfanggelegenheiten alle ſcheinbar grundverſchiedenen Sterntypen darzuſtellen vermag, ja nicht nur die der Sternforſchung bereits bekannten, die Rieſen, die Normal- und Zwergſterne und die kleinen Meteore, ſondern auch noch zahlreiche Chöre von Sternen zwiſchen den größten Meteoren und den kleinſten aſtronomiſch geſichteten Zwergſternen. Auch dieſe Klaſſen müſſen da ſein, und ihre Mitglieder mögen millionenmal zahlreicher ſein als alle ſichtbaren Geſtirne insgeſamt, nur ſehen die Aſtronomen dieſe Körper nicht, weil ſie einesteils zu klein, anderenteils zu weit entfernt von uns ſind. Nur Zwergſterne von einer gewiſſen Größe aufwärts können wir beobachten und die Meteore, weil ſie der Erde nahekommen. Nichtsdeſtoweniger ſind aber unſere Größen (5) bis (7) auch da und ſpielen ihre geradezu entſcheidend wichtige Rolle hinter den Kuliſſen

des ſichtbaren Alls als die eigentlichen Bauſteine aller ſichtbaren Sternenwunder.

Wir haben alſo an Hand dieſer Betrachtungen zu unſeren Bildern 1 und 2 eine ganz neue Entwicklungsgeſchichte der Geſtirne kennen gelernt, die nicht nur der Nebularhypotheſe direkt zuwiderläuft, ſondern auch mit den ſogenannten Aggregations-Meteoriten- oder Planeteſimalhypotheſen nur eben den Meteoreinfang gemeinſam hat. Die bisherigen Lehrmeinungen ſolcher Art wollten die Geſtirne nur durch das Zuſammenſtürzen von Meteoren ſich bilden laſſen, ohne aber zeigen zu können, woher die erforderlichen Unmaſſen von Meteoritenblöcken ſtammen. Alle dieſe Hypotheſen insgeſamt wiſſen nichts vom Urſprunge der Bewegung, nichts von den zahlloſen Zwiſchengliedern zwiſchen Meteoren und Glutſternen, nämlich den kalten und vereiſten Zwergſternen, noch weniger aber vom Welteiſe und den Rieſenſternen; wie überhaupt die ganze bisherige Sternforſchung ihres Wiſſens letzten Schluß kleiden mußte in den Satz: Wir können wohl aus Bewegung Wärme machen, aber nicht umgekehrt reſtlos wieder aus Wärme Bewegung.

Die Welteislehre aber ſchafft ſich ihre Meteorvölker und Zwergſternheere ſelber und gelangt zur Notwendigkeit des Welteiſes ebenſowohl als auch zum Daſein der Gigantinnen mit allen Zwiſchengliedern von der hundertmillionenſonnenſchweren Glutflußgigantin bis herab zum 1 Kg.-Meteor. Und was das

Allerwichtigste ist: In den Gigantsternexplosionen ist uns der Ursprung der im Raume geradlinig fortschreitenden (translatorischen) Bewegung der Fixsterne selbst gegeben, ebenso wie der „Anstoß" der die Planeten um die Sonne und die Monde um die Planeten zu kreisen zwingt.

Jede Bewegung im All, gleichviel ob Doppelsterne um den gemeinsamen Schwerpunkt kreisen, oder ob eine Sterngruppe wie die Hyaden gemeinsam schrapnellschußartig durch die Weltallsräume fegen, führt sich für uns also letzten Endes zurück auf eine urgewaltige Explosion, die wieder keine andere Ursache gehabt haben kann als den *ewigen Kampf des Glutstoffs mit dem Welteise*, das in Form der Riesenbombe (wie wir gleich näher ausführen werden) bis in den Schoß einer Gigantin-Riesensonne eingedrungen war.

Der Gedankengang Hörbigers ist ebenso einfach als groß. Es ist, als würde vor einem im gleichen Augenblicke, wo man sich von den homogenen Gaskugeln von geißlerröhrendünner Stoffnatur losjagt, mit denen die bisherige Sternforschung allein aufzuwarten weiß, ein mächtiges Tor neuer Erkenntnisse dem staunenden Auge aufgetan.

7. Zur Vorgeschichte unseres Sonnensystems.

Nachdem wir erkannt haben, daß reine Glutgaskugeln eine physikalische Unmöglichkeit sind, und daß Glutgase nur als Hüllen auf hinreichend massigen Glut-

flußkugeln möglich sind, deren anziehende Wirkung die sonst auseinanderfahrenden Gase festhält, ist es nur noch notwendig, die Bereitung jener kosmisch gewaltigen Bombe kennen zu lernen, deren wir bedürfen, um die Gigantsternexplosion zu erzeugen.

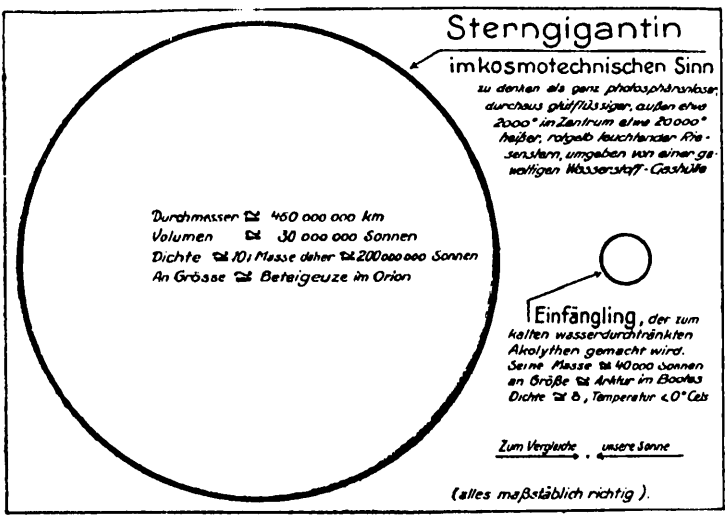
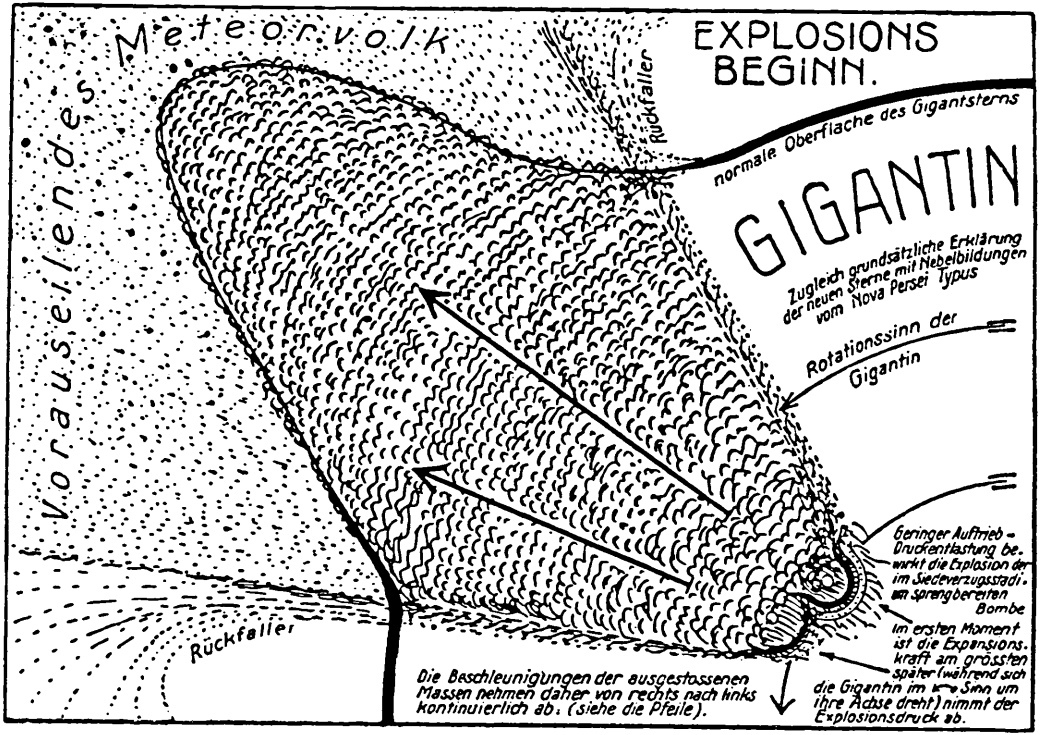


Abb. 3.

Wir sahen bereits bei Betrachtung der Abb. 2, wie sehr sich der Fangbereich der anwachsenden Gigantin erweitert, und mußten daraus schließen, daß verhältnismäßig des öfteren Zwergsterne auch fremden Ursprungs ins Gehege der Gigantin gelangen können. Naturgemäß werden die kleineren unter diesen (weil sie überhaupt in den Sternenräumen zahlreicher sind)


Voraus eilendes Meteorvolk
EXPLOSIONS BEGINN.
Rückfaller
normale Oberfläche des Gigantsterns
GIGANTIN
Zugleich grundsätzliche Erklärung der neuen Sterne mit Nebelbildungen vom Nova Persei Typus
Rotationssinn der Gigantin
Geringer Auftrieb = Druckentlastung bewirkt die Explosion der im Siedeverzugsstadium befindlichen Sprengbereiten Bombe
Im ersten Moment ist die Expansionskraft am grössten später (während sich die Gigantin im Sinn um ihre Achse dreht) nimmt der Explosionsdruck ab.
Rückfaller
Die Beschleunigungen der ausgestossenen Massen nehmen daher von rechts nach links kontinuierlich ab. (siehe die Pfeile).

Tafel IV.

viel öfter in den „Einfangsfall" geraten und ein Opfer der beutelüstern langsam durch den Raum schwebenden Riesin werden. Aber gelegentlich werden doch auch selbst angehende Giganten einer königlichen, machtüberlegenen Fürstin des Kosmos verfallen. Es mag wohl sein, daß einmal einer „Beteigeuze" (einer Gigantin mit 200 millionenfacher Sonnenmasse) ein Gigantkandidat von der Größe des „Arkturus" (zirka 40 000 Sonnenmassen) im kosmotechnischen Sinne ins Netz ihrer Gravitation gerät. (Vergleiche unsere Abb. 3.) Es wird jedenfalls notwendig sein, zu untersuchen, was dann geschehen muß.

Theoretisch sind drei Fälle möglich. (Siehe unsere Tafel I). War die „Tangentialgeschwindigkeit"*) zu groß, so wird der Einfängling durch die Gravitation des Giganten verhältnismäßig nur wenig aus seiner ursprünglichen geradlinigen Trägheitsbahn durch den Raum abgelenkt und beschreibt eine Hyperbel oder Parabel, d. h. eine offene Kurve, die ihn bald wieder aus dem Fangbereich des Riesen hinausführt. Der Einfang mißglückt. (Tafel I, B_1.) Der entgegengesetzte Fall liegt vor, wenn bei verhältnismäßig geringerer Eigengeschwindigkeit (v_2) der Einfängling fast geradenwegs auf den Giganten zuschießt, einer wohlgezielten Granate vergleichbar. Dann bewirkt die Gravitationskraft des Riesen einen einfachen Einsturz des Zwergs, ohne vorherige Umkreisungsbahnen

*) Später ausführlich erklärt.

(Tafel I, B_2); astrotechnisch gewiß eine Katastrophe, die zur Auflösung des Zwergs im Glutleibe des Giganten führt und auch diesem einige Aufwallungen seines heißen Innern kostet, im allgemeinen aber lokal beschränkt bleiben wird und auch in kurzer Zeit wieder abklingt. Der Einschuß wird vergleichbar sein einer an sich gefährlichen Granate, die in einen Sumpf fällt und, ohne zu krepieren, versinkt. Im Innern des Giganten wird sich der Zwerg langsam anwärmen und endlich wie ein Stückchen festes Blei, das man in eine Messingschmelze geworfen hat, zergehen. Beide kosmisch ballistischen Fälle sind für uns bedeutungslos.

Anders, wenn die auf den Giganten bezügliche Geschwindigkeit (v_3) des in die Fangumkugel einschießenden Zwergs gerade richtig abgestimmt war, (Tafel I bei B_3), so daß eine geschlossene, elliptische Bahn sich ergeben mußte. Dann wird der Einfängling zum dauernden „Begleiter" oder „Akolythen" des Riesen. Wir haben ein Doppelsternsystem vor uns, dessen Bahnelemente sich freilich beständig langsam verändern werden, weil die Wasserstoffhüllen des Giganten und die sonstigen Raumfüllungen in dessen Umgebung wie ein leichter Bremsschuh auf den umlaufenden Riesentrabanten wirken müssen. — Hundertemale mögen sich solche Einfänge im Kosmos ereignen, damit sie aber zur Elternschaft zukünftiger Sonnensysteme zu führen vermögen, sind freilich ganz außerordentliche Dimensionen erforderlich.

Wie die Durchrechnung mit Hilfe der höheren Mathematik nur bestätigt, muß die spiralige Bahnverengerung des Riesentrabanten bei gleichzeitiger Bahnausrundung endlich dazu führen, daß dieser in einer letzten, steilen hereingedrehten Spiralumschwingung auf den Giganten stürzt. Rein mathematisch, oder was dasselbe bedeutet, astronomisch, ist die Angelegenheit damit wohl erledigt. Nicht aber im Sinne der Kosmotechnik. Als Techniker müssen wir noch eine andere Gedankenreihe in Betracht ziehen.

Wir haben nicht behauptet, daß der Einfängling von Haus aus ein schon völlig durchkalteter Zwergstern gewesen sein müsse. Im Gegenteil, wir haben zugegeben, daß er selbst von gewaltigen Dimensionen und darum voraussichtlich auch von der Gattung der strahlenden Sternensonnen sein mag. Tausendemale so groß und massig, wie unsere Sonne, muß er nur klein im Vergleich zu der Gigantin sein, da sonst unsere Ableitungen nicht gelten würden. Setzen wir aber die angenommenen Dimensionsverhältnisse voraus, so läßt sich sofort zeigen, daß der Akolythe, er sei ursprünglich heiß oder kalt, jedenfalls rettungslos erfrieren muß, während er sich der Gigantin in sein gewickelter Spirale in Jahrhunderttausende langem Umschwunge nähert. Einmal ist nämlich in der Gravitationsumkugel eines Sternriesen ohnehin schon nur mehr wenig meteoritisches Kleinzeug zu finden, und zweitens ruht das Wenige, das in diesem Umraum kreuzt, ja nicht, sondern ist im Begriffe, mit um-

geheurer Geschwindigkeit auf die Gigantin zu fallen. Das heißt aber nichts anderes, als daß diese ihrem Begleiter alles zur Erhaltung seiner Temperatur notwendige glatt wegschnappt und den Akolythen verhungern läßt. So muß der Fixsterntrabant unerbittlich bald unter sein Existenzminimum geraten, verhältnismäßig rasch völlig erlöschen und zur Eiseskälte des Weltenraumes erstarren.

Aber nicht genug damit, Hörbiger vermag zu zeigen, daß der Akolythe, je länger er sich in seiner Umlaufsbahn halten kann, umsomehr geradezu ersäuft, durch und durch wassergetränkt und übereist werden muß, sodaß er zuletzt als eiserstarrter Riesentrabant unter die Gluthaut der Gigantin einschießen muß. Da die Gigantin sich wie jeder leuchtende, also auch glühende Fixstern von vereisten Meteoren und ersäuften Zwergsternen nährt, so haucht sie fortwährend Wasserdampf aus, der weiter draußen zu Feineis erstarrt, in welchem der Akolythe waten und sein Teil aufschlucken muß.*)

*) Ganz ähnliche Verhältnisse haben wir in unserem Sonnensystme heute auch. Die Meteore, die aus Weltraumssternen gegen die Sonne stürzen, kreuzen die Erdbahn mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 35—40 km/sec die Siderolden, von 30—38 km/sec die Kometoiden. Die Erde. die sich eines vorbeischießenden Körpers nur dann bemächtigen kann, wenn seine geozentrische Geschwindigkeit nicht mehr als 11 km/sec beträgt, hat darum nur selten Gelegenheit, einen Meteoriten zu fangen und auf sich niederzuschlagen. Für Venus liegen die Verhältnisse noch ungünstiger. Nur Meteor-

Das eisige Prinzip des Weltalls sehen wir so mit dem feurigen vereinigt. Kosmisches Eis und kosmisches Feuer mußten sich umfangen, auf daß aus der Kraft einer furchtbaren Gigantsternexplosion neue Sonnenreiche zum Lichte des Universums geboren würden. Im kosmischen Neptunismus und Plutonismus, — um mit symbolischen Namen aus der Mythologie das Allzugewaltige zu bezeichnen — erkennen wir jetzt nebst dem Baustoffe unseres Sonnensystems auch die Kräfte, die ihn belebt und geformt haben.

Hier sind die Gegensätze, deren Aufeinanderprall, deren urgewaltige Vermählung Werke von solcher Größe und Erhabenheit zu vollbringen vermag. Wie schwach dagegen doch das blasse Schaubild anmuten muß, das die bisherige Gelehrsamkeit dem grübelnden Verstande dargeboten hat! Ohne Gegensätze, ja aus geradezu homogen verteilter Urmaterie wollte man durch unbegreifliche Wirbel Sonnen bauen und Planeten zimmern. Und um dem luftigen Gebilde die

---

volltreffer können sie erreichen. Die Sonne fängt also auch uns fast alles weg; in diesem Falle freilich ein Glück, da wir sonst beständig unter einer Art kosmischen Trommelfeuers stünden. Auch unsere Sonne bespeit natürlich ihre sämtlichen Planeten beständig mit einem Feineisgraupelgestöber von mikronkleinen Körnchen, und die meisten und wichtigsten Großwettererscheinungen auf der Erde gehen auf diese kosmische Ursache zurück. Wir können hier nicht weiter auf diese an sich sehr interessanten Einzelheiten eingehen.

Schellenkappe aufzuſetzen: das alles ohne den Plan eines Weltenbaumeiſters.*)

*) Laplace, nach ſeiner Anſicht über Gott und deſſen Wirken bei der Weltſchöpfung befragt, antwortete: „Sire! Je n'avais pas besoin de cette hypothèse!“ „Mein Herr, ich hatte dieſe Hypotheſe nicht nötig!“

III. Die Gigantſtern-Exploſion.

1. Die letzten Spiralen des Akolythen.

Nach allem bisher Geſagten iſt es eigentlich wohl ſelbſtverſtändlich, daß jeder Gigantſtern von beträchtlicher Größe zu jeder Zeit nicht nur einen Akolythen, ſondern deren mehrere haben mag. Dabei werden die kleineren in der Überzahl ſein. Anderſeits müſſen wir uns ſagen, daß noch öfter die Einfangsfälle nach dem Schema von B_1 in unſerer erſten Tafel ſich ergeben müſſen, denn wir haben doch erkannt, daß eigentlich nur die wenigſten Vorbeigänge von Zwergſternen zu deren Eroberung ſeitens der Gigantin führen. Das heißt aber umgekehrt nichts anderes, als daß während der Hunderttauſende von Jahren, die der echte Akolythe in ſeiner mählich ſich verengernden Spiralbahn zubringt, auch hie und da einmal ſo ein hyperboliſcher Eindringling die Fangumkugel des Giganten kreuzen muß.

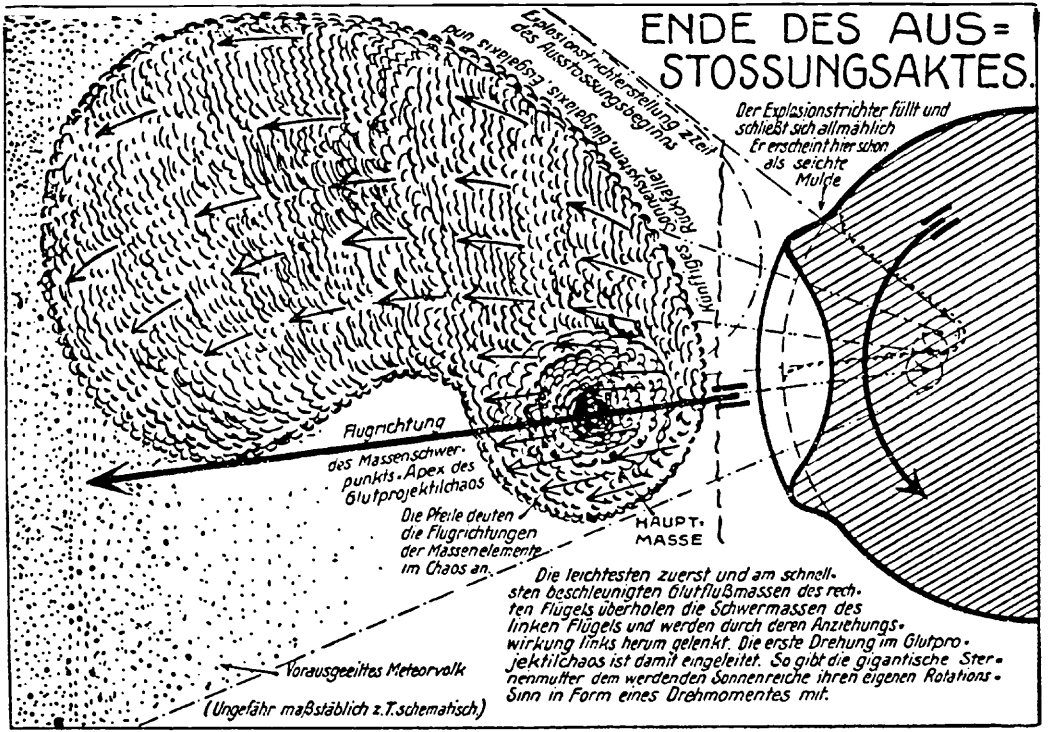
Iſt eine ſolche „Paſſage" auch für den Einfang dieſes Körpers bedeutungslos, ſo kann ſie doch für den Akolythen verhängnisvoll werden, denn man braucht ſich ja nur darauf zu beſinnen, daß das Gravi-

tationsgesetz innerhalb seiner Reichweite ganz allgemein gilt. Jede Masse zieht jede andere an, also auch der „Passant" (Tafel II, P) den Akolythen (ebendort B). Je nach den gegebenen Verhältnissen kann daraus leicht eine Störung des Trabanten aus seiner schon nahezu kreisspiraligen Bahn dergestalt sich ergeben, daß der Einschuß, um Tausende von Umläufen beschleunigt, jetzt sofort erfolgt. — Kommt kein „Passant" zu Hilfe, dann ist die Katastrophe natürlich nicht aufgehoben, sondern nur aufgeschoben.

2. Der Einschuß.

Ingenieur Hörbiger hat nicht gezögert, mit eigener Lebensgefahr in diesem grundlegenden Punkte Klarheit zu schaffen. Als Ingenieur ungarischer Großhüttenwerke hatte er allerdings auch die einzigartige Gelegenheit zu den erforderlichen Experimenten.

Hörbiger sah oft mit an, wie beim Hochofenabstich die flüssige Schlacke (von etwa 800—900 Grad Celsius) in großen Pfannen weggeführt wurde, und überlegte, daß der Einsturz eines kalten eisigen Zwergsternes in einen glühenden Giganten wohl dem Wesen nach ähnlich verlaufen müsse, wie wenn man mächtige Eisstücke in den Glutfluß stieße. Und er wagte den Versuch! — Kleinste Eisstückchen, in die Glutpfanne geworfen, verzischten, ohne die Oberfläche der Schlacke zu erreichen. Größere Stücke, vom Volumen eines Apfels, ergaben fürchterliche Explosionen. Ganz große


ENDE DES AUS=
STOSSUNGSAKTES.
Explosionstrichterstellung z. Zeit des Ausstossungsbeginns
Der Explosionstrichter füllt und schließt sich allmählich
Er erscheint hier schon als seichte Mulde
Flugrichtung des Massenschwerpunkts. Apex des Glutprojektilchaos
Die Pfeile deuten die Flugrichtungen der Massenelemente im Chaos an.
HAUPT. MASSE
Die leichtesten zuerst und am schnellsten beschleunigten Glutflußmassen des rechten Flügels überholen die Schwermassen des linken Flügels und werden durch deren Anziehungswirkung links herum gelenkt. Die erste Drehung im Glutprojektilchaos ist damit eingeleitet. So gibt die gigantische Sternenmutter dem werdenden Sonnenreiche ihren eigenen Rotations-Sinn in Form eines Drehmomentes mit.
Vorausgeeiltes Meteorvolk
(Ungefähr maßstäblich z.T. schematisch)

Tafel V.

Eisstücke, von der Mächtigkeit eines Kürbisses aufwärts, mit ehernen Zangen gepackt und rasch in den Glutfluß gestoßen — ließen sich aber nach einigen Sekunden als doppelt so große, von einem bimssteinartigen Schlackenschaumschwamm umgebene Ballen wieder hervorziehen.

Was Hörbiger geahnt und nachher rechnerisch bewiesen, war hier den Sinnen offenbar geworden. Wir dürfen daher jetzt, ohne uns auf den unsicheren Boden kühner Phantasien zu begeben, gestützt auf die Beweiskraft des Experimentes wie der Rechnung, behaupten, daß es dem einschießenden Akolythen ganz ähnlich ergehen wird. Während er in jäher Knickung seines Bahnastes zuletzt fast radial dem Zentrum des Gigantsternleibs entgegensinkt, so weit und tief, als dies nach seinem spezifischen Gewichte möglich ist, wird sich um seine Oberfläche eine viele tausend Kilometer dicke Hülle aus bimssteinartiger Schaumschlacke bilden, durch deren Poren langsam verzischend der Dampf entweicht. (Vergl. auch Tafel III.)

Diese wärmeisolierende feste Schlackenschale wird zunächst so lange an Dicke wachsen, bis der Ausgleich zwischen der aus dem Glutumraum eindringenden Leitungswärme und dem Verbrauch zur Verdampfung und Anwärmung des kalten Zwergsterns gefunden ist. Später wird sie langsam wieder abnehmen, während zugleich das Eis des Zwerggestirns im Kern, d. i. im Innern der Schaumschlackenschale, schmilzt, bis schließlich ein Zustand erreicht ist, bei dem sich das

Zwergſternwaſſer bereits in Siedetemperatur, ja in der kritiſchen Temperatur ſelbſt befindet und nur durch den ungeheuren Druck der Schlackenhülle und überliegenden Glutmaſſen des Gigantſterns am momentanen Verdampfen verhindert wird.

3. Das Bombenſtadium.

Was wir jetzt vor uns haben, das iſt eine fertige, ſprengbereite Rieſenbombe, die bei jeder geringſten Reizung von außen „losgehen" kann. Es iſt der Zuſtand unmittelbar vor einer Dampfkeſſelexploſion, freilich einer ſolchen, deren Dimenſionen alle menſchlichen Vorſtellungen und Maße weit überſteigt: Ein kugeliger Keſſel von vielleicht 30 Millionen Kilometer Durchmeſſer, darin eine Menge Siedewaſſers, die ſich nicht entfernt abſchätzen läßt, aber nach Milliarden Kubikkilometern zählt. Und das alles unter einem Druck von vielen Millionen Atmoſphären, im Zaume gehalten lediglich durch die gänzlich ungenügende, immer mehr zuſammenſchmelzende Schaumſchlackenkruſte als Keſſelwandung und durch den vorläufig noch gegenhaltenden Außendruck der Gigantſternglutmaſſen.

Dieſe letzte Preſſung iſt aber eine Funktion der Tiefe unter der Gigantoberfläche. Wie der Druck des Waſſers mit der Tiefe ſteigt, ſo auch hier. Umgekehrt muß alſo ein geringes Emporſteigen der „Bombe" ſich ſofort als „Druckentlaſtung" fühlbar machen

und hemmungslos die furchtbare Siedeverzugsexplosion auslösen.

Ursachen solchen Emporsteigens können in einer ungleichmäßigen Verdampfung oder aber auch in Vorübergängen oder Einstürzen anderer Akolythen leicht gegeben sein. Da das Bombenstadium jedenfalls auch Jahrtausende lang (gerechnet vom Einschußmomente an) dauert, bis die völlige Explosionsreife erzielt ist, so darf man um so mehr mit der Wahrscheinlichkeit einer auslösenden Störung rechnen. Aber auch ohne solche muß das Hinschwinden der Schaumschlackenkruste schließlich den kritischen Moment herbeiführen.

4. Der Explosionsbeginn.

Die Schaumschlackenkruste (siehe unsere Tafel IV) zerbirst, und in unerhörtem Wüten reißt sich die Kraft des expandierenden Wasserdampfes freie Bahn nach außen. Kosmisch betrachtet, wird ganz ähnlich wie bei einer tief im Boden krepierenden Granate ein Riesentrichter aufgerissen, während dessen Innenmaterial in Gestalt der Explosionsgarbe hochaufgeschleudert wird. Die Explosion der größten Granaten unserer Geschütze vollzieht sich in Hundertstelsekunden. Hier bei der Gigantsternexplosion haben wir es aber mit Größen und Entfernungen zu tun, die trotz milliardenfacher Kräfte und tausendfacher Geschwindigkeit in absolutem Maße verhältnismäßig eine geraume Zeit benötigen, und wir werden mit

mehreren Stunden, vielleicht ſogar Tagen rechnen müſſen, denn wir haben hier einen Trichter von 70—100 Millionen Kilometern Tiefe und einer kaum geringeren Breite, deſſen Rauminhalt unſere heutige Sonne millionenfach übertrifft. Die Beſchleunigung der enormen Trichtermaſſe kann daher trotz der gewaltigen Expanſionskräfte unmöglich momentan erfolgen.

Es iſt klar, daß der Exploſionsdruck im erſten Momente am größten iſt und von da ab beſtändig abnimmt. Es werden alſo jene Maſſen, die im urſprünglichen Exploſionsradius (ſiehe Tafel IV den großen oberen Pfeil) lagen, eine relativ ſtärkere Beſchleunigung erfahren, als diejenigen, die zuletzt angetrieben werden. Darum iſt auch die zapfenartige Aufwölbung der Gigantſternoberfläche, die dem Aufbrechen und der endgültigen Ausſtoßung unmittelbar vorangeht, in unſerer Tafel nicht ſymmetriſch, ſondern abſichtlich nach rechts verſchoben (ſchematiſch) dargeſtellt worden, um die „höhere Beſchleunigung des rechten Flügels" gegenüber dem linken anzudeuten. Wichtig iſt dieſe Feſtſtellung deshalb, weil gerade aus dem Unterſchiede der Beſchleunigungen die zukünftige Umſchwungseinleitung und Umlaufsrichtung der Planeten im werdenden Sonnenſyſteme ſich erklären wird. Die Gigantin-Mutter gibt alſo dem Sonnenſyſtem-Embryo ihren eigenen Rotationsſinn als Umlaufsgrundrichtung mit auf den Lebensweg durch die Räume des Univerſums.

Auf noch eine Besonderheit der Explosion müssen wir endlich aufmerksam machen. Da es sich hier nicht um einen Schuß aus einem auf der Drehbank hergestellten, genau zylindrischen Kanonenrohr, sondern um das ganz wilde Krepieren einer Bombe in feurig weichem Raume handelt, so werden die kleinsten Massenelementchen die größten Geschwindigkeiten mitgeteilt erhalten, die größten Schwermassen aus den dichtesten Tiefen des Urtrichters aber relativ die geringsten Beschleunigungen erfahren. Man kann sich diese auf den ersten Blick paradox anmutende Tatsache leicht anschaulich machen.

Liegen auf einem glatten Tische drei verschieden große Kugeln aus gleichem Material und versuchen wir, sie durch Anblasen in Bewegung zu setzen, so wird die kleinste zuerst und am schnellsten angetrieben, die größte zuletzt. Und zwar deshalb, weil die Massen der Kugeln der dritten Potenz des Radius proportional gehen, während die Angriffsflächen der Kraft (die Kugelquerschnitte) nur mit der zweiten Potenz steigen. Das Verhältnis der Oberfläche zum Volumen wird eben bei einer Kugel um so größer, je kleiner sie ist. Von gleichgroßen Kugeln würde natürlich die leichteste zuerst und am schnellsten, die spezifisch schwerste zuletzt und am langsamsten angetrieben werden. Umgekehrt wird sich aber zeigen, daß (bei genügend langer Laufbahn) die größte, bezw. schwerste Kugel zum Schlusse doch am weitesten vorankommt, indem sie alle kleineren Kugeln in ihrem Laufe mählich

überholt und erst zuletzt infolge der Reibungswiderstände erlahmend stehen bleibt. Die der größeren Masse eigene erhöhte Durchschlagskraft gegenüber den Widerständen muß endlich siegen.

5. Das Ende des Ausstoßungsaktes.

Schon bei Beginn der eigentlichen Explosion, d. i. im ersten Stadium der Tafel IV, sehen wir daher in jäh aufbrechendem Streukegel einen nach Billionen zählenden Schwarm meteoritischen Kleinvolkes mit höchster Geschwindigkeit vorauseilen, ganz ähnlich wie (nachgewiesenermaßen) die Pulvergase vor der Geschützmündung zuerst das Geschoß überholen, mit abnehmender Expansion aber bald von ihm zurückgelassen werden. Darauf bricht mit dem Bersten der eigentlichen Gigantsternoberfläche, das ebenfalls noch nach Millionen Massenelementen zählende mittelgroße Glutflußchaos hervor, worauf am Schlusse die relativ größten Massenelemente der Klassen (8) (9) und (10) ausgeworfen werden.

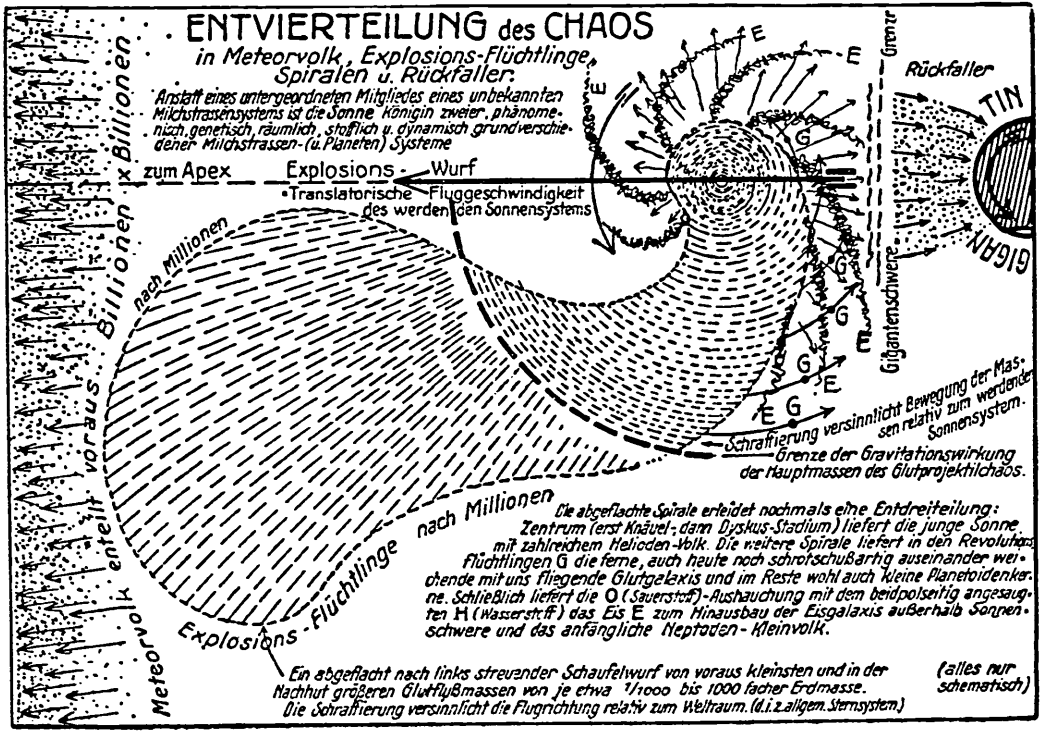
Mit dem Ende des Ausstoßungsaktes, das in Tafel V seine graphische Darstellung gefunden hat, ist somit die eigentliche „Geburt" unseres Sonnensystems schon vollzogen. Was weiter folgt, und was wir im nächsten Hauptabschnitt zu behandeln haben werden, ist nichts als die ballistische, chemische und physikalische Auswertung der dem Glutprojektilchaos innewohnenden Energieformen.

Einer lateralen (d. h. seitlichen) Gigantstern-Explosion ist unser Sonnenreich im weitesten Umfange seines Begriffes entsprossen. Mit Erstaunen und Ehrfurcht möchten wir erkennen, welch ungeheure Glut- und Wasserwüsten kreisen mußten, um unseres Tages Leuchtgestirn im Kranze seiner Planeten hervorzubringen an das Licht des Alls.

Auserlesene sind wir, und auserlesen ist jedes Stäubchen Masse, das sich zu unserem heimatlichen Planeten zusammengefügt hat, denn etwa eine Milliarde mal so viel Material mußte im Zustande eines Glutprojektilchaos-Kreisels in den Raum hinausgeschleudert werden. Überreichlich opfert die Natur stets bereitwillig ein Millionfaches, damit gleichsam durch das Prinzip der sogenannten Zuchtwahl das Beste sich zum Stärksten füge und das vollkommenste Mögliche hervorbringe.

Der Meister des Alls kennt eben kein Knausern und kein Zögern. Millionen Sonnenmassen werden in den Umraum geschleudert, auf daß sich im Schwerpunkte der ganzen chaotischen Mengen ein System von so seltsamer Ordnung und Schönheit zu entwickeln vermöge, wie wir es heute bewundern. — Vielleicht ist solch wahrhaft königliche Sterngigantin bis auf unseren Tag erst einmal gebildet worden in den Tiefen des Alls! — Seltsam doch, daß gerade die kosmotechnische Lehre, die am umfassendsten das großkosmische Geschehen verstehen läßt, eine Möglichkeit bietet, zurückzukehren zu dem alten Glauben, daß wir Menschen

vielleicht wirklich die einzigen und höchſten bisher im Univerſum zur Ausbildung gelangten intelligenten Weſen ſind. — Auf den anderen Planeten (das vermag Hörbiger ausführlich zu zeigen) kann in unſerem Sonnenreiche nirgends eine höher organiſierte Bevölkerung ſich gebildet haben, weder auf Merkur, noch Venus, noch Mars, gar nicht zu reden von den äußern Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. — Und von Planeten anderer Fixſterne iſt uns nicht das Geringſte bekannt, was poſitiv für die Annahme intelligenter Bewohner auf dieſen ſprechen würde, kann uns allerdings auch nichts bekannt ſein.


ENTVIERTEILUNG des CHAOS
in Meteorvolk, Explosions-Flüchtlinge, Spiralen u. Rückfaller.
Anstatt eines untergeordneten Mitgliedes eines unbekannten Milchstrassensystems ist die Sonne Königin zweier, phänomenisch, genetisch, räumlich, stofflich u. dynamisch grundverschiedener Milchstrassen-(u. Planeten) Systeme
zum Apex
Explosions-Wurf
•Translatorische Fluggeschwindigkeit des werdenden Sonnensystems
Meteorvolk enteilt voraus Billionen x Billionen
nach Millionen
Explosions-Flüchtlinge nach Millionen
Grenze
Rückfaller
TIN
GIGAN
Gigantenschwere
Schraffierung versinnlicht Bewegung der Massen relativ zum werdenden Sonnensystem.
Grenze der Gravitationswirkung der Hauptmassen des Glutprojektilchaos.
Die abgeflachte Spirale erleidet nochmals eine Entdreiteilung: Zentrum (erst Knäuel-, dann Dyskus-Stadium) liefert die junge Sonne mit zahlreichem Helioden-Volk. Die weitere Spirale liefert in den Revolutions-Flüchtlingen G die ferne, auch heute noch schrotschußartig auseinander weichende mit uns fliegende Glutgalaxis und im Reste wohl auch kleine Planetoidenkerne. Schließlich liefert die O (Sauerstoff)-Aushauchung mit dem beidpolseitig angesaugten H (Wasserstoff) das Eis E zum Hinausbau der Eisgalaxis außerhalb Sonnenschwere und das anfängliche Neptoden-Kleinvolk.
Ein abgeflacht nach links streuender Schaufelwurf von voraus kleinsten und in der Nachhut größeren Glutflußmassen von je etwa 1/1000 bis 1000 facher Erdmasse.
Die Schraffierung versinnlicht die Flugrichtung relativ zum Weltraum. (d.i.z. allgem. Sternsystem)
(alles nur schematisch)

Tafel VI.

IV. Vom Chaos zur Ordnung.

1. Die Energieinhalte als Ordnungskräfte.

Hörbiger hat schon in der Wahl des Ausdrucks Glut-Projektil-Chaos angedeutet, daß wir es hauptsächlich mit drei Arten von Energie in dem Gebilde zu tun haben, die unserer Betrachtung wert sind. Wie immer an und für sich die Gigantsternexplosion eingeleitet worden und verlaufen sein mag, als sicher ist jedenfalls anzunehmen, daß die gesamten Glutchaosmassen eine im Mittel sehr hohe Temperatur, mindestens 3000—6000 Grad Celsius*) gehabt haben. Wir sehen hier also eine für sich schon ganz gewaltige Wärmemenge zur Hand, die für die weitere thermisch-chemische Entwicklung des Chaos offenbar von größter Bedeutung sein muß.

Nicht minder ist die Projektilnatur zu schätzen. Die Geschwindigkeit der ausgeworfenen Massen im Augenblick der Überschreitung des mütterlichen Gigantsternschwerebereiches muß nämlich mindestens so hoch ge-

*) Vergl. unsere Temperaturkurven in Abb. 1. Meteorglutbällchen 200—300° Celsius schon bald nach Auswurfbeginn, die größten Glutflußmassen bis 14 000 Grad zu dieser Zeit.

wesen sein, wie die heute nachgewiesene „translatorische" Sonnenflugbewegung durch das All, die allgemein mit rund 20 km/sec angegeben wird.

Die ganz ungeheure Wucht dieses „Geburts-Wurfes" kommt für die Entwicklung vom Chaos zur Ordnung in zweifacher Weise wesentlich in Betracht. Einmal als Hauptrichtung angebendes Moment. Der Zielpunkt des Massenmittelpunktes aller Chaosteile ist nämlich nichts anderes als der zukünftige „Apex" des werdenden Sonnensystems. Viele Millionen Jahre und Billionen Kilometer trennen uns jetzt von dem Orte und der Zeit, da unsere Sonne als Massenmittelpunkt des Glutprojektilchaos, angekündigt durch Billionen Meteore, Myriaden Glutmassen, zuletzt und majestätisch aus dem Urtrichter der Gigantstern-Explosionsgarbe stieg.

Aber nicht nur die Apexrichtung — die im Folgenden immer eine tonangebende Rolle spielen wird —, sondern auch ein anderes, wesentliches Moment hat uns die Gewalt des Wurfs mit auf den Lebensweg gegeben. Trotz der Dünnheit der Raumfüllung wird die translatorische Bewegung sich bei der ungeheuren Länge der zur Verfügung stehenden Zeiträume doch als wirkungskräftiger Ordnungsfaktor erweisen müssen.

Der besonderen Art der Explosionswirkung, die ihrer ganzen Natur nach den zuerst betroffenen (rechten) Flügel höher beschleunigen mußte als den später ausgetriebenen (linken), verdanken wir, wie bereits

bemerkt, den „Urruck“ zur Einleitung eines gemeinsamen Umlaufsinnes der (späteren) Planeten.

Die dritte Betonung der Hörbigerschen Bezeichnung als „Glutprojektilchaos“ liegt endlich auf „Chaos“. Damit soll ausgedrückt sein, daß sich in den ausgestoßenen Massen alle chemischen Elemente in wüstem Gewirre und Durcheinander befunden haben mögen, in allen möglichen Verbindungen und auch Aggregatzuständen, wie es die äußeren Bedingungen eben zuließen.

2. Die Entvierteilung des Chaos.

Der größeren Klarheit halber wollen wir hier einen Augenblick lang im Gebiete der kosmischen Ballistik verweilen. Wir sagen nicht „Himmelsmechanik“, denn für uns ist es vor allem eine grobschichtig technische Betrachtung, um Einblick zu gewinnen darein, wie in einem so wild chaotischen Massengeknäuel allmählich eine gemeinsame Umlaufsrichtung und -Ebene sich herausbilden muß. Wir greifen dabei freilich physikalisch-chemischen Prozessen zeitlich teilweise etwas vor; aber es geht nicht anders, wollen wir nicht zwei ganz verschiedene, zeitlich freilich zugleich sich vollziehende Vorgänge durcheinandermischen, was das Verständnis erschweren würde.

Mechanisch stellte schon das Glutprojektilchaos im Stadium unserer Tafel V ein Dreifaches vor. Wir unterschieden dort das „voraneilende Kleinvolk der Meteore“, kleine Massen, die alsbald ihre Glut an

den kalten Weltraum ausgegeben hatten, erloschen und erkalteten, wohl auch überfroren; dann den eigentlichen Chaosknäuel und die (nicht eingezeichneten) „Rückfaller", die übrigens in Tafel VI eingetragen sind. Sie interessieren uns zunächst nicht weiter, wohl aber sehr das Meteorvolk, das für unsere Sonne aufgespeicherte Energienahrung bedeutet.

Aber auch das eigentliche Chaos erleidet wieder eine Entdreiteilung, und zwar in Explosionsflüchtlinge, Revolutionsflüchtlinge und in die Massen der Diskusknäuelspirale (siehe Tafel VI).

Für die Ordnung des Chaos kommt natürlich die Gigantin-Mutter jetzt nicht mehr in Betracht. Nur die gegenseitige Gravitation der Chaosmassenteile untereinander ist wirksam. Es fragt sich, was die Myriadenschar der Massen jetzt anfangen wird. In großen Zügen ist das leicht gesagt. Wie unsere Figur 4 anschaulich zeigt, sind als Bahn eines Körpers um einen zweiten grundsätzlich nur die sogenannten „Kegelschnittslinien", Kreis, Ellipse, Parabel und Hyperbel möglich. Welche von diesen Kurven bei gegebenen Massen und Abstandsverhältnissen resultiert, hängt einzig und allein von der tangentialen Geschwindigkeit ab, die der Umlaufskörper im Ausgangsmomente in bezug auf den zweiten Körper besessen hat. Ist V (die Tangentialgeschwindigkeit) = Null, so erfolgt radialer Sturz der Kleinmasse auf die Großmasse. Ist V klein, so entstehen Ellipsen, wird es größer, so bauchen sich die Bahnen aus. Bei einem

gewissen Werte $V = K$ entsteht als Spezialfall der reine Kreis. Wächst V weiter an, so ergeben sich wieder Ellipsen, aber diesmal solche, bei denen sich der Kleinkörper vom Ausgangspunkt weiter von der Großmasse entfernt. War früher der Ausgangspunkt „Aphelium" der Bahn, so ist er jetzt „Perihelium". Wird $V = 1{,}414 \times K = P$, so bekommen wir die Parabel als Bahnlinie und endlich bei noch größeren V eine Hyperbelschar, die immer flacher wird, bis schließlich für den oberen Grenzwert von V die Gerade, d. i. die ursprüngliche translatorische Bahn übrig bleibt, so gut, als wäre die anziehende Großmasse gar nicht vorhanden.

Wenn auch die Myriaden Massenelemente im Chaos sich gegenseitig derart stören, daß es eigentlich niemals zur Ausbildung der reinen Bahnen kommen kann, so gelten deswegen doch die Grenzbedingungen für den Übergang von den Ellipsen zur Hyperbel. Mit anderen Worten: Wie immer die Massen und Geschwindigkeiten im Glutprojektilchaos verteilt sein mögen, stets wird es drei große Gruppen von Massenelementen geben. Die eine Gruppe, mit dem größten V, das sie als einen Überschuß gegenüber den nachhinkenden Schwermassen im Explosionswurfe empfangen hat, wird kraft dieser *Übergeschwindigkeit* dem Anziehungsbereiche der Chaoshauptmassen dauernd ohne bedeutende Herumlenkung zu entfliehen vermögen. Wir nennen sie daher die *Explosionsflüchtlinge*. Sie fliehen, gleich einem giganti-

schen Schaufelwurf von Sternensand, in der Richtung der Schraffen in Tafel VI, links vom Apexpunkt hingestreut in der Urebene, und erscheinen uns heute am Fixsternhimmel als die „Stratonoffschen Kondensationen der Milchstraße".

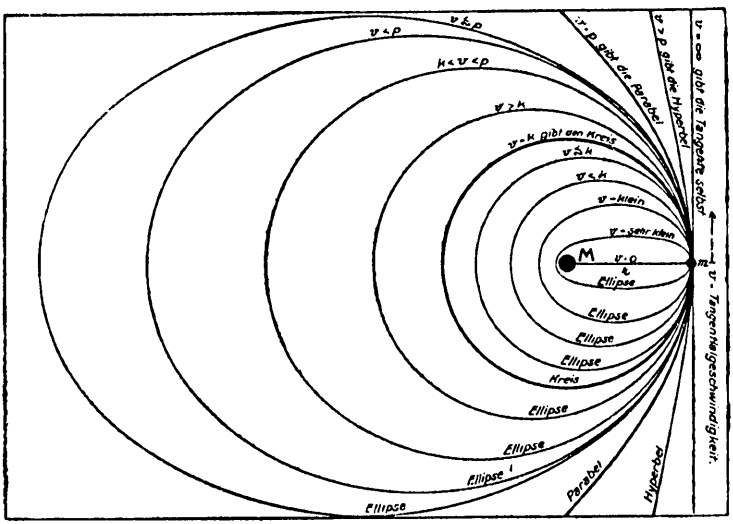


Abb. 4. Die möglichen Bahnformen.

Von ihnen wohl zu unterscheiden sind jene Massenelemente im Chaos, die innerhalb des Hauptmassengravitationsfeldes sich befangen sahen (in Tafel VI innerhalb des dick gestrichelten Kreises) und erst nach mehr oder minder weit vollzogenem Umschwunge um das sich bildende Zentrum kraft eines doch noch innewohnenden geringen Geschwindigkeitsüberschusses in

den Umraum entflohen. Wir nennen diese Massen (in Tafel VI durch die konzentrischen Schraffen und anschließende Ausschußpfeile angedeutet) die „Revolutionsflüchtlinge", denn die entzogen sich — bereits von der Umlaufseinleitung erfaßt — im letzten Moment noch der Anwirkung der Chaoszentrumsschwere; im Gegensatz zu den oben besprochenen Explosionsflüchtlingen. Sie entwichen ganz selbstverständlich nach allen Himmelsrichtungen, vornehmlich freilich in der Ebene der mittleren „Urekliptik" und bilden heute die Schar der echten Gestirne jenes Gebildes, das Hörbiger die „siderische Milchstraße" nennt. Nur diejenigen Massenelemente — der Zahl nach die wenigsten — deren Geschwindigkeiten sich in den vorgeschriebenen Grenzen hielten, konnten sich zum engeren Knäuel des Urdiskus vereinen. Im Übergang von Tafel VI und VII sehen wir diese Trennung anschaulich vollzogen. Das Meteorvolk ist bereits ganz vorauf entwichen und nicht mehr im Bildformate sichtbar, auch die Explosionsflüchtlinge haben sich schon ganz losgetrennt und schweben als Sternsandstreuwurf ihren zukünftigen Positionen in der Milchstraße entgegen, wo sie heute als Stratonoffsche Kondensationen im Schwan, Fuhrmann und in den Zwillingen, d. i. gerade dort, wo Hörbigers Theorie sie fordert, gefunden werden. Die Rückfaller sind ebenfalls längst zu der in Tafel VII nicht mehr sichtbaren Gigantin zurückgesunken, und auch die Revolutionsflüchtlinge haben sich bis auf die lang-

weiligſten Nachzügler bereits aus dem Staube gemacht . . . alles verlorene Materie, wenn wir die Bildung unſeres engeren Sonnenſyſtems vor Augen haben. Denn nur das wenige Material, das ſich jetzt (im Stadium der Tafel VII) noch innerhab des doppelt gestrichelten Gravitationskreiſes befindet, dient zum Aufbau unſerer Sonne und der Planeten.

Welch wunderbares Schauſpiel doch, zu erkennen, wie unſeres Tages leuchtende Sonne im Kranze ihrer Planeten wohl die Krone dieſes Schöpfungsaktes iſt, nicht aber ſeine ganze Fülle! Zu ſchauen, wie zugleich mit ihr, der flammenden Herrſcherin unſeres Tages, noch Hunderte von mächtigen und Zehntauſende von kleineren Sternen geboren wurden, die uns heute noch vom fernen Himmel ihre matten Lichtſtrahlen zuſenden.

Vor wenig Jahren würde die Aſtronomie eine ſolche Auffaſſung noch ganz abſurd geheißen haben. Neuerdings iſt aber auch die Fachgelehrſamkeit zu der Anſchauung gelangt, daß unſere Sonne mit einem Sternenſyſtem von etwa 400—600 anderen Geſtirnen, die mitunter nach Tauſenden von Sternenſonnen zählen, als zuſammengehörig befunden worden iſt. Aber doch beſteht noch ein gewaltiger Unterſchied zwiſchen der Hörbigerſchen Weltallsbetrachtung und der Lehre der Fachwiſſenſchaft. Die Milchſtraßenſterne, überhaupt die meiſten Geſtirne des Himmels, gerade die

Hunderttausende winzigster, sind nach Hörbiger sämtlich unsere Geschwister, und nur verhältnismäßig wenige echte Fremdsterne stehen gleichsam zufällig in dem Keilringraume, der jetzt von unserem Sonnensystem, im weitesten Sinne, eingenommen wird. Nach der Lehre der Sternenforscher vom Fach wären aber die Milchstraßensterne viele Tausend Lichtjahre von uns entfernte, selbständige Sonnen, die mit unserem System nicht in organischem Zusammenhange stehen. Die Millionen Sterne wären daher alles „Fremdsterne", und nur einige Dutzend oder Hundert echte Geschwister fänden sich zu unserem Tagesgestirn.

3. Die Hervorbringung gemeinsamer Umlaufsrichtung.

Es ist nicht schwierig einzusehen, daß jedes aus einer Gigantsternexplosion stammende Projektilchaos (die Glutnatur tut hier nichts zur Sache) alsbald eine gemeinsame Rotation um das neue Massenzentrum ausbilden muß. Und zwar auf Grund folgender Überlegung. (Siehe unsere Figur 5.) Die Gesamtsumme aller ausgestoßenen Massenteile, große und kleine einbegriffen, stellt eine „Garbe" vor, d. h. sämtliche Teile fliegen in Bahnen, ähnlich den Kugeln eines Schrotschusses. Das Bahnenbündel bildet grundsätzlich einen Schwarm etwas auseinanderweichender (divergierender) Linien, die man in erster Näherung als ein Strahlenbündel ansehen kann. Der mittlere

Zielpunkt aller Einzelbahnen, oder was dynamisch dasselbe ist, der Zielpunkt des gemeinsamen Schwerpunktes aller Massenbahnen der Garbe ist nichts anderes als unser schon oft genannter „Apex".

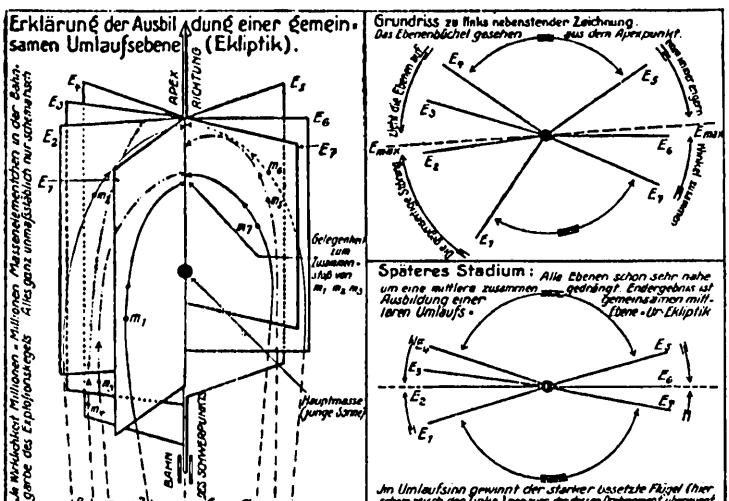


Abb. 5.

Wichtig für uns ist nun der Schluß, daß das Drehmoment im Chaos nur dann Null sein kann, wenn alle die Milliarden großer und kleiner Massenelemente ausgerechnet so verteilt und nach Masse, Entfernung und Geschwindigkeit angeordnet wären, daß sich für jede Masse auf der einen Seite auch eine gleichwertige auf der Gegenseite fände.

Es ist klar, daß dieser Fall praktisch ganz unmöglich ist. Selbst bei sorgfältigster Bohrung eines drallfreien Kanonenrohres ist man nicht imstande, eine Kugel rotationsfrei aus dem Lauf zu schießen. Um wieviel weniger kann eine ganz rohe Explosion aus unregelmäßig geformtem Gigantsterntrichter diese schwierige Gleichgewichtsbedingung erfüllen!

Wenn wir daher jetzt die Rotationseinleitung sich sichtbar vollziehen sehen werden, so heißt das nicht, daß irgendwelche Kräfte jetzt erst das Chaos in Rotation versetzen, sondern bloß, daß das im ganzen Massenkomplex von Uranfang enthaltene Drehmoment *hervortritt*.

Nahe dem Diskuszentrum, wo allein Gegenläufer in größerer Zahl vorkommen können, haben wir also eine Art Turnier unter den gegeneinander fahrenden Körpern, während freilich für die weiter draußen liegenden Chaosmassen der Umschwungsinn schon durch die Gigantinmutter (siehe unsere Erklärung oben) entschieden worden ist.

Gerade die fortgesetzt zahlvermindernde Art der Massenzweikämpfe sorgt dafür, daß bis zum Schlusse dieses chaotischen Stadiums kein Massenteil der Minderheitsgruppe übrigbleibt, ohne mit einem Gegner zusammengeprallt und zum Hauptzentrum abgestürzt zu sein.

Damit ist der volle Beweis geliefert, daß die letzten Endes übrigbleibenden Körper, die sich in Umlaufsbahnen erhalten konnten, sich sämtlich in einem gemein-

samen Umlaufssinne um das Zentrum bewegen müssen. Die grundlegende Tatsache der gleichsinnigen Umschwungsbewegungen sämtlicher Großplaneten unseres heutigen Sonnensystems ist hiermit kosmotechnisch erklärt und nachgewiesen. Aber unsere Darlegungen liefern noch weit mehr wertvolle Erkenntnisfrüchte. Jetzt ist es auch klar, warum die Sonne an Masse sämtliche Planeten so ganz ungeheuer übertrifft.

Nach den astronomischen Büchern übersteigt die Sonnenmasse die Summe der Massen aller Planeten und Monde freilich „nur" 750mal. Wir werden aber später Gelegenheit haben zu zeigen, daß die großen Planeten Jupiter bis Neptun fast durchaus aus reinem Eise (H_2O) bestehen und nur geringe Kerne aus anderen chemischen Substanzen (die wir mit dem gemeinsamen Namen „heliotisch" bezeichnen wollen) metallischer und erdiger Natur enthalten. Jupiters Kern mag 60 Erdmassen betragen, Saturn, Uranus und Neptun mögen 5 Erdmassen heliotischen Stoffes in sich einschließen, und die kleinen innern Planeten zusammengenommen können wir gleich zwei Erden anschreiben. Wir erhalten dann als heliotische Umlaufsmassen um die Sonne rund 67 Erdmassen oder nur $^1/_{59000}$ Sonnenmasse.

Aber noch weiter reicht die Erklärungskraft unserer Ableitung. Auch den Rotationen der Sonne und der Planeten stehen wir jetzt nicht länger verständnislos gegenüber. Die Tatsache, daß die Sonne sich im

selben Sinne um ihre Achse dreht, in dem alle Großplaneten umlaufen und daß auch diese sämtlich ebenso gleichsinnig um ihre Achsen sich drehen,*) ist in helles Licht gerückt. Denn wir wissen jetzt daß die Planetenrotationen nichts anderes sind als die resultierenden Drehmomente der Subzentren, gebildet aus der Summe aller Drehmomente der zusammenstürzenden und den zukünftigen Planeten bildenden Massen. Analog auch die Sonnenrotation. Daß auch die Rotationen gleichsinnig sich ausbilden mußten, ist durch dieselbe Überlegung sonnenklar.

Verfolgen wir diesen Gedanken weiter, so wird uns sogar ein Gesetz darin entgegentreten, daß, je größer der Planet anwuchs, seine Rotation umso schneller vor sich gehen mußte; denn je mehr Massenelemente sich auf ihn zusammenstürzend vereinigten, umso stärker mußte der Prozentsatz der überwiegend rechtläufigen werden. Es mußten also die größten und massereichsten Planeten aus diesem Grunde allein am raschesten rotieren, die kleinsten am langsamsten.

Daß diese Umdrehungsregel nicht so ganz einfach heute noch zu bestätigen ist, hat seinen Grund darin, daß die heutigen Rotationszeiten der Planeten in den Millionen Jahren seit ihrer Geburt aus dem Chaosstadium noch mannigfache Änderungen erfahren haben. Im großen und ganzen sehen wir aber die Wirkung

*) Die heutige Abweichung bei Uranus und Neptun wird später besonders erklärt. Ursprünglich rotierten auch diese beiden sonnenfernsten Planeten „rechtläufig".

unſerer angedeuteten Geſetzmäßigkeit der Planetenrotationszeiten auch jetzt noch.

Merkur und Venus widerlegen nicht unſere Behauptung. Auch ſie rotierten in ihren Jugendjahren ganz ähnlich wie Erde und Mars innerhalb weniger als 100 Erdenſtunden. Hier war es die Sonnenflutwirkung, welche die Achſendrehung durch Bremswirkung allmählich aufzehren und ſo weit verlangſamen mußte, bis Rotation und Revolution dieſer Planeten einander gleich geworden waren.

Bei Erde bis Neptun ſtimmt das Geſetz ſo weit überhaupt, daß wir hier in dieſem engen Rahmen auf weiteres Eingehen verzichten können. Nur die Sonnenrotation bedarf vielleicht einiger erklärender Worte. Unſer liebes Tagesgeſtirn rotiert eigentlich ganz brav. Wem ſie zu wenig flink in ihrem Achſenumſchwung zu ſein ſcheint, der möge bedenken, daß ihre Urrotation nicht ſchneller ſein konnte, als die Urrevolution des Glutflußdiskus. Und dieſe konnte ja keine ſchnelle geweſen ſein. Erſt als ſchon eine ausgiebige, notwendig langſam rotierende Ausgangsmaſſe da war, konnten die tangentialen Angliederungs-Geſchwindigkeiten höhere Werte erlangen. Außerdem iſt zu bedenken, daß durch die ſpiralig an die junge Sonne ſchießenden Helioiden zunächſt nur die Sonnenphotoſphäre, nicht aber die innenliegende Glutflußkugel ſelbſt beſchleunigt werden konnte. Dieſe mußte vielmehr erſt durch die Glutgashüllen langſam „mitgenommen“ und auf die höhere Tourenzahl gebracht werden.

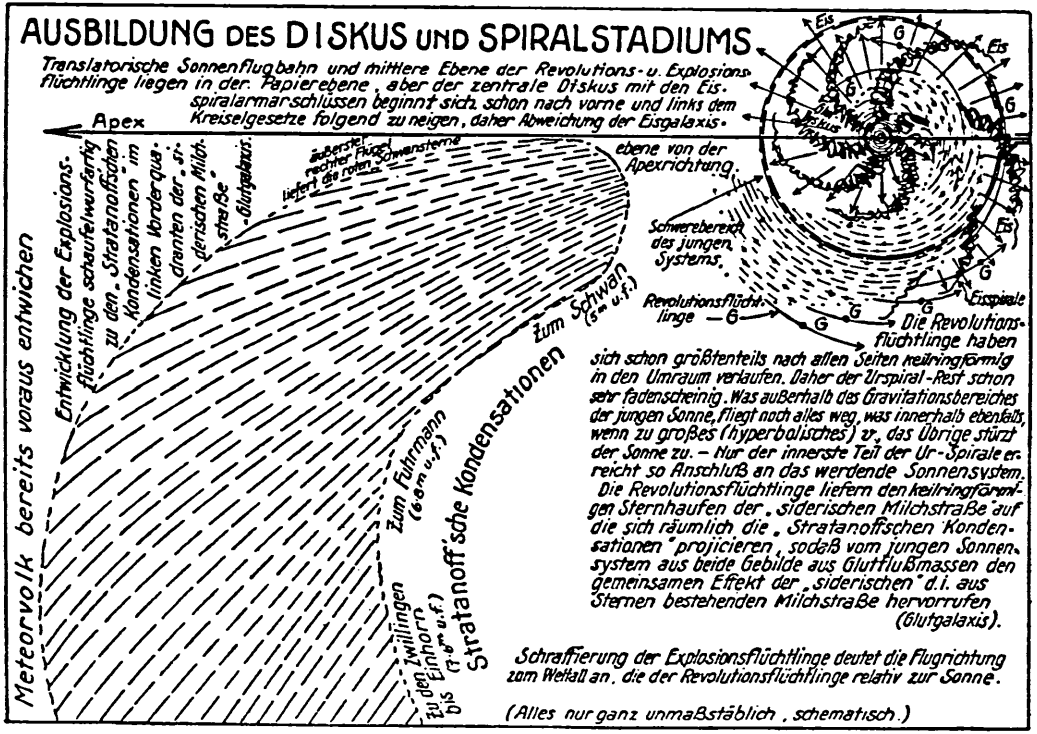
4. Die Ausbildung einer gemeinsamen Umlaufsebene im Zentrum des Diskus.

Ein Problem für sich ist es, die Tatsache darzustellen, daß unsere Planeten heute sämtlich nahezu in einer Ebene in herdreifenartig ineinanderliegenden Bahnen laufen. Nur die Kleinplaneten oder Asteroiden und die Kometen machen davon eine ganz entschiedene Ausnahme. Sie entstammen aber auch nach der Wel. dem neptodischen Außenkreisel, dessen Entwicklung im Gegensatze zum heliotischen Innenkreisel wir in Bälde kennen lernen werden. In Form von außerhalb der heutigen Neptunsbahn umlaufenden Eisballungen ist dort der Urvorrat der heutigen Kometen, wie auch der intrajuvenonischen Asteroiden gegeben. Da die mittlere Umlaufsebene dieser transneptunischen Planetoiden (im Wel.-Sinne besser Neptoiden- bzw. Kometoiden-Zone) aber gegen die Ekliptik ziemlich geneigt ist (was wir später noch aufzuklären haben werden), so kann natürlich das Überfangen solcher Körper durch die Großneptoden Uranus und Neptun vornehmlich nur dann geschehen, wenn sich diese Planeten in der Knotenlinie zwischen den beiden genannten Ebenen befinden. *Es ist daher kein Zufall, wenn die großen Achsen der Großkometenbahnen ihre Aphelien um die Längen 90 und 270 Grad der Ekliptik verlegt haben!!*, weil eben dort die Knotenpassage der äußersten Großneptoden Uranus und

Neptun den Fang viel beſſer als in jeder andern Stellung ermöglicht. — Gelingt der Einfang voll, ſo werden die derartig aus der transneptuniſchen Zone hereingelockten Körper Trabanten des Neptun oder Uranus. Mißlingt er, ſo wird der entwiſchte Einfängling zumeiſt — faſt möchte man ſagen „über die Achſel geſchupft" — in eine ſehr geneigte, ſehr exzentriſche Bahn geworfen, mit anderen Worten zu einem „Kometen" gemacht.

Aber kehren wir nun zu den Bahnen der großen Planeten zurück. Jetzt iſt es kosmotechniſch nicht mehr ſchwierig, die verlangte Aufklärung auch hier zu geben. Denken wir uns das Ebenenbüſchel des linken Teilbildes in Figur 5 quer durchgeſchnitten, ſo erhalten wir den „Grundriß", der als Teilfigur rechts oben niedergezeichnet iſt. Wir ſchauen gleichſam vom Apex-Punkte aus gegen das Büſchel und ſehen die Ebenen infolgedeſſen als Radien, die von der Hauptmaſſe ſtrahlenförmig ausgehen. Freilich haben wir in der Figur von vornherein ſchematiſch einen übertriebenen Fall dargeſtellt.

Was heißt es — im Hinblick auf unſeren Grundriß jetzt — wenn wir vorher bewieſen haben, daß die Gigantſternexploſion unmöglich die Maſſen ſo ſymmetriſch geſchoſſen haben kann, daß die Summe über alle Drehmomente gleich Null iſt? — Das beſagt nichts anderes, als daß die Millionen Ebenen nicht völlig gleichmäßig im vollen Umkreiſe von 360 Graden verteilt ſein können, und daß die Maſſen in ihnen eben-


AUSBILDUNG DES DISKUS UND SPIRALSTADIUMS
Translatorische Sonnenflugbahn und mittlere Ebene der Revolutions- u. Explosionsflüchtlinge liegen in der Papierebene, aber der zentrale Diskus mit den Eisspiralarmarschlüssen beginnt sich schon nach vorne und links dem Kreiselgesetze folgend zu neigen, daher Abweichung der Eisgalaxis.
Apex
Meteorvolk bereits voraus entwichen
Entwicklung der Explosionsflüchtlinge schaufelwurfartig zu den „Stratanoffschen Kondensationen" im linken Vorderquadranten der „siderischen Milchstraße"
Glutgalaxis
äußerster rechter Flügel liefert die roten Schwensterne
ebene von der Apexrichtung.
Zum Schwan (5m u.f.)
Zum Fuhrmann (6.8m u.f.)
Zu den Zwillingen bis Einhorn (7.6m u.f.)
Stratanoff'sche Kondensationen
Schwerebereich des jungen Systems.
Revolutionsflüchtlinge — G
Eis
G
Eisspirale
Die Revolutionsflüchtlinge haben sich schon größtenteils nach allen Seiten keilringförmig in den Umraum verlaufen. Daher der Urspiral-Rest schon sehr fadenscheinig. Was außerhalb des Gravitationsbereiches der jungen Sonne, fliegt noch alles weg, was innerhalb ebenfalls, wenn zu großes (hyperbolisches) v, das Übrige stürzt der Sonne zu. – Nur der innerste Teil der Ur-Spirale erreicht so Anschluß an das werdende Sonnensystem. Die Revolutionsflüchtlinge liefern den keilringförmigen Sternhaufen der „siderischen Milchstraße" auf die sich räumlich die „Stratanoffschen Kondensationen" projicieren, sodaß vom jungen Sonnensystem aus beide Gebilde aus Glutflußmassen den gemeinsamen Effekt der „siderischen" d.i. aus Sternen bestehenden Milchstraße hervorrufen (Glutgalaxis).
Schraffierung der Explosionsflüchtlinge deutet die Flugrichtung zum Weltall an, die der Revolutionsflüchtlinge relativ zur Sonne.
(Alles nur ganz unmaßstäblich, schematisch.)

Tafel VII.

falls nicht symmetrisch angeordnet sind. Wenn das aber der Fall ist, dann muß sich mit geometrischer Notwendigkeit durch das unregelmäßige Büschel eine Ebene so legen lassen, daß sich zu ihr hin die Gesamtschar aller Ebenen des Büschels am meisten drängt. Wir wollen diese Ebene mit Emax = Maximalebene bezeichnen. Wie sie mathematisch ermittelt werden kann, geht uns hier nichts an. Wichtig ist bloß, daß wir einsehen, daß eine solche Ebene existieren muß. Dann läßt sich aber sofort zeigen, daß die gegenseitige Störung aller umlaufenden Massen eine immer engere Einschränkung des Ausschlagswinkels des Büschels zu beiden Seiten der Maximalebene erzwingen muß. Im Laufe genügend langer Zeit werden wir daher das Grundrißbild in Figur 5 rechts unten erhalten. Um dies einzusehen, braucht man sich nur gegenwärtig zu halten, daß je zwei in zueinander geneigten Ebenen umlaufende Massen bestrebt sind, sich allmählich in eine mittlere Ebene einzustellen. Die fortgesetzte Mittelbildung führt zum Schluß zum Mittel aus allen Mitteln, das ist eben zur Zusammenziehung aller Millionen ursprünglichen Umlaufsebenen auf Emax als gemeinsame Umschwungsebene, die wir von nun ab die „Ur-Ekliptikebene" nennen werden. Bemerkenswert und für alle folgenden Überlegungen überaus wichtig ist die Tatsache, daß die Apexflugrichtung notwendig in der Urekliptikebene liegen muß. Heute ist bekanntlich der Apexpunkt etwa 66 Grad über der gegenwärtigen Erdbahnebene erhaben. Ursprüng-

lich aber flog das dem Chaos eben erst entsprungene Sonnenreich wie ein, flach geworfener Teller (oder Diskus) durch den Raum, mit der Schmalseite, mit der Kante voran.

5. Die Erzeugung des Welteises im werdenden Sonnensystem.

Während die in den vorigen beiden Nummern besprochenen Faktoren aus einem ganz wüsten Chaosknäuel allmählich ein keilringförmiges Gebilde schufen, in dessen Zentrum die junge Sonne sich mehr und mehr konsolidierte, eine immer abnehmende Zahl von durchaus rechtläufig rotierenden Planeten sich um sie schwang, vollzogen sich auch ebenso gesetzmäßig eine Reihe von chemisch-physikalischen Vorgängen, denen wir uns jetzt zuwenden müssen. Schon unsere Tafeln VI und VII haben vorgreifend schematische Spiralarme vorgeführt, die, mit „E" bezeichnet, zentrumfliehendes kosmisches *Eis* bedeuteten.

„*Welteis*!" ein Begriff, der bisher in der astronomischen Literatur nicht vorkam. Die Fachgelehrsamkeit kannte Eis im Kosmosraume nicht. Um so gründlicher müssen wir jetzt zu Werke gehen, um die entgegenstehenden Vorurteile gegen dieses unentbehrliche Benzin des Universums zu zerstreuen. Eisgepanzert *und ganz durchtränkt* mußte schon *die Bombe* sein, die in die Gigantin-Mutter unseres Sonnensystems eindrang. Denn wie sollte sie sonst

fähig sein, die urgewaltige Sprengwirkung zu ergeben? Wir brauchten die Schleuderkraft des expandierenden Wasserdampfes als kosmisches Gegenstück zu der massensammelnden Gravitation. Ohne ein Triebmittel mußte die Uhr des Universums stille stehen.

Aber wir konnten damals die Frage nicht beantworten, wie und wo dieses Welteis im Sonnensystem ursprünglich in ungeheuren Mengen erzeugt werde. Unser Glutprojektilchaos gibt uns die Lösung an die Hand. Schon weiter oben betonten wir, daß das Chaos seiner chemischen Zusammensetzung nach alle uns bekannten Elemente in einer ähnlichen Gewichtsverteilung enthalten haben mag, wie sie im Trichtervolumen des Gigantsterns gegeben war. Alle die rund 100 chemischen Grundstoffe waren vertreten. Doch sicherlich nicht alle in gleicher Menge. Jedenfalls muß Sauerstoff in ganz ungeheuren Mengen in den Chaosmassen enthalten sein, denn die Gigantin nährte sich doch während ihres Jahrmillionen dauernden Wachstums vornehmlich von übereisten Meteoren und durchkalteten und eisgepanzerten Zwergsternen, die sie einfing und auf sich niederschlug. Dabei wurde jeweils das in diesen Körpern enthaltene Eis geschmolzen, verdampft und thermochemisch zersetzt, also in H und O aufgespalten. Der Wasserstoff entwich (wie wir dies heute noch auf der Sonne täglich in den H-Protuberanzen sehen können) im allgemeinen in den Umraum oder lagerte sich höchstens (als leichtestes Gas) als H-Atmosphäre um die gewaltige Glutflußkugel der

Gigantin, während der Sauerstoff, an die Metalle des Gigantinnern gebunden, von diesen aufgesogen und so im Innern des Sternleibs festgehalten wurde. Da das Glutprojektilchaos nun nichts anderes vorstellt als eine ungeheure Menge aus einem gewaltigen Auswurftrichter emporgeschleuderten Glutfluß-Innenmaterials, so ist es klar, daß wir in jedem Kubikmeter dieser Stoffe Sauerstoff, in beträchtlichen Mengen gebunden, annehmen dürfen. Anderseits müssen wir uns — nach den soeben angestellten Betrachtungen — den ganzen Weltenraum mit fein verdünntem Wasserstoffgas erfüllt denken, haben wir doch erkannt, daß alle Glutsterne täglich und stündlich H-Mengen in den Umraum aushauchen. Vor der Gigantsternexplosion, im Volumen des späteren Trichters, standen alle Elemente unter einem furchtbaren Druck von Millionen Atmosphären. Anders nachher, in dem frei im Raume sich entfaltenden Glutprojektilchaos. Hier fehlte die lastende Gigantzentrums-Gravitation. — Das heißt aber nichts anderes, als daß sich hier in ungeheuren kosmischen Ausmaßen dasselbe vollzog, was geschieht, wenn wir bei einer Syphonflasche den Hebel drücken. Die unermeßliche Druckentlastung mußte alle Gase mit gewaltiger Kraft aus dem Innern der feurig-flüssigen, magmatischen Substanzen treiben. Wie die Kohlensäure aus dem druckbefreiten Sodawasser entweicht, so mußten hier vornehmlich Sauerstoff und andere Gase in unvorstellbaren Mengen nach allen Seiten in

den Umraum auseinanderfahren. Für den Anblick von außen wölbten diese Gase gleich kugeligen Schalen sich um das innere Gekreisel der Glutmassen, so daß man diese selbst so wenig sehen konnte als das Flämmchen einer Laterne, die durch dichten Nebel schimmert.

In der nächsten Umgebung der Glutschlacken-Umlaufsmassen des „heliotischen Innenkreisels" war natürlich der ausgehauchte Sauerstoff noch durchaus in hoher Glühtemperatur, während der aus dem Weltenraume angesaugte Wasserstoff erst auf jene Temperatur gebracht werden mußte, die der chemischen Vereinigung zu Wasser günstig war. Je zwei H-Atome verbinden sich so mit einem O-Atom zu einem Wasserdampfmolekül. Natürlich ist auch dieser Dampf zunächst noch ein überhitzter. Je mehr aber vom Zentrum aus die Exhalation der Gase fortschreitet, um so weiter werden die zuerst ausgestoßenen Mengen in den Umraum hinausgedrückt, und es muß allmählich wieder ein kritischer Moment eintreten, nämlich der Übergang des Weltwasserdampfes durch den Kondensationsprozeß zu Wasser. Eine Nebelschale von Hunderten von Millionen Kilometern innerer Hohlweite legt sich um den Innenkreisel der Glutmassen. Aber auch hiermit ist der Prozeß noch nicht vollendet. Der Nachschub der vom Zentrum immer neu ausgehauchten Gasmassen drückt auch die Nebelhülle immer weiter in den Raum hinaus, bis sie endlich durch die letzte kritische Zone hindurchgeht, bei deren Durch-

ſchreitung die feinen Kondenſationströpfchen *gefrieren*. Hier in dieſer Entfernung iſt die Wärmeſtrahlung des Glutinnenkreiſels ſchon zu ſchwach, um mit der eiſigen Kälte des Weltenraumes erfolgreich kämpfen zu können. Zu Millionen und Billionen bilden ſich in jeder Sekunde winzigſte Eiskörnchen, vom Durchmeſſer von Tauſendſteln und Zehntauſendſteln Millimetern, um ſich freilich alsbald zu großen „Schneeflocken" und noch maſſereicheren Ballungen zuſammenzufinden.

Wir müſſen nämlich bedenken, daß dieſe Eisbildung ja noch in einem Raume vor ſich geht, wo infolge der Zentralſternſtrahlung, der freiwerdenden Kondenſations- und Verfeſtigungswärme und der Ventilatornachſchubwirkung „warmen Dampfes" von der Zentrumsſeite her die Temperatur eben grade ſo hoch, bzw. ſo niedrig iſt, daß die erſten Gefrierwirkungen eintreten können. Wir haben es alſo hier nicht mit einem Vorgange im 270 Grad kalten Weltenraume zu tun, ſondern mit einer Eisbildung unter den Bedingungen eines „warmen Märzenſchneegeſtöbers". Mächtige, weiche, naſſe Flocken ballen ſich aber ſehr leicht — ſelbſt ohne Gravitationsanwirkung — wenn ſie bloß mit einander in Berührung kommen, durch ihre Adhäſion, umſomehr, wenn ſie, wie hier, durch die vereinigte Zentrifugal- und Ventilatorwirkung des rotierenden Innenkreiſels gemeinſam in den Raum radial hinausgeſchoben werden.

Auch an Kondenſationskernchen wird es nicht fehlen.

Ganz ähnlich, wie beim Ausgusse einer Bessemerbirne die im Metall enthalten gewesenen Gase unter lebhaftem „Spranzen" prasselnd entweichen, so auch hier. Jedes aufsteigende Gasbläschen zerspringt an der Glutflußoberfläche (dieselbe Erscheinung, die man beim Champagner das „mousieren" nennt) mit einem kleinen Knall und schleudert Glutflußtröpfchen in den Raum, die sofort zu kleinen Schlackenkörnern (Peppels) erstarren.

Dieses Spranzen muß natürlich bei den ungeheuren Ausmaßen des Druckentlastungsprozesses im Glutprojektilchaos in ganz anders gewaltigem Maßstabe stattgefunden haben, und sein (unhörbarer) Lärm mag dem Geknatter einer Billion von Maschinengewehren vergleichbar gewesen sein. Jedenfalls wurden Milliarden mal Trillionen solcher Peppels gebildet und radial abgeschoben, so daß die Feuchtschneeflocken vorzügliche Gelegenheit finden mußten, sich um diese heliotischen Kernchen zu scharen. Natürlich werden auch reine Eisballungen ohne solche Peppelkerne in großer Zahl sich vollzogen haben.

Der Welteisbildungsprozeß im Gesamtweltall geht natürlich heute noch ebenso vor sich, wie er seit je stattgefunden hat. Denn das Welteis als solches ist so alt, wie das Weltall selbst.

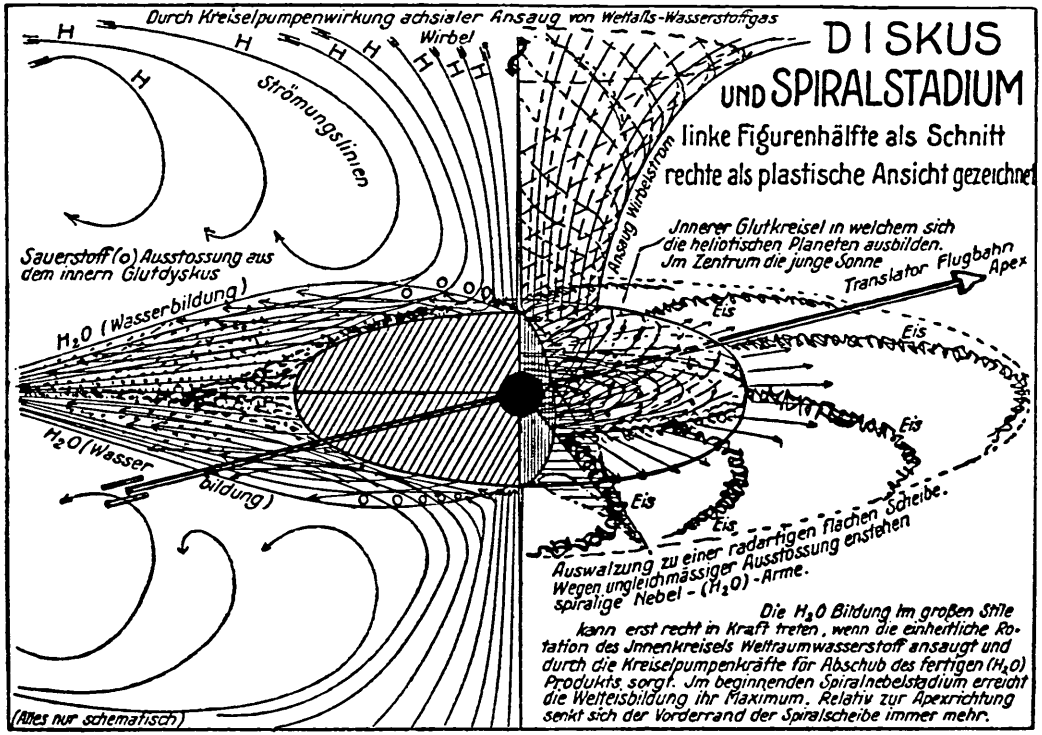
Wenn freilich (wie wir heute sehen) Sonnensterne wie unser Tagesgestirn sich beständig mit einer „Korona" von Feineisstaubstrahlen umgeben und damit wie mit einem Feingraupelgestöber alle Planeten an-

blasen, dann handelt es sich hier nur um einen Umformungs- und nicht um einen primären Eiserzeugungsprozeß. Viele Freunde der Hörbigerschen Lehren sind hier einem Mißverständnis zum Opfer gefallen. Hörbiger lehrt nicht, daß unsere Sonne von einer Eiskruste umgeben sei und auch nicht, daß sie heute Eis direkt erzeuge und aus ihren Tiefen ausschleudere, sondern bloß, daß sie „solipetales Grobeis" verdampft und als Feineisstaub mit Hilfe des Lichtdrucks der H-Abflutung und elektrischen Abstoßung in den Planetenraum zurückbläst. (Solifugales Feineis.)

6. Das Spiral-Stadium.

Schon in Tafel VI, wo die Entdreiteilung des Chaos eben erst im Begriffe ist, sich zu vollziehen, müssen wir annehmen, daß im Massenschwerpunkt (der in der Richtung des großen Apexpfeiles vorwärtsstürmt) und in seiner Umgebung der Kampf der heliotischen Glutmassen begonnen hat, der zum Aufbau der Sonne einerseits, zur Sonderung der Planetensubzentren anderseits und zur Bildung des Welteises in großen Massen führen mußte. Wir sehen daher schon bei dieser Tafel schematische Pfeile, die den Schub versinnbildlichen sollen, und Spiralarme, die mit E = Eis bezeichnet sind.

In unserer Tafel VII, bei der die Entdreiteilung schon vollzogen ist, sehen wir insoweit auch in der Spirale einen Fortschritt, als jetzt nach Enteilen


Durch Kreiselpumpenwirkung achsialer Ansaug von Weltalls-Wasserstoffgas
H
Wirbel
Strömungslinien
DISKUS
UND SPIRALSTADIUM
linke Figurenhälfte als Schnitt
rechte als plastische Ansicht gezeichnet
Ansaug Wirbelstrom
Innerer Glutkreisel in welchem sich die heliotischen Planeten ausbilden. Im Zentrum die junge Sonne
Translator Flugbahn Apex
Sauerstoff (o) Ausstossung aus dem innern Glutdyskus
H2O (Wasserbildung)
Eis
H2O (Wasser bildung)
Auswalzung zu einer radartigen flachen Scheibe.
Wegen ungleichmässiger Ausstossung enstehen spiralige Nebel - (H2O) - Arme.
Die H2O Bildung im großen Stile kann erst recht in Kraft treten, wenn die einheitliche Rotation des Innenkreisels Weltraumwasserstoff ansaugt und durch die Kreiselpumpenkräfte für Abschub des fertigen (H2O) Produkts sorgt. Im beginnenden Spiralnebelstadium erreicht die Welteisbildung ihr Maximum. Relativ zur Apexrichtung senkt sich der Vorderrand der Spiralscheibe immer mehr.
(Alles nur schematisch)

Tafel VIII.

der letzten Revolutionsflüchtlinge in fortschreitendem Millionenduell der Glutmassen sich die heliotische Materie schon auf einen relativ engeren diskusförmigen Knäuel oder Kreisel zusammengezogen hat. Dieser Nabenknoten, von dem in Tafel VII die Eisspiralarme ausgehen, ist aber immer noch mindestens 50 mal so dick zu denken wie der heutige Durchmesser der Neptunbahn. Die Spiralarme selbst werden Hunderte von Millionen Kilometern lang sein. Der hier (in Tafel VII) gezeichnete Nabenknoten des spiraligen Rades ist daher noch nicht etwa der „glühende heliotische Innenkreisel", sondern er stellt den Außenrand der Nebelhülle vor, ungefähr jene Grenzfläche, bei deren Durchgang die Kondensationströpfchen zu Eiskriställchen gefrieren. Erst tief im Innern dieser Nebelhüllen liegt der heliotische Glutmassen-Innenkreisel, den wir uns in diesem Stadium vorstellen dürfen, als ein sich bildendes Sonnenzentrum, um das noch einige Tausend Planeten vorherrschend rechtläufig, manchmal aber auch noch rückläufig und in allen möglichen Bahneigungen kreisen. Je länger die Zeit fortschreitet, um so weniger Planeten bleiben übrig, weil die retrograden mit rechtläufigen zusammenstoßen und gemeinsam in die anschwellende Sonnenmasse stürzen, und um so mehr schmiegen sich die Bahnen der überlebenden Subzentren der mittleren Urekliptikebene — wie wir bereits gezeigt haben — an. Das heißt aber nichts anderes, als daß auch in den äußeren Teilen des Kreisels, der sich von einem

kugeligen Knäuel allmählich linsenförmig zu einer diskusartigen Scheibe abflacht, die Drehmomente mehr und mehr hervortreten und auch die Gashüllen mit ihrer allgemeinen Rotationsbewegung erfassen.

Geradeso wie ein rasch rotierendes Schwungrad auch die anhaftende Luft mitnimmt und radial in den Umraum auswirft (nach dem Kreiselpumpengesetze), so mußten also auch die Gashüllen in diesem Falle durch die Rotation abgeplattet, linsenförmig gedrückt und in ihrem Äquator ausgefranst werden, denn mit zunehmender Rotation mußte dort der Fliehkrafts- und Gasschub die sich ballenden Eismassen in den Raum hinausdrängen.

Würde die Gasaushauchung und Dampferzeugung in allen Meridianen des Diskus völlig gleichmäßig erfolgt sein, dann müßte natürlich diese Hinausreißung aus dem Äquator an allen Stellen gleichmäßig erfolgen, und wir erhielten ein kosmisches Gebilde, dessen Querschnitt einem Rade gleicht, das aus einer rotationsellipsiodischen Nabe und einer blechförmig ausgewalzten Radscheibe besteht, vergleichbar dem Saturn mit seinem Ringe, wenn dieser ihn nicht frei umschwebte, sondern bis an seinen Äquator reichte und mit ihm dort zusammengewachsen wäre. Wenn aber die Gasaushauchung unregelmäßig und nicht in allen Radien gleich stark erfolgt, dann ist es klar, daß nur einzelne „Speichen" des Rades, nicht aber die Vollscheibe ausgebildet werden können. Diese „Speichen" würden gerade sein

(radial), wenn der Diskus, aus deſſen Rand ſie ausgeſtoßen werden, *nicht* rotierte. So aber werden ſie gleich dem Waſſerſtrahl, der aus einem Gartenſpritzſchlauch ſchießt, durch die Rotation des Zentrums gebogen und erhalten die Form von *Spiralen*. Das iſt leicht einzuſehen.

Denken wir uns ein Maſchinengewehr am Äquator der Erde aufgeſtellt, deſſen Lauf genau ſenkrecht nach oben, zum Zenit gerichtet ſei. Und in jeder Sekunde mögen 10 Kugeln aus dem Laufe mit einer Geſchwindigkeit von 1000 m/sec. geſchoſſen werden. Und dies 24 volle Stunden lang. Wo werden ſich dann (kosmiſch betrachtet und *abgeſehen* von der Verzögerung durch die Erdgravitation) die Kugeln im Raume befinden, wenn jede für ſich geradlinig und mit ſtets gleicher Geſchwindigkeit voraneilt?

Offenbar auf einer archimediſchen Spirallinie, deren Ganghöhe 86 400 Kilometer beträgt. Seit dem Abſchießen der erſten Kugel hat ſich die Erde einmal ganz um ſich ſelbſt gedreht. Nach 86 400 Sekunden (Sternzeit) iſt alſo der Lauf des Maſchinengewehres wieder zum ſelben Punkte der Himmelsſphäre gerichtet und die 864 001te Kugel, die den Lauf verläßt, fliegt in der gleichen Bahn wie die erſte. Nur iſt dieſe letztere ſchon $86\,400 \times 1000$ Meter $= 86\,400$ Kilometer weit draußen. Die zweite Kugel folgte nach $^1/_{10}$ Sekunde der erſten. In dieſer Zeit hatte ſich die Erde um 1½ Bogenſekunden um ihre Achſe weitergedreht. Dieſe Kugel flog alſo ſchon nicht mehr in

dieſelbe Richtung des Raumes wie die erſte, ſondern um 1½ weiter „links“, außerdem hinkte ſie gegenüber der erſten Kugel um 100 Meter nach, denn bis die zweite Kugel aus dem Laufe fuhr, war die erſte ſchon 100 Meter entfernt. Dieſelbe Überlegung gilt natürlich für alle Kugeln. Wollen wir den geometriſchen Ort aller Kugeln im Raume finden, ſo müſſen wir 864 000 Radien gleichmäßig auf die 360 Grade des Kreiſes verteilt ziehen und auf jedem die Strecken auftragen, welche die Kugeln bereits zurückgelegt haben. Man ſieht ſofort, daß die bereits oben genannte „archimediſche“ Spirale von gleichmäßiger Ganghöhe reſultiert. Würden die Kugeln aber von der Erde nicht nur nicht angezogen, ſondern ſogar noch abgeſtoßen (tatſächlich Schubkraft!), dann würde die Spirale nach außen aufgebogen (zu einer logarithmiſchen mit wachſender Steigung) werden.

Um wieder auf die phyſikaliſch-chemiſche Seite des Problems zurückzukommen, ſo iſt es nach unſeren ganzen Darlegungen natürlich klar, daß die Spiralarme aus Eisballungen nicht ſelbſt leuchten (glühen) können, ſondern daß ſie nur das Licht des Glutinnenkreiſels widerſpiegeln, alſo im reflektierten Lichte leuchten, aber nicht in einem gewöhnlich auffallenden, ſondern gleichſam durchſcheinenden Licht, geradeſo wie die Eisnadeln in kalter Winternacht glitzern, wenn wir gegen eine Bogenlampe ſchauen. Daraus ergibt ſich als ſelbſtverſtändliche Folge, daß die Beleuchtungsſtärke in den Spiralarmen vom Zentrum fort immer

mehr abnehmen muß. Relativ am hellſten wird naturgemäß der Nabenknoten ſelbſt ſein, deſſen verhältnismäßig geringe Dampf-, Nebel- und Eisnadelwolkenhüllen manchesmal nahezu das Erkennen des zentralen Lichtes ſelbſt zulaſſen. Man ſieht dann einen ſternförmigen Punkt inmitten des kosmiſchen Nebelgebildes. Anſchließend am hellſten ſind dann natürlich die Wurzeln der Spiralarme. Wie raſch die Durchleuchtungskraft nach außen zu abnimmt, wird natürlich wieder von verſchiedenen Umſtänden im einzelnen Falle, beſonders von der Dichte der Maſſen in den Spiralarmen ſelbſt abhängen. Als ſicher muß aber nach unſerer Theorie angenommen werden, daß die Spiralarme tatſächlich viel weiter hinausreichen können, als man ſie ſieht; denn man kann ſie eben nur ſoweit tatſächlich beobachten, als ihre Erleuchtung hinreichend ſtark iſt.

7. Das Kreiſelpumpen- und Kreiſelachſen-Geſetz.

Iſt es nicht etwas im höchſten Sinne des Wortes Erhabenes und Wunderbares, im Geiſte mitzuerleben, wie durch die hohe Weisheit des Weltallsplanes ſeine ehernen Geſetze ſo einander zugeordnet ſind, daß gerade immer dann, wenn eine beſondere Kraftentfaltung zum Gedeihen des Ganzen notwendig wird, ſie ſich auch ſcheinbar automatiſch mit dem Zwange einer unerbittlichen Notwendigkeit einſtellt! Wir ſahen, daß nach der ganzen Art der Ur-Exploſion der Gigantin-Mutter unſeres werdenden Syſtems

einesteils ein urgewaltiger Wurf, als translatorische Bewegung, anderseits aber auch ein Rotationsmoment mitgegeben werden mußte, ebenso wie die Wärmeenergie des Chaos und seine chemische Wirkungskraft inbegriffen war. Wir haben miterlebt, wie translatorischer Wurf und Drehmoment zunächst grobe Ordnung schufen, während die wärmetechnischen und chemischen Kräfte ebenso im Groben den „heliotischen Stoff" von der wunderbaren chemischen Verbindung H_2O sonderten, die hierdurch schon allein hinlänglich ausgezeichnet ist, um als ein im Range Ebenbürtiges der Gesamtheit der anderen Stoffe gegenübergestellt zu werden. — Bis hierher haben diese Kraftentfaltungen genügt. Von nun ab müßten sie versagen, wenn sie nicht in einer nahezu bewußt scheinenden Absichtlichkeit sich so umzuformen vermöchten, daß sie wieder gerade das zu leisten fähig werden, was jetzt noch not tut, um das Ganze seinem Entwicklungsziele entgegenzuführen.

Nun trat mit der Ausbildung des Diskusstadiums das Drehmoment endgültig hervor. Wir erwähnten schon, daß hierdurch von selbst jetzt auch die sogenannte Zentrifugalkraft in Wirkung kommen mußte, indem sie die Gasmassen mehr zum Äquator hintrieb und so diesen immer weiter hinausdrückte, während die Pole mehr und mehr eingezogen wurden. Auch jedes übliche populärastronomische Buch würde an dieser Stelle auf die so beliebte „Zentrifugalkraft" aufmerksam machen, allein damit würden sich diese

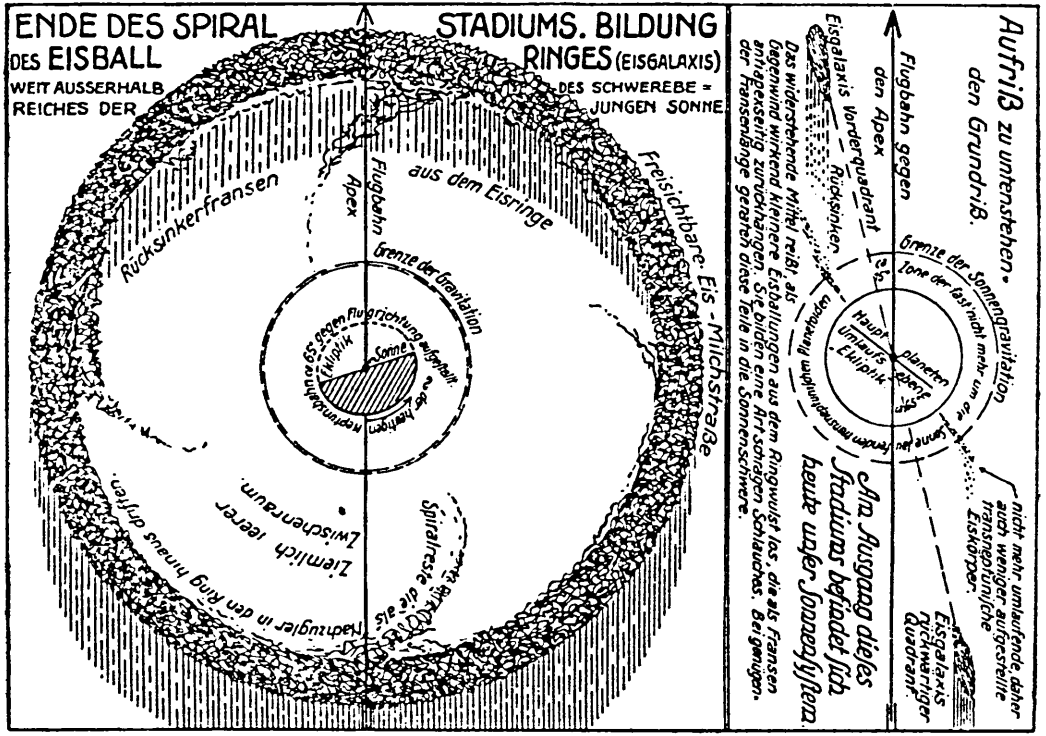
Werke vorausſichtlich begnügen, während wir ſogleich im Geiſte der techniſchen Erfaſſung des kosmiſchen Geſchehens zeigen werden, daß die Wirkung als eigentliche „Zentrifugalkraft" weit weniger wichtig iſt als die Hervorrufung zweier weiterer Kraftformen, die ſich bisher kaum in der aſtronomiſchen Literatur gewürdigt finden und die doch Hauptfaktoren für alle unſere folgenden Ableitungen zu werden berufen ſind.

Wir meinen das Inkrafttreten der ſogenannten Kreiſelpumpenwirkung und der Kreiſelachſengeſetze. Wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen, denn die notwendigen mathematiſchen Ableitungen ſind in jedem Werke über Kreiſelpumpen zu finden. Es genüge daher die Feſtſtellung der Tatſache, daß jede rotierende Scheibe achſial ein Saugen und radial einen Druck erzeugt. Jede raſch laufende Schmirgelſcheibe in einem Raume, in dem man Mehlſtaub aufgejagt hat, läßt das ſichtbar erkennen.

Auf unſere kosmiſchen Verhältniſſe übertragen, heißt das aber nichts anderes, als daß durch die gemeinſame Umlaufsrichtung des heliotiſchen Innenkreiſels nicht nur die Dampf- und Nebelſchwaden der Spiralnabe mitgeriſſen werden, ſondern daß auch in dem Weltwaſſerſtoff zwei achſiale Anſaugwirbel und ein radiales Auswerfen in der Äquatorebene erzeugt werden. In unſerer Tafel VIII haben wir verſucht, dieſe Verhältniſſe teils in plaſtiſcher Anſicht (rechte Hälfte), teils im Schnitte (linke Hälfte) vor Augen zu führen.

Ungeheure Räume des Kosmos werden durch diese Wirbelung in Mitleidenschaft gezogen, indem die in ihnen enthaltenen Mengen Wasserstoffgas herangesogen werden. Gerade diese sind wesentlich für die ausgiebige Welteiserzeugung. Jetzt, wo die überaus ökonomisch arbeitende kosmische Kreiselpumpe stets Frischwasserstoff ansaugt, selbst aber aus ihren Glutmassen Sauerstoff exhaliert, muß die kosmische Eisbildung ihren Höhepunkt erreichen, so daß das vorangehende Stadium der Eigenerzeugung nur ein verhältnismäßig unbedeutendes war. Im Übergang vom Diskus- zum Spiralstadium sehen wir daher eine ganz vorzügliche technische Einrichtung, sozusagen einen Motor in Tätigkeit, der selbst seinen Betriebsstoff ansaugt, die Verbrennung einleitet und die unbrauchbaren Abgase von sich stößt. Der Vergleich mit einem Flugzeug-Rotationsmotor liegt kaum mehr allzufern.

Das Hochinteressante aber ist, daß die Rotation der Diskusspirale noch ein zweites Gesetz in Wirksamkeit treten läßt: das Kreiselachsengesetz. Aus Versuchen an Gyroskopen und aus umfänglichen Berechnungen über die Theorie des Kreisels wissen wir, daß die Achse eines rasch rotierenden Rades immer normal zu jener Richtung ausweicht, nach der ein Druck gegen den Scheibenrand geübt wird. Jeder gewöhnliche Kinderspielkreisel beweist dies. Rasch angetrieben und mit senkrechter Achse auf eine Unterlage gestellt, fängt der Kreisel alsbald an, mit der oberen Achsenspitze einen immer weiteren Kegelmantel zu


ENDE DES SPIRAL
DES EISBALL
WEIT AUSSERHALB
REICHES DER
STADIUMS. BILDUNG
RINGES (EISGALAXIS)
DES SCHWEREBE =
JUNGEN SONNE.
Rücksinkerfransen
Flugbahn
Apex
aus dem Eisringe
Freisichtbare Eis-Milchstraße
Grenze der Gravitation
Sonne
Ziemlich leerer
Zwischenraum.
Spiralreste die als
Nachzügler in den Ring hinaus driften.
Aufriß zu untenstehen-
den Grundriß.
Flugbahn gegen
den Apex
Eisgalaxis Vorderquadrant
Rücksinker
Grenze der Sonnengravitation
Zone der fast nicht mehr um die
Haupt-
planeten
Umlaufs-
ebene
Ekliptik
Sonne
nicht mehr umlaufende, daher
auch weniger aufgestellte
transneptunische
Eiskörper.
Eisgalaxis
rückwärtiger
Quadrant.
Am Ausgang dieses
Stadiums befindet sich
heute unser Sonnensystem.
Das widerstehende Mittel reißt, als
Gegenwind wirkend kleinere Eisballungen aus dem Ringwulst los, die als Fransen
antiapexseitig zurückhängen. Sie bilden eine Art schrägen Schlauches. Bei genügen-
der Fransenlänge geraten diese Teile in die Sonnenschwere.

Tafel IX.

beſchreiben, bis er ſchließlich (ſcheinbar der Schwere trotzend) mit ganz horizontaler Achſe ſchwebt und zuletzt von ſeinem Poſtament herunterfällt. Hier iſt es die Gravitation der Erde, die dieſen Effekt hervorruft. Sie iſt in jedem Augenblicke beſtrebt, den Kreiſel umzuwerfen und wie einen frei auf den Boden hingeſtellten Spazierſtock zum Umfallen zu bringen. Die Kraft iſt daher von der ſenkrechten zur wagerechten Lage gerichtet. Infolgedeſſen muß die Achſe des raſch rotierenden Kreiſels rechtwinklig dazu ausweichen. Wäre die Geſchwindigkeit der Kreiſelrotation unermeßlich groß, ſo heißt dies, daß er dann niemals ſich neigen und umfallen könnte. Nur weil ſeine Geſchwindigkeit allmählich erlahmt, gewinnt die Erdſchwere ſchließlich das Spiel und bringt die Achſe langſam doch zu Fall.

Übertragen wir dieſe Kreiſelgeſetze jetzt auf unſeren kosmiſchen Fall, ſo läßt ſich folgendes ſagen. Wir konnten beweiſen, daß die Urekliptikebene in der Aperrichtung liegen mußte. Der Urdiskus war daher in ſeinen erſten Ausbildungsſtadien völlig flach geworfen wie ein Teller. Dabei war die Geſchwindigkeit recht beträchtlich. Nun haben wir ſchon weiter oben betont, daß der Weltraum nirgends völlig leer ſein kann. Das bedeutet aber, daß ſich die Raumfüllung grundſätzlich wie ein widerſtehendes Mittel, etwa Luft, verhalten muß.

Es läßt ſich leicht ſagen, was geſchehen muß. Denken wir uns in einen gewöhnlichen Kinderſpiel-

Reifen aus Holz eine schwere Bleikugel ins Zentrum mit Drahtspeichen verspannt, das Ganze flach auf eine Armbrust gelegt, und wie einen Pfeil abgeschossen, so wird die Bleikugel als schwere Masse natürlich den Widerstand besser überwinden, als der leichte Holzreifen. Die Kugel wird voreilen, der Reifen zurückbleiben wollen. Er kann dies, sein Bestreben aber nicht voll ausführen, weil er durch die Spanndrähte an die Kugel gefesselt ist. Daher wird jeder Reifenpunkt, wenigstens soweit es für ihn möglich ist, relativ zur Kugel zurückzuweichen trachten. Das heißt aber nichts anderes, als daß der tellerflach geschossene Reifen sich zur Flugrichtung vertikal stellen wird, so daß die Kugel unter Spannung der Drähte, ihm an der Spitze eines flachen Kegels wenigstens in etwas vorauseilen kann. An und für sich kann die Aufkippung aus der ursprünglichen Lage in die Vertikalstellung nach jeder Seite hin erfolgen; nicht aber, wenn der Reifen während des Schusses in Rotation sich befand. Angenommen, wir könnten ihn von einem geeigneten Katapult so abschießen, daß zugleich mit dem Abschleudern auch eine rasche Rotation (etwa im Planetenumlaufsinne, entgegengesetzt dem Uhrzeiger) erzeugt würde; dann würden die Kreiselgesetze den Reifen zwingen, sich nur unter Vorabneigung des vorderen (dem Zielpunkt zugerichteten) Ringquadranten und gleichzeitiger Linksausweichung der „Knotenlinie" aufzustellen. Man kann sich diesen Vorgang leicht anschaulich machen, wenn man irgend einen Reifen mit beiden Händen wagerecht

vor ſich hält. Dann neige man ihn zuerſt ſo, daß der vordere Quadrant abwärts, der dem Körper zugewandte aufwärts gedreht wird, und dann ziehe man die linke Hand zurück, die rechte aber ſchiebe man etwas vor.

Die Rotationsachſe der Scheibe hat hier alſo nicht die Tendenz „umzufallen", ſondern vielmehr die Tendenz, ſich in die Apexrichtung zu ſtellen.

Erwähnen wir noch, daß, wie die Rechnung zeigt, die Schnelligkeit des Vollzuges dieſer Einſtellung abhängig iſt von der Rotationsgeſchwindigkeit der Maſſen, dann haben wir jetzt einen Schlüſſel von ungeheurer Erſchließungskraft auch für kosmiſche Geheimniſſe gefunden. Denn angewendet auf unſeren Fall, heißt das ſoeben erkannte Geſetz nichts anderes, als daß von dem Augenblicke an, da der Urdiskus ſich herausbildet und die gleichſinnige Rotation die Oberhand gewinnt, auch ſchon die Vorabneigung des Apexquadranten der Spiralradſcheibe unter gleichzeitiger Linksausweichung der Rotationsachſe des Syſtems erfolgen muß. Im Stadium der Tafel VI lag daher wohl noch die Spiraläquatorebene, in der Apexrichtung-Papierebene; im Stadium der Tafel VII müſſen wir uns aber ſchon die Rotationsachſe nicht mehr ſenkrecht auf der Papierfläche, ſondern ein wenig vorgeneigt und links ausgewichen denken. Im Stadium der Tafel VIII ſehen wir endlich die Apexrichtung (großer Pfeil) ſchon ganz deutlich aus der Äquator-

ebene der Spiralradscheibe herausgehoben und die Rotationsachse links (in der Projektion hier nicht wohl darstellbar — nach rückwärts hinter die Papierebene) ausgewichen.

Nachdem wir vorhin aus anderen Gründen abgeleitet haben, daß erst mit Ausbildung der Rotation und des Ansaugwirbels, sowie mit Eintreten der vollen Kreiselpumpenwirkung die Spiralarmbildung so richtig einsetzt, erkennen wir jetzt, daß die Eiskörperarme im Höhepunkte ihrer Entwicklung nicht mehr in der Urekliptikebene liegen können, sondern bereits eine geringe Neigung gegen die Apexrichtung zeigen werden. Nur die Anfänge der Gasaushauchung und äquatorialen Fransenbildung konnten in der Ur-Ekliptikebene erfolgen.

8. Vom Spiralnebelstadium zum Ringnebel.

Es ist (s. Abb. 6) astrotechnisch klar, daß die Gasaushauchung und damit die Wasserdampf-, Wasser- und Eiserzeugung schließlich einmal aufhören muß, nämlich dann, wenn alle in den Glutchaosmassen des heliotischen Innenkreisels versteckt gewesenen Sauerstoffmengen bereits ausgeblasen worden sind. Es wird daher früher oder später (nach Jahrhunderttausenden oder doch mindestens Jahrzehntausenden) ein Moment eintreten müssen, wo die Gaserzeugung und -aushauchung stark nachläßt. Es fragt sich, was dann geschehen wird, ja überhaupt, wohin inzwischen das früher ausgeblasene Material gekommen ist.

Die erste Frage ist leicht zu beantworten. Genau was wir an dem Wasserstrahle beobachten können, wenn uns jemand während des Gartenspritzens auf den Schlauch tritt, wird hier geschehen. Die Spiralarme werden an ihren Wurzeln fadenscheiniger werden und

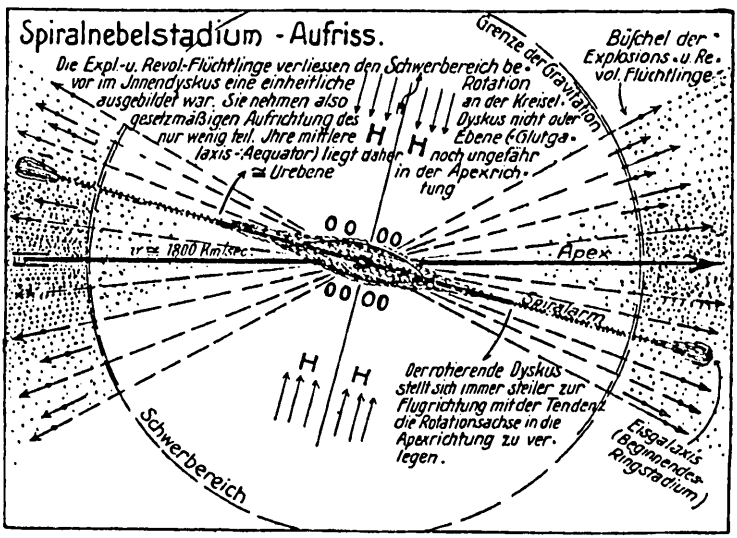


Abb. 6. Übersicht der Ebenen.

schließlich ganz nachlassen. Auch die Dampfhaube um die Nabe der Spiralradscheibe wird sich zusammenziehen und durchscheinender werden.

Aber auch die Frage, wohin die ursprünglich ausgestoßenen Eismengen der Spiralarme geraten sind, läßt sich unschwer beantworten.

Zuerſt erfuhren die Eisballungen den Nachſchub der nachdrängenden im Zentrum neu ausgehauchten Maſſen. Später ergriff ſie mehr und mehr die Ventilatorwirkung des ungeheuren doppelten Anſaugwirbelſtroms, der achſial als Saugwirkung, am Rande der Diskusſcheibe aber als mächtiger radialer Schub wirkſam werden mußte. Mit dem Aufhören der ganzen bisher beſchriebenen Prozeſſe mußten aber alle dieſe Wirkungen in ihrer Summe geringfügiger werden, ganz ebenſo, wie ſie gewiſſermaßen mit dem Quadrate der Entfernung vom Zentrum abnahmen. Es mußte daher für einen hinausgeſchobenen Eisball ſchließlich ein Moment kommen, wo er eigentlich ſich ſelbſt in ſeiner geringen radialen Bewegung überlaſſen war. Es iſt gerade ſo, als ließen wir unſer Maſchinengewehr am Äquator (diesmal bei wirkſamer Erdſchwere) ſeine Kugeln mit etwa 11 km/sec. Geſchwindigkeit unentwegt emporſchießen. Dann würde wohl der geometriſche Ort der gerade abgeſchoſſenen Kugelſchar eine Spirale ſein, aber diesmal eine ſolche mit nach außen abnehmender Ganghöhe, und ſchließlich in einer gewiſſen Entfernung (z. B. 500 000 Kilometer) würden alle Kugeln (weil mit gleicher Geſchwindigkeit emporgeſchoſſen) „ſtecken bleiben“ und nicht mehr zur Erde herunterfallen, ſondern als ein Schwarm kleiner Monde unſern Planeten als Ring umgeben.

Dasſelbe muß hier in kosmiſchen Ausmaßen geſchehen. Die Eiskörper-Spiralarme werden ſich in einen Ring hinauslegen, der nach und nach das ganze

in den Spiralen ausgestoßene Material in sich aufsammelt. Er liegt bereits weit außerhalb der direkten Gravitation des Glutmassenzentrums an jener Grenze, wo die solifugale Gasabströmung nach Stärke und Dichte schon nahezu Null geworden war. Unsere Tafel IX stellt den Übergang vom Spiralstadium in das Ringnebelstadium vor. Die letzten Fetzen der fadenscheinigen Spiralarme hängen noch in das Innere des Ringes hinein.

Die Ebene des Ringes ist natürlich keine so ganz einfache, denn zu Beginn der Spiralarmaussendung war die Neigung der Radscheibe noch geringer und vergrößerte sich fortwährend, die Jahrtausende des Spiralstadiums hindurch, bis die letzten Reste der Spiralen in relativ größter Aufneigung sich dem Ringe einverleibten. Im Ganzen genommen ist das Gebilde daher fast eine ringförmige Hohlschale zu nennen, deren Querschnitt, vom Zentrum aus gesehen, wohl 6—10 Bogengrade und noch mehr betragen mag. Gerade um die verwickelten Neigungsverhältnisse nochmals recht klarzustellen, haben wir unsere Figur 6 hier eingeschaltet.

Der dicke Hauptpfeil bedeutet die Apexrichtung. Senkrecht auf der Papierebene stünde also die Urekliptikebene, der auch der Apexpfeil als Gerade angehört. Der Äquator des Rotationsgebildes hat sich bereits um ca. 15 Grad gegen die Apexrichtung aufgeneigt. Die Rotationsachse selbst ist mit ihrem

oberen Ende etwas hinter das Papier gerückt (links-ausgewichen) zu denken. Dann bedeutet der Streukegel mit den Punkten außerhalb des Gravitationsbereiches den Himmelsraum, in den die Explosions- und Revolutionsflüchtlinge vornehmlich entflohen sind, die um diese Zeit (im Stadium der Tafel IX) schon Lichtjahre weit draußen im Universum sich gruppiert haben und dort das Phänomen der „siderischen Milchstraße" hervorbringen. Sie sind an der „Aufstellungswirkung" des Kreiselgesetzes noch kaum beteiligt, ihr Dichtemaximum muß also ein Himmelskreis sein, der nahezu durch den Apexpunkt geht.

Anders der aus Eiskörpern bestehende Ring (in dem freilich dann Ballungen vorkommen müssen, die zu Schneebällen von Kilometergröße führen können, denn hier ist ja keine Kraft mehr wirksam, welche die gravitative Vereinigung der Eisblöcke untereinander verhindert). Er liegt von Haus aus etwa 15 bis 20 Grad aufgeneigt, so daß der Apex um diesen Betrag über seinem vorderen Quadranten liegen muß. Dieser von Hörbiger „Eisgalaxis" im Gegensatz zur siderischen Milchstraße oder der „Glutgalaxis" genannte Ring aus Eisboliden ist natürlich verhältnismäßig nahe am Zentrum, wenn auch vielleicht tausend astronomische Einheiten von der jungen Sonne entfernt. Er schwebt also, kosmisch betrachtet, wie ein kleines Ringelein aus zartem Eisgewölke mit dem in seinem Zentrum sich ausbildenden Planetenreiche durch den Raum, selbstver-

ständlich noch immer mitteilnehmend an der allgemeinen translatorischen Flugbewegung zum Apexpunkt.

9. Die Vollendung des inneren Sonnensystems.

In unseren Betrachtungen über die Ausbildung des Innenkreisels haben wir bisher immer nur von heliotischen Massen gesprochen und dabei betont, daß nur die heutigen Planeten Merkur bis Mars als vorwiegend heliotischer Natur auf diese Weise entstanden zu denken sind. Diesen „Helioden", den kleinen, aber dichten inneren Mitgliedern unseres heutigen Sonnenreiches stehen aber gegenüber die großen, spezifisch leichten „Neptoden" Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, von denen wir schon weiter oben behauptet haben, daß sie im wesentlichen Kugeln aus reinem H_2O sind, in deren Zentrum sich ein verhältnismäßig kleiner meteoritischer Kern aus schwereren Materialien angesammelt hat.

Die Ausbildung dieser beiden stofflich verschiedenen Planetengruppen müssen wir uns nach Hörbiger jetzt so vorstellen. Es gab offenbar eine Zeit, wo die junge Sonne noch von Tausenden von Glutbällen in einer Zone umgeben war, die wohl bis über die heutige Jupiterbahn hinausgereicht haben mag. Indem unter diesen Helioiden (d. i. Bausteinen der zukünftigen Helioden) die jeweils stärkeren die schwächeren Nachbarn zusammenfingen und sich anreicherten, zahllose Subhelioiden wieder kleinste Glutflußmassen auf sich

niederschlugen und ihrerseits wieder eine Beute der schon vergrößerten Heliodenkerne wurden, entstanden also die Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars. Unser Mond (und noch mehrere, früher zwischen Merkur und Sonne, Venus und Merkur, Erde und Venus, Mars und Erde selbständig kreisende Subheliodeu) bildeten sich natürlich nicht anders. Im kosmotechnischen Sinne ist also Luna nichts anderes als der letzte, weil größte Subheliode, der sich bis heute noch dem Zusammensturz mit der Erde entziehen konnte.

Ganz ebenso, wie die Zone des heliotischen (Glut-) Innenkreisels, umgab damals im Stadium der stärksten Eisballbildung außerhalb der heutigen Saturnbahn bis weit über die Bahnkurve des Neptun ein „Neptoidenkreisel" unser junges Tagesgestirn. Es mußten für die Neptoidenkerne nicht notwendig immer heliotische Blöcke die Grundlage abgeben. Es waren vielmehr durchschnittlich reine Eisneptoiden, die da in kreisähnlichen Bahnen um die Sonne liefen. Unter ihnen gewannen ganz ebenso wie unter den Helioiden die größten in den dichtesten Zonen immer mehr an Masse durch Einfang und Zusammengefrieren mit kleineren Nachbarn. Auf diese Weise wurden also die gewaltigen Kugeln der äußeren Planeten Jupiter bis Neptun aufgebaut. Ursprünglich vergleichbar Firnballen, die sich durch neuen Zuwachs stets vergrößern, mußten schließlich durch den mit zunehmender Masse steigenden Druck im Zentrum die Firnmassen sich verflüssigen, so daß von einer gewissen Größe aufwärts die Neptoden

zu eisumkrusteten Wasserbällen wurden, deren Eispanzer um so dünner sein muß, je größer die Masse und damit Schwerewirkung an der Oberfläche wird. Wenn heute in den Mittelpunkten der Neptoden „heliotische Stücke" gefunden werden, so sind dies später auf die Oberflächen der Riesenplaneten gefallene meteorische Blöcke, die (genau wie eine Bleikugel, die man auf einen Gletscher legt) allmählich versanken und zum Planetzentrum vordrangen.

Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun sind daher nach Hörbigers Lehre wohl *zugleich entstanden mit den inneren Planeten**), aber sie sind nicht heute noch schwachglühende Riesenkörper von gasiger Oberflächenbeschaffenheit, sondern im wesentlichen Kugeln aus reinem *Eis*, bzw. im Innern (unter Verflüssigungsdrucktiefe) aus *Wasser*, mit meteoritischem Kern. Daher auch die geringen spezifischen Gewichte gegenüber den Helioden.

Aber nicht nur dieser gewaltige Dichtesprung zwischen Neptoden und Helioden findet durch die Hörbigersche These seine Erklärung, sondern auch das Überwiegen der Größen, die rasche Rotation und das ungefähre Größenverhältnis der Neptoden untereinander. Es scheint begreiflich, daß Jupiter, als innerster

*) Wie überhaupt von einem Nacheinanderentstehen im Sinne der Laplaceschen Nebularhypothese keine Rede sein kann. Alle Planeten sind grundsätzlich gleich alt und nicht die Kinder, sondern die Geschwister der Sonne, die ja zugleich mit ihnen aus den zahllosen Angliederungen sich ballte.

sich bildender Neptode, der damals die am raschesten umlaufenden, daher auch ihre Bahnen wegen des Mediumwiderstandes relativ am schnellsten verengernden und an sich dichtest besetzten Zonen des Neptoidenkreisels durchlief, weitaus am masse- bezw. wasserreichsten werden mußte.

Begreiflich wird, daß Saturn der zweitgrößte werden mußte. Daß Uranus etwas minder als Saturn ausfiel, mag man daraus erklären, daß er bei einer so gewaltigen Nachbarschaft — zumal er die ihm zugewiesene, an sich nicht mehr so ganz dichte Neptoidenzone noch mit dem heute zum Saturnring gewordenen „Intrauranus"*) teilen mußte — sich nicht so ungehemmt anzureichern vermochte. Neptun dagegen, weit draußen, konnte, obwohl langsam sich bewegend, gewissermaßen „mit Gemütsruhe" ungestört sein Gehege ausschlürfen, um so zu einer Uranus übertreffenden Größe anzuwachsen.

Sicher scheint es allerdings nach Hörbigers Lehre, daß auch außerhalb der heutigen Neptunbahn noch Ballungen stattfinden mußten, die aber wahrscheinlich nicht mehr Gelegenheit hatten, sich zu einem größeren Planeten zu vereinigen, umsoweniger, jemehr sie sich

*) Die Darstellung, wie das heutige wunderbare Ringsystem Saturns nichts anderes als das Auflösungsprodukt eines in Urzeiten zwischen der heutigen Saturnkugel und Uranus umlaufenden Planeten ist, muß ein besonders glanzvolles Kapitel der Wel. genannt werden. Ing. Hörbiger wird darüber eine Sonderveröffentlichung erscheinen lassen.

der Entfernung näherten, in der die Sonnengravitation praktisch erlischt. Nach Hörbiger haben wir also außerhalb der Neptunbahn noch mit einem Doppelring von Tausenden von Eiskörpern zu rechnen, von denen die inneren noch langsam mit umlaufen, die äußeren aber schon frei von der Anwirkung der Sonnengravitation als „Eisgalaxis" unser System auf seinem Fluge durchs All mitschwebend begleiten. Wir nennen diese umlaufenden Körper die „transneptunischen Planetoiden". Aus ihnen rekrutieren sich hauptsächlich die großen Kometen und wohl auch die heute zwischen Jupiter und Marsbahn kreisenden Asteroiden, denn daß diese durchaus Fremdlinge an ihrem heutigen Orte sind, ist kosmotechnisch klar.*)

10. Das Ringnebelstadium.

In Wahrheit sind wir in unserer Schilderung der Stadien auf dem Wege vom Glutprojektilchaos zur Ordnung tatsächlich schon bei jenem angelangt, das unser heutiges Sonnenreich gegenwärtig verkör-

*) Nach Hörbiger könnte man diese Kleinplaneten „durchgefallene Jupiter-Mond-Kandidaten" nennen. Sie und die Kometen der Jupiterfamilie sind von derselben Natur und gleichem Ursprunge, transneptunische Neptoiden, deren Einfang Jupiter mißglückt ist. Tatsächlich findet von den in kreisähnlichsten, mindestgeneigten Bahnen umlaufenden „Asteroiden" zu den Jupiterkometen ein kontinuierlicher Übergang statt.

pert. Es ist uns nur noch übrig, einige vervollständigende und verbindende Bemerkungen hinzuzufügen. Lassen wir rasch nochmals das Wandelbild vor unsern Augen abrollen.

Eine königliche Gigantinsonne des Alls öffnet ihren Schoß in ungeheurer Explosion. Ein wüstes Glutprojektilchaos wird in den Raum hinausgespien. Meteorvolk eilt voran, Rückfaller sinken zurück. Die Explosionswunde, der Urtrichter, schließt sich. Erlöschende Glut läßt die Gigantin-Mutter fern im Antiaperpunkt unsern Augen entschwinden. Das Glutprojektilchaos stürmt mit seiner großen translatorischen Geschwindigkeit voran. Es entdreiteilt sich wiederum. Die Explosionsflüchtlinge zerstreuen sich sofort schaufelwurfartig in den linken Aperquadranten, während Revolutionsflüchtlinge später nach allen Seiten entweichen. Klarer löst sich der Hauptmassenknäuel von den Flüchtlingen. Der Millionenzweikampf im Innern des Knäuelstadiums beginnt. Der Sieg ist nicht zweifelhaft. Im Zentrum bildet sich die junge Sonne. Was im Reste des einstigen, etwa bis zur heutigen Jupiterbahn reichenden Glutprojektilkreisels weder sofort den Anschluß zur Sonne noch das Weite zur fernen Glutgalaxis rechtzeitig gewinnen konnte, ballte sich in immer mehr sich ordnendem Reigen durch gegenseitigen Einfang zu immer größerem und immer seltenerem Helioidenvolk, aus dem dann durch Fortsetzung des Fangspiels schließlich die Heliodenzone hervorging; diese wies zu einem gewissen Zeitpunkt neben

Merkur, Venus, Erde und Mars noch etliche Intramerkure, bzw. Intramarse auf. Die Intramerkure haben sich inzwischen längst der Sonne einverleibt; von den Intramarsen ist nur noch die bereits eingefangene Luna übrig, während die Auflösungsprodukte ihrer Vorgänger die bekannten geologischen Hauptformationen auf Erden aufgebaut haben.*)

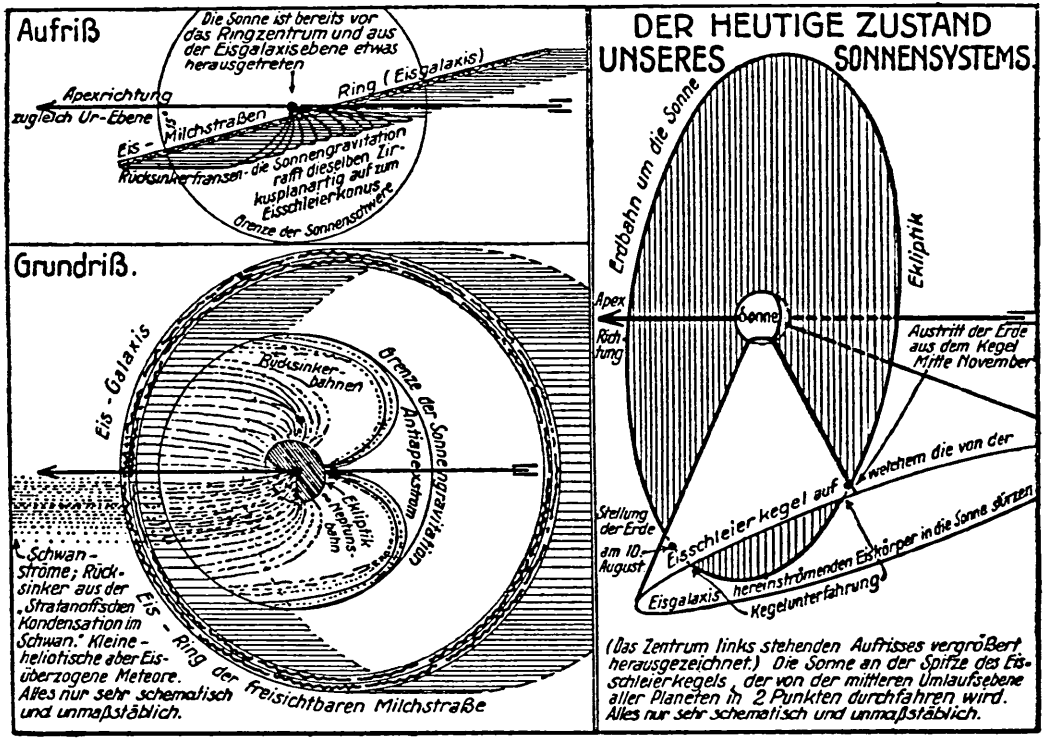
Weiter draußen, etwa außerhalb der heutigen Jupiterbahn bis weit außerhalb der gegenwärtigen Neptunbahn, erstreckte sich die Neptoidenzone, bevölkert mit ebenfalls keplerisch umlaufenden Eisbällen von Bruchteilen bis zum Mehrfachen des Kilometers im Durchmesser, aus denen sich durch Zusammenfang die Großneptoden entwickelten. Dieser Ballungsvorgang konnte sich natürlich nur innerhalb der Reichweite der Sonnenschwere, also nur unter den noch umlaufenden Neptoiden durch Bahnschrumpfung und Gegeneinfang vollziehen. Es mußte sich also diese umlaufende Eiszone in immer breiter werdender Kluft von dem Schwarm der nichtumlaufenden trennen. Letztere mußte so schließlich einen mit der Sonne im Raume hinschwebenden Kleineisball-Ring bilden, dessen Durchmesser

*) Nach Hörbiger ist unser gegenwärtiger Mond wahrscheinlich der fünfte Trabant, den die Erde besaß. Vier Monde haben sich, spiralig, der Erde genähert und sich bereits mit ihr vereinigt unter Erscheinungen, die wir an anderer Stelle (in dem soeben bei Natur- und Kultur-Verlag A.-G., München, erschienenen Werke „Weltuntergang") besprochen haben.

zwar groß gegen planetarische Dimensionen, aber klein gegen Fixsternweiten ist. In Lichtzeit ausgedrückt, dürfen wir seinem Radius höchstens Lichtwochen, nicht aber Lichtjahre geben.

Bis zu ihm eingeschlossen, rechnen wir das engere Sonnensystem. Er ist für uns die freisichtbare „Kometarische" Milchstraße, die „Eisgalaxis", und leuchtet im reflektierten Sonnenlichte, zeigt daher auch das Sonnenspektrum. Er liegt auch ca. 15 Grad gegen die Apexrichtung aufgeneigt, während die Explosionsflüchtlinge, projiziert auf die Revolutionsflüchtlinge, uns den Eindruck der siderischen Milchstraße aus selbstglühenden Kleinsternen vortäuschen, das Bild einer Sternzahldrängung gegen einen Kreis, der nahe durch den Apex geht und auf dem im linken Vorderquadranten die Stratonoffschen Kondensationen im Schwan, im Fuhrmann und in den Zwillingen aufgelagert sind.

Für den äußern Anblick mußte mit dem Nachlassen der kosmischen Eisbildung und dem Verblassen der Spiralarme der Raum zwischen dem Ringe der Eisgalaxis und der Sonne allmählich gesäubert werden, indem diese in den Ring hineingesogen wurden, während vom Zentrum nichts mehr nachgeliefert ward. Ja selbst die eigentliche „Nabe" des früheren Spiralrades wird sich jetzt zusammenziehen und fadenscheiniger werden. Die Dampfhaube, die noch bis über die Neptunbahn hinausreichte, mußte sich verflüchtigen. Immer klarer tritt jetzt Planet um Planet aus dem


Aufriß
Die Sonne ist bereits vor das Ringzentrum und aus der Eisgalaxisebene etwas herausgetreten
Ring (Eisgalaxis)
Apexrichtung
zugleich Ur-Ebene
Eis-Milchstraßen
Rücksinkerfransen- die Sonnengravitation raft dieselben Zirkusplanartig auf zum Eisschleierkonus
Grenze der Sonnenschwere
Grundriß.
Eis-Galaxis
Rücksinker-bahnen
Grenze der Sonnenschwere
Antiapexstrom
Planetenbahn
Ekliptik
Schwan-Ströme; Rücksinker aus der „Stratanoffschen Kondensation im Schwan." Kleine-heliotische aber Eis-überzogene Meteore.
Alles nur sehr schematisch und unmaßstäblich.
Eis-Ring der freisichtbaren Milchstraße
DER HEUTIGE ZUSTAND UNSERES SONNENSYSTEMS.
Erdbahn um die Sonne
Ekliptik
Apex
Richtung
Sonne
Austritt der Erde aus dem Kegel Mitte November
welchem die von der
Stellung der Erde am 10. August
Eisschleierkegel auf
hereinströmenden Eiskörper in die Sonne stürzen
Eisgalaxis
Kegelunterfahrung
(Das Zentrum links stehenden Auftrisses vergrößert herausgezeichnet.) Die Sonne an der Spitze des Eisschleierkegels, der von der mittleren Umlaufsebene aller Planeten in 2 Punkten durchfahren wird.
Alles nur sehr schematisch und unmaßstäblich.

Tafel X.

Dunst hervor, bis zuletzt die von den leisesten Schleiern der ursprünglich sie verhüllenden Nebelschwaden gereinigte Sonne, umgeben von dem sauber herausgedrechselten System von heliodischen Innen- und neptodischen Außenplaneten, als heller, klarer, wundersam leuchtkräftiger junger Stern hervorbricht, wie ein Falter, der sich aus der Hülle des Kokons befreit, um nun in einer höheren, schöneren Daseinsform seinem Zukunftsziele zuzustreben. Gerade weil nun aber die dämpfenden Spiralen der Nebelschwaden beseitigt sind, wird das helle Licht des in Jugendkraft strotzenden Sonnengestirns jetzt auch hinausreichen können, bis an den silberweiß flimmernden Ring aus reinsten Eisballen, auf daß sich der Glanz an ihm wie an einer glitzernden Eisnadelwolke in winterlichem Sonnentau tausendfach widerspiegle.

Ein Ring aus flimmerndem kosmischem Eise umgibt also in etwa 50facher Neptunferne die junge Sonne, während der Innenkreisel der Planeten und transneptunischen umlaufenden Asteroiden in der reinen Atmosphäre des Alls sich um seine Beherrscherin, die junge Sonne schwingt, den Gesetzen der universellen Strahlung des Alls — von denen die Newtonsche Gravitation nur ein Sonderfall ist — gehorsam.

Aber wir dürfen nicht glauben, daß der eisgalaktische Ring mit der auffallenden Verdichtung um den Sonnenapex und die links davon gelegenen Schwangegenden herum nur zur Zierde an den nächtlichen Himmel gesetzt sei. Denn in jener Verdichtung, die

den Knoten der Eastonschen vermeintlichen „Milchstraßenspirale" bilden sollte, projizieren sich für uns zwei für die Aufrechterhaltung der Lebensbedingungen auf unserem Heimatstern überaus wichtige glitzernde Vorräte aufeinander: zunächst der Kometoiden-Schwarm des galaktischen Eisballrings selbst und darüber hinaus in großer Raumestiefe jenes längs des Sonnenflugweges aufgestapelte wertvolle Heizmaterial in Form vereister Sideroiden. Ist durch die Kometoiden mittelbar für die Bewässerung unserer Erde gesorgt, so sind es die Sideroiden, welche die Erhaltung der Sonnenstrahlung auch noch auf Jahrmillionen der Zukunft hinaus gewährleisten. So wußte die unendliche Weisheit des Schöpfungsplanes ihr hohes Ziel, intelligente Wesen auf einem Gestirn erwachsen zu lassen, zu erreichen.

Wir übergingen bisher eine Gedankenreihe, die uns nun zum Schlusse beschäftigen muß. Schon im Spiralstadium mußte der Mediumswiderstand im Raume auf die feinen Spiralarme wie ein starker Gegenwind wirken, wenn wir die ungeheure translatorische Geschwindigkeit, mit welcher der Spiralnebel den Raum durchfliegt, recht berücksichtigen. Dieser Widerstand mußte die feineren Stoffteilchen aus dem Zusammenhange reißen und nur die gröberen lassen. Von jedem Spiralarm mußte sich antiapexseitig eine „Fahne" herausgewehten Feinmaterials herausbilden, den fliegenden Haaren eines gegen den Wind laufenden Mädchens gleich. Tatsächlich kann

man auch auf allen beſſeren Photographien himmliſcher Spiralnebel dieſe „Schleppenbildung“ feſtſtellen. Dasſelbe Phänomen muß ſich aber auch noch im Ringnebelſtadium vollziehen. Mit anderen Worten: Aus dem Ringe müſſen auf antiaperſeitigen Richtungsfäden Rückſinker laufen, ſo daß der Ring ſich in den Kopfwulſt eines ſchrägen Schlauches verwandelt. Unſere Tafel IX zeigt wohl hinreichend deutlich im Grund- und Aufriß, was wir meinen.

Wäre der Ring noch völlig flach geworfen, ſo müßten die Rückſinkerfäden ſein Inneres wie ein ebener Schleier überziehen. Weil der Ring aber ſchon etwas aufgeſtellt zur Aperrichtung iſt, reſultiert ein flachſchräger „Schlauch“. Dadurch wird es aber möglich, daß Rückſinker (ſiehe Tafel IX, Aufriß) wieder in die Sonnenziehung geraten. Von ihr ergriffen, werden ſie aufgerafft und in Bahnen gelenkt, die dieſe aus der Eisgalaxis zurückſinkenden Boliden (ſiehe Tafel X) insgeſamt zu einem zirkusplanartigen Gebilde vereinigen, in deſſen Spitze die Sonne ſteht. Dieſe iſt infolge ihrer größeren Durchſchlagskraft überhaupt inzwiſchen aus ihrer Stellung in der Ringzentrumsebene voran- und herausgetreten, ſteht alſo über der Ringfläche, exzentriſch näher dem vordern Quadranten. (Tafel X, links, Grund- und Aufriß.)

Auf den Bahnen des Eisſchleierhorns oder -kegels fließt unſerer Sonne alſo das vornehmliche Bewäſſerungs- und auf den Linien der Schwanſtröme das vor-

nehmlichſte Beheizungsmaterial zu. Da aber das reine galaktiſche Eis infolge ſeiner hohen Auftreffgeſchwindigkeit auf der Sonnenoberfläche, ſowie auch chemiſch ebenfalls heizen hilft, anderſeits auch die Sideroiden oberflächlich vereiſt ſind und ſomit auch bewäſſern helfen, ſo greifen beide Wirkungen praktiſch harmoniſch ineinander. Weil die Schwanſtröme durchaus parallel zur Sonnenflugbahn zurückbleiben und daher unter etwa 60 Grad Neigung gegen die mittlere Ekliptikebene von der Sonne zuſammengerafft werden, hängen dieſe Zurückbleibungsbahnen des eigentlichen Sonnenheizmateriales nicht ſo ſehr durch, wie die der Kometoiden, ſo daß die Erde gar nicht in die Lage kommt, die dichteren Schwanſtröme zu durchqueren.

Und was das Geheimnisvollſte an dem Ganzen iſt: Auch die Planeten nehmen, ein jeder auf ſeine Weiſe, an dieſem Eisreichtum teil. Denn (ſiehe Tafel X, rechts) durch die Kraft des Kreiſelgeſetzes hat ſich die Ekliptikebene der Wandelſterne viel ſtärker (etwa 66 Grade) zur Apexrichtung aufgeneigt. Die heutige Ekliptik ſchneidet alſo den Eisſchleierkonus, und ein jeder Planet fährt zweimal auf ſeinem Umlauf um die Sonne durch dieſes zirkusplanartige Eisſchleiergebilde. Die Erde ſteigt in den Tagen vom 8.—12. Auguſt durch den Konus hinab (Auguſtſternſchnuppen, im Sonnenlichte glitzernde, an uns vorbeiſauſende Körper aus Eis, die im Begriffe ſind, ſich in den Eisſchleierhornbahnen zur Sonne zu ſtürzen), unterfährt bis Mitte November das Innere des hohlen Horns,

um gegen den 10.—20. November wieder aus dem Kegel hervorzutauchen (Novemberſternſchnuppen).

Dieſe in die Sonne ſtürzenden Eiskörper, deren Größe von wenigen Metern bis zu Kilometern betragen mag, erzeugen auch alle Sonnenphänomene, als da ſind Protuberanzen und Flecken unſeres Tagesgeſtirns. Hätte die Sonne keine Planeten, ſo würde der Zufluß von kosmiſchem Eis offenbar ungefähr alle Jahre derſelbe ſein. So aber ſtören die großen Planeten, namentlich Jupiter und Saturn, die Ankömmlinge aus der Eisgalaxis und rufen hierdurch die Periodizität der Sonnenflecken hervor. Auch warum die Flecken und Protuberanzen in verſchiedener Weiſe gewiſſe Sonnenzonen bevorzugen, erklärt ſich bei näherer Verfolgung der Theſe, ebenſo wie die verſchiedene Rotationsgeſchwindigkeit einzelner Sonnenbreiten klar wird. Das, was wir ſehen, iſt ja nur die Rotationsgeſchwindigkeit der Sonnenphotoſphäre, die ganz von der Einſchußhäufigkeit der Eiskörper und Meteore abhängt. Die „Königszonen" der Sonne, in denen die meiſten Flecken vorkommen, werden am raſcheſten rotieren, denn jeder fleckenbildende Eiskörpereinſchuß wirkt wie ein Tritt des Töpfers gegen die Töpferſcheibe, antreibend auf die Glutgasſchichte der Sonne.

Die Reihe der durch die kosmotechniſche Anſchauung gelöſten Probleme ließe ſich unabſehbar fortſetzen. Das Kreiſelgeſetz veränderte z. B. nach und nach die Rotationsrichtungen bei Uranus und Nep-

tun und zwang den letzten, mit seinem Monde seine Achse so zu stellen, daß sie zum Apexpunkte weist. Das gleiche gilt von der Lage der Sonnenachse, die ihren N-Pol auch schon nahe zum Apex eingestellt hat. Dasselbe Gesetz erklärt auch die große vorgeeilte Neigung der Merkurbahn und die Lage ihrer Knotenlinie, so daß damit der aus dem Merkurperihel sich angeblich darbietende Beweis für die Einsteinsche Relativitätstheorie als jeder Grundlage entbehrend zurückgewiesen ist. — Das Interessanteste aber ist, daß jetzt die Tatsache, daß alle Großplaneten so ziemlich in einer Ebene umlaufen, in einem ganz andern Lichte erscheint, indem wir nun wissen, daß nur die Übermacht Jupiters die Intrajuvenonen zurückhält, größere, und die Extrajuvenonen nötigt, keine wesentlich kleineren Neigungen zu zeigen, als er selbst, dem Kreiselgesetze gehorsam, innehält.

11. Bestätigungen im Kosmos; die Zukunft unseres Sonnensystems.

Wir können hier nicht ausführlich sein. Ein jedes gute astronomische Buch wird Bestätigungen genug für unsere Ableitungen bereithalten. Riesen- und Zwergsterne gehören heute schon zum Gemeingut astronomischer Anschauungen. Sternexplosionen sind in den Untersuchungen über die „neuen Sterne" oder „Novas" hinreichend bekannt geworden. Allerdings muß angemerkt werden, daß die bisherigen Lehren mit

diesen Bezeichnungen ganz wesentlich andere Vorstellungen verbanden. Auf die gemeinsame Geburt von vielen Hunderten von Sternen weisen die zahlreichen kugelförmigen und fächerförmigen Sternhaufen hin, die schon manchen Astronomen auf den Gedanken gebracht haben, als müßten diese Sterne sozusagen „gemeinsam irgendwo losgeschossen worden sein". Für die Knäuelstadien mögen einzelne der „planetarischen Nebel" als Muster dienen können, von denen ausgehend sich die unzählige Schar der Spiralnebel uns anbietet. Linsenförmige planetarische Nebel beginnen Fransen auszustrecken, die sich bei andern Gebilden zu bescheidenen Spiralarmen auswachsen, bis wir endlich in Dutzenden von Exemplaren den vollausgebildeten Spiralnebel (s. z. B. in der Andromeda, im gr. Bären, in den Jagdhunden, in der Berenice) vor uns haben. Auch die „Schleppenbildung" fehlt nicht. Der dunkle Querstrich bei denjenigen Spiralen, die wir von der Schmalkante sehen, ist da und beweist, daß unsere Theorie von der Beleuchtung richtig ist. Daher auch das „Fixsternspektrum", weil es sich um reflektiertes Sonnenlicht handelt, ebenso wie das Sonnenspektrum der Eisgalaxis dadurch erklärt ist. Übergänge vom Spiral- zum reinen Ringnebelstadium sind ebenfalls vorhanden. Das letztere endlich zählt mehrere, darunter ganz klassische Vertreter, z. B. den berühmten Ringnebel in der Leyer. Alle Feinheiten seiner seltsamen Spektralbilder können nur zur Bestätigung unserer Dar-

legungen dienen. Auch der Schleier und die Schleppe ist deutlich, und schon sehen wir den vorderen Quadranten, der dem Angriffe des Mediumwiderstandes am meisten ausgesetzt ist, fadenscheinig werden.

Der Ringnebel in der Leyer stellt demnach gegenüber unserem Sonnenreich wohl schon ein etwas fortgeschritteneres, für uns zukünftiges Stadium vor. Je mehr Rückfinker aus dem Ringe gestreift werden, um so mehr verliert er seine schöne „wollige" Gleichmäßigkeit. Apex und Antiapexgebiet verblassen, und zum Schlusse bleiben aufgerissene Formen, wie der berühmte Cirrusnebel im Schwan oder der Omeganebel übrig. In diesen Gebilden, welche die Reste des Ringes nur noch im Lichte der Kosmotechnik erkennen lassen, haben wir ein Lebensbild unserer eigenen Zukunft im Kosmos zu erblicken.

Schlußwort.

Vereiste Meteore und reines Eis sahen wir beständig in die Sonne stürzen. Aber wir erkannten, daß dieses nicht geschieht, um unser herrliches Tagesgestirn auszulöschen, sondern im Gegenteile, um ihm zu ermöglichen, seine Temperatur zu erhalten und die Erde zu bewässern.

Nur so kann die Sonne ihren Energiehaushalt bestreiten, um den Planeten die jährliche Wärmelieferung auf Jahrhunderttausende hinaus sicherzustellen. Gerade durch diese klare Darstellung der Nutzwertwichtigkeit des Milchstraßenringes und des vorausgeeilten

Sideroidenvolkes für uns Menschen auf der Erde finden wir uns wieder voll im Geiste der Kosmotechnik.

Dieselben Gesetze des Alls, die scheinbar so wunderbar für uns Menschen als Bewohner des Erdplaneten sorgten, daß sogar ungeheure kosmische Gebilde eigens dafür geschaffen scheinen, um unserem Geschlechte eine möglichst lange Periode des Lebens zu garantieren, werden aber zum Schlusse mit verheerender Unerbittlichkeit auch unseren Untergang fordern, wenn dereinst unsere Stunde gekommen ist.

Dieselben Kräfte des Raummediums, die durch ihren Widerstand der Sonne jetzt die Eis-Nahrung aus dem Milchstraßenringe zutreiben, müssen auch durch ihre Hemmung in die Bahnen aller Planeten verändernd eingreifen. Sie werden bewirken, daß alle Monde gegen ihre Hauptplaneten heranschrumpfen, ebenso, daß alle Großplaneten zum Schlusse, wenn sie nicht schon früher durch gegenseitigen Zusammenstoß ihr individuelles Dasein verloren haben, im Glutschoße der Sonne ihr Flammengrab finden. Ungefähr den Abständen gemäß, aber auch nach den Massen und Größen variiert, wird sich dieser Zug des Todesverhängnisses für alle Wandelsterne vollstrecken müssen. Zuerst wird Merkur in die Sonne tauchen, dann wird ihm Venus folgen. Die Erde wird sich zuerst mit dem Monde und viele Millionen Jahre später mit Mars vereinigen und als geballte Masse aus diesen drei Körpern in der Sonne untergehen. Saturn wird zum Großmond Jupiters werden, sein

Ring wird in Trümmer gehen und sich mit der Saturnkugel vereinigen, worauf diese selbst zum Schlusse zerbersten und zu einem gigantischen Jupiterring ebenso werden muß, wie der einstige Intrauranus zum heutigen Saturnringsysteme geworden ist. Noch um Millionen Jahre später werden Uranus und Neptun zum Monde des in jener Zeit „ringgegürteten" Jupiter werden, und beide werden durch ihre Auflösungsprodukte den gigantischen Ring um den Stern des Zeus vergrößern helfen, bis endlich auch dieses Wunderwerk der kosmischen Technik zerbirst, Jupiter sich der Sonne mehr und mehr in feingewickelter Spiralbahn nähert, um schließlich auch selbst in einen losen Eiskörperring zu zerfallen, dessen einzelne Partikeln zur Sonne stürzend diese durch längere Zeit arg „*beflecken*" werden.

Diese gewaltigste Prüfung wird aber zugleich ihre Feuerprobe sein, denn — so seltsam das für menschlichen Sinn auch klingen mag — *erst jetzt*, nachdem die Sonne auch den letzten ihrer Wasserplaneten aufgelöst hat, nachdem der Milchstraßenring von ihr abgefallen ist und in der Ferne als ein Cirrusgefaser verblich, erst jetzt *ist sie wahrhaftig auferstanden zu einer eigenen Individualität im Kosmos*. Jetzt ist sie erst Fixstern unter Fixsternen, durch keine Anhängselschaft eines Planetenreiches und durch keine Verpflichtung, für dieses zu sorgen, beschwert. Jetzt mag sie an den Rubikon ihres großkosmischen Schicksals treten. Nun sind wir in

Wahrheit wieder dort, wo wir dieſes Buch vom Werden im Univerſum begannen.

Da wir hinausgriffen in das All, fiel ein Fixſtern in unſeres Geiſtes Hand. — Warum ſoll dieſer Stern nicht unſere Sonne in dieſem Stadium ihrer Zukunft ſein? — Hatten wir beſondere Bedingungen geſtellt? — Nein!

Wie vor Jahrmillionen den Werdenden, die aus den Stadien ihrer Jugend in die Reife getreten waren, der Weg nach oben und nach unten offen ſtand, ſo werden jetzt auch ihr, unſerer Sonne, die Kurvenäſte der Entwicklung des Sternenſchickſals eröffnet ſein. — Welchen Weg ſie beſchreiten wird?

Das ſchien bis vor kurzem ein für menſchliche Geiſteskraft unergründliches Rätſel zu ſein. — Wir aber wiſſen jetzt, daß der Schlüſſel ſelbſt zu dieſen hohen Geheimniſſen bereits in unſere Hand gegeben iſt. Frohgemute Botſchaft darf die Weltei slehre uns verkünden: Allem Anſcheine nach iſt unſere Sonne nicht der traurige, ſchon im Erkalten begriffene Zwergſtern, als den die bisherige Sternforſchung ſie uns dargeſtellt hat, ſondern vielmehr ein Geſtirn unter Millionen, die wohl alle berufen, von denen aber nur wenige, wie ſie, die hehre Leuchte unſeres Tages, *auserwählt* ſind, dereinſt ſelbſt Gigantin-Mutter neuer Sternenreiche zu werden. Möge unſere Sonne dann, nach Aeonen anderen Sternenräumen erzählen, daß ſie einſt in ihren Jugendtagen ein kleines, einzig grünes Paradies in-

mitten einer Eiswüſte warm gehalten, bewäſſert und mit der Kraft ihrer lodernden Strahlung erleuchtet hat!

Aber wir wollen hoffen und vertrauen, daß derjenige, der in das Urgewaltige, für unſere Sinne völlig Unendliche einen ſo erhabenen Plan zu legen vermochte, auch die Kraft und den Willen haben wird, den Sinn des letzten Zieles dieſes Kosmos in neuen Syſtemen immer mehr und vollkommener zu erreichen.

Die Sonne tönt, nach alter Weiſe
In Bruderſphären Wettgeſang,
Und ihre vorgeſchrieb'ne Reiſe
Vollendet ſie mit Donnergang.
Ihr Anblick gibt den Engeln Stärke,
Wenn keiner ſie ergründen mag.
Die unbegreiflich hohen Werke
Sind herrlich, wie am erſten Tag.

Paul Schettlers Erben A.-G., Großbuchdruckerei in Cöthen (Anh.).

Sammlung belehrender Unterhaltungsschriften

begründet und herausgegeben von **Hans Vollmer.**

Band

1 **Samoa, die Perle der Südsee** von Otto E. Ehlers. Mit 5 Abbildungen und 1 Karte.

2 **Im Osten Asiens** von Otto E. Ehlers. Mit 5 Abbildungen und 1 Karte.

3/4 **Der deutsch-französische Krieg 1870/71** von H. Vollmer. 2 Bände. Mit 17 Abbildungen und 10 Karten.

5/6 **Die Befreiungskriege 1813—15** von W. Capelle. 2 Bände. Mit 14 Abbildungen und 10 Karten.

7/8 **Im Sattel durch Indo-China** von Otto E. Ehlers. 2 Bände. Mit 18 Abbildungen und 1 Karte.

9 **Der deutsche Ritterorden** von W. Holzgraefe. Mit 1 Titelbild und 1 Karte.

10 **Südwestafrika** von Karl Dove. Mit 8 Abbildungen und 1 Karte.

11 **Aus Deutschlands Urzeit** von G. Biedenkapp. Mit 3 Tafeln und 1 Titelbild.

12 **Streifzüge durchs Thüringer Land** von Aug. Trinius. Mit 1 Titelbild und 1 Karte.

13 **Friedr. Ludw. Jahn** von Wolfg. Meyer. Mit 1 Titelbild.

14/15 **Die Kriege Friedrichs des Großen** von Herm. Meyer. 2 Bände. Mit 5 Karten. Neuauflage in Vorbereitung.

16 **Japan und die Japaner** von Graf H. von Koenigsmarck. Mit 8 Abbildungen und 1 Karte.

17 **Erinnerungen und Bilder aus dem Seeleben** von Reinh. v. Werner. Mit 1 Titelbild.

18 **Nach Martinique** von Gg. Wegener. Mit 8 Abbildungen und 1 Karte.

19 **Marokko** von Siegfr. Genthe. Mit 9 Abb. u. 1 Karte.

20 **Siebenbürgen** v. Lutz Korodi. Mit 14 Abb. u. 1 Karte.

21 **Die Entstehung der Erde** von M. Wilh. Meyer. Mit 2 Abbildungen.

22 **Weltkatastrophen** von M. Wilh. Meyer.

23 **Ritterburgen und ritterliches Leben in Deutschland** von K. Fuchs. Mit 16 Abbildungen.

24 **Der Kampf um Südwestafrika** von Fr. Henkel. Mit 11 Abbildungen und 1 Karte.

Band

25/26 **Griechische Sagen** von Joh. Dietze. 2 Bände. Mit 5 Abbildungen.

27 **Streifzüge durch Pampa und Cordillere Argentiniens** von W. Vallentin. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte.

28 **Luftfahrten einst und jetzt** von F. M. Feldhaus. Mit 44 Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage.

29 **Kaiserbuch** (Wilhelm I.) von Bernh. Rogge, bearbeitet von Hch. Reuß. Mit 1 Titelbild.

30 **Bilder aus Deutsch-Ostafrika** von W. Scheel. Mit 9 Abbildungen und 1 Karte.

31 **Was da kreucht und fleugt.** Ein Tierbuch von Herm. Löns. Mit 9 Abbildungen.

32/33 **An indischen Fürstenhöfen** von Otto E. Ehlers. 2 Bände. Mit 15 Abbildungen und 1 Karte.

34 **An Ilm und Saale** von H. Gerstenberg. Mit 13 Abb.

35 **Turnen, Spiel und Sport für deutsche Knaben** von E. Neuendorff. Mit 11 Abbildungen.

36 **Auf fernen Meeren** von Reinh. v. Werner.

37/38 **Römer und Germanen** von E. Sadée. 2 Bände. Mit 76 Abbildungen und 20 Karten.

39/40 **Entwicklung unserer Verkehrsmittel** von G. Biedenkapp. 2 Bände.

41 **Auf Schneeschuhen und zu Fuß durchs Sauerland** von H. Schomburg. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte.

42/43 **Deutsche und nordische Sagen** von Johannes Dietze. 2 Bände. Mit 6 Abbildungen.

44 **Um Bagdad und Babylon** von Paul Rohrbach. Mit 6 Abbildungen und Karten.

45 **Vom Ursprung des Lebens** von E. Teichmann. Mit 18 Abbildungen.

46 **Im Schülerboot nach dem Spreewalde** von B. Kuhse. Mit 35 Abbildungen und 1 Karte.

47 **Jungdeutschland, Wehrerziehung der deutschen Jugend** von H. Leo. Mit 8 Abbildungen.

48 **Wanderungen durch den rhein.-westf. Industriebezirk** von B. Luther. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte.

49 **Unsere Nibelungenfahrt** von Konrad Wiślicenus. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte.

50 **Heinrich Schliemann, der Schatzgräber** von O. Seiffert. Mit 27 Abbildungen und 1 Karte.

51 **Harzfahrten** von H. Schomburg. Mit 12 Abb. u. 1 Karte.

52 **Turnen, Spiel und Sport für deutsche Mädchen** von E. Neuendorff. Mit 13 Abbildungen.

Band

53 **Auf Tells Spuren** von Br. Harckedorff. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte.

54 **Der deutsch-dänische Krieg 1864** von R. Wagner. Mit 8 Abbildungen und 2 Karten.

55 **Vom Meer zum Fels** von G. Berkhan. Mit 11 Abbild.

56 **Im Reiche Rübezahls** von W. Stoewer. Mit 25 Abbildungen und 1 Karte.

57 **Durch Urwald und Grasland in Kamerun** von Emil Sembritzki. Mit 11 Abbildungen und 4 Karten.

58 **Der deutsche und der österr.-italienische Krieg 1866** von Frank Schultze. Mit 15 Abbildungen und 4 Karten.

59 **Von der Urzeit bis zur Gegenwart** von Rich. Rein. Mit 16 Abbildungen.

60 **Unser Hindenburg** von R. Wagner. Mit 1 Titelbild.

61 **Dona Francisca, 75 Jahre deutscher Kulturarbeit in Brasilien im Staate Santa Catharina** von Fritz Bühler. Mit 14 Abbildungen und 1 Karte.

100/101 **Der Kampf um die Demokratie in Deutschland** von Univ.-Prof. Dr. Adolf Rapp.

102 **Auf Scheffels Spuren** von Professor Willi Stoewer. Mit 8 Abbildungen.

103 **Die Entwicklung des Sonnensystems** nach den neuen Lehren der Kosmotechnik (Hörbigers Glacialkosmogonie) von Max Valier. Mit 10 Tafeln und 8 Abbildungen.

Sonderreihe „Am Scheidewege":

Berufsbilder

Band — Bisher sind erschienen:

62 **Der Oberlehrer** von Dr. H. E. Steckmann.

63 **Der Apotheker** von Wilh. Jennrich.

64 **Der Zeitungsschreiber** von Thomas Hübbe.

65 **Der Buchdrucker** von Friedrich Bauer.

66 **Der Schlosser** von Peter Ohlig.

67 **Der Arzt** von Dr. Carl Happich.

68 **Der Zimmermann** von Carl Böge.

69 **Der Friseur** von einem Obermeister.

70 **Der Jurist** von Dr. Rob. Deumer.

71 **Der höhere Berg- und Hüttenbeamte** von Dipl.-Ing. Fr. Ahlfeld.

72 **Der evang. Geistliche** von Prof. D. Fr. Niebergall.

73 **Der heimische Landwirt** von Dir. Dipl.-Agr. K. Lentz.

Band

74 **Die Kindergärtnerin, Hortnerin und Jugendleiterin** von Margarete Boeder.
75 **Der Graveur und Ziſeleur** von Johs. Gröwel.
76 **Der Landwirt der Tropen und Halbtropen** von Otto Wohlfarth.
77 **Der praktiſche Chemiker** von Dr. Richard Ehrenſtein.
78 **Die Gärtnerin** von Luiſe Niemer.
79 **Richtlinien für die Berufsberatung der körperlich und geiſtig Schwachen** von Dr. J. Draeſeke – Otto Herms.
80 **Der Maler und Lackierer** von Hugo Hillig.
81 **Der Zahntechniker, Dentiſt und Laboratoriumstechniker** von Julius Bach.
82 **Die Wohlfahrtspflegerin** von Dr. Hch. Weber.
83 **Der katholiſche Geiſtliche** von Prof. Dr. W. Baron v. Capitaine.
84 **Der Facharbeiter in der Maſchineninduſtrie.** 2 Bände. Band I: **Modelltiſchler, Former und Schmied** von Dipl.-Ing. Walter Beinhoff.
85 **Die Stickerin** von Alida Noodt.
86 **Der Elektriker** von Charles Schütze.

Demnächſt gelangen zur Ausgabe:

Frauenarbeit in Zeitung und Buchhandel von Klara Troſt.
Der Buchbinder von H. Nitz.
Der Kaufmann.
Der Volkswirt.
Der Buchhändler.

Weitere wichtige Berufsbilder folgen.

Von ſämtlichen Behörden, Miniſterien, Berufsberatungsſtellen und Prüfungsausſchüſſen Deutſchlands auf das wärmſte empfohlen.

Berlin-Wilmersdorf **Hermann Paetel Verlag**
Auguſtaſtraße 36 G. m. b. H.

Zur ersten Einführung
in die
Welteislehre:
Die Wunder des Welteises
von
Hanns Fischer.

Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln.

Geheftet Grundzahl ℳ 2,—. Geschmackvoll gebunden Grundzahl ℳ 3,50.
Der Tagespreis ergibt sich aus der Multiplikation der Grundzahl mit der jeweils gültigen Schlüsselzahl des VB.

Geh. Rat Dr. G. Kemmann in der „Pharmazeutischen Zentralhalle":

Grandiose Gedankengänge, der Natur der Sache nach nicht jedem leicht verständlich zu machen! **Fischer hat die Aufgabe des Interpreten ausgezeichnet gelöst.** Die Einheitlichkeit der Erscheinungen, die bisher niemand festgestellt hat und feststellen konnte, tritt in Fischers Büchlein, das nicht nur dem Laien, sondern auch dem Gebildeten als trefflicher Wegweiser dient, sonnenklar zu Tage. Möge es recht zahlreiche Leser finden und den Kreis derer, die tiefer in die Hörbigersche Lehre eindringen, sie prüfen und darüber nachdenken wollen, kräftig erweitern.

Dr. Robert Hohlbaum im „Neuen Wiener Tageblatt":

Unser Leben, das äußere Leben, ist vielgestaltig geworden, aber über dieser Buntheit verlernten wir das Aufschauen zu etwas, das uns über dieses Leben erhebt. Gott, Weltall, Himmel, es sind nur verschiedene Namen für die e i n e große Sehnsucht. Hanns Fischer ist ein Mensch, der dieses Aufschauen nicht verlernt hat. Ich bin Laie und kann die wissenschaftliche Stichhaltigkeit dieser genialen Hypothese nicht nachprüfen. Aber das eine weiß ich: **Hier in diesem Werke hat ein Dichter einen Stoff von ungeheuren Dimensionen gestaltet.** Aufschauen, das ist die Mahnung dieses Buches. Klein werden in der Größe, in seinem Hochmut, aber groß in der Demut.

Hanns Günther in der „Schweizerischen Chemiker-Zeitung":

Die Hörbigersche Welteislehre hat ebenso begeisterte Anhänger wie scharfe Widersacher gefunden. Im ganzen ist dieser Streit ein Zeichen, daß es sich lohnt, Hörbigers Gedanken zu studieren, denn um ein Nichts zankt man sich nicht. Fischer hat als Erster den Versuch einer kurzen, ganz allgemeinverständlichen Darstellung gemacht, die sich vortrefflich liest. Wer sich also über die Grundlagen der Glazialkosmogonie schnell unterrichten will, wird in Fischer einen brauchbaren Führer finden.

„Hamburger Nachrichten":

Die Welteislehre erschließt sich jedem, der sich in sie versenkt. **Zumindest trifft dies zu auf die vorliegende Einführung.** Ist der in unserem Buch klargelegte, mit ausgezeichneten Abbildungen erläuterte Hauptgedankengang Hörbigers erst einmal eindringlich erfaßt, so ist auch der Weg für das vertiefte Verständnis in die im Hauptwerk niedergelegten Beweisführungen geebnet. — Zunächst gilt es wohl, sich mit ihr bekannt zu machen, und **dazu eignet sich Hanns Fischers Buch vorzüglich.**

Zu tieferem Eindringen in die Welteislehre
sei empfohlen:

Eis, ein Weltenbaustoff

Gemeinfaßliche Einführung
in Ph. Fauths-Hoerbigers Glacialkosmogonie
(Welteislehre)

von

Dr.-Ing. e. h. H. Voigt.

Mit einem Atlas.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Geh. Grundzahl 5,—. Gebunden Grundzahl 7,50.
Der Ladenpreis des Werkes ergibt sich aus der Multiplikation der Grundzahl mit der jeweils gültigen Schlüsselzahl des BB.

Voigts leicht verständliche Darstellung der Welteislehre hat in der ganzen gebildeten Welt das größte Aufsehen hervorgerufen, glänzende Kritiken haben dem Werke weiteste Verbreitung verschafft, so daß die erste starke Auflage binnen Jahresfrist vergriffen war und eine zweite vermehrte Auflage erscheinen mußte, der demnächst eine dritte folgen wird.

Hermann Paetel Verlag, G. m. b. H.
Berlin-Wilmersdorf, Auguſtaſtraße 36.

SOEBEN ERSCHIENEN

Rätsel der Tiefe

Die Entschleierung der Kohle, des Erdöls und des Salzes

von

Hanns Fischer.

Mit 22 Abbildungen.

Auf holzfreiem Papier in geschmackvollem Halbleinenband.

Von den Monden der Erde

handelt dieses Buch, das in packender Darstellung gemeinverständlich drei Hauptfragen der Geologie prüft und eine Fülle überraschend neuer Einblicke in den Werdegang der Erde vermittelt. Die bisherigen Anschten werden in wissenschaftlich einwandfreier, unwiderstehlicher Beweisführung als unzulänglich dargetan. Als praktisches Ergebnis wird die **Möglichkeit einer rechtzeitigen Warnung vor Schlagwettergefahr** aufgezeigt. Die Monde der Erde erkennen wir als die Baumeister der Gebirge, als Schöpfer der Flöze, als Ursachen der Sintflut und der rätselreichen Eisgeister ebenso auch als Salzsieder und kosmische Ausfischer ganzer Ozeane. Das spannende, für den Laien und Fachmann, vor allem aber für den

Bergmann

bedeutsame Buch schließt mit einem von hoher Sittlichkeit getragenen Nachspruch, in dem der Verfasser zur Weltethikehre und zur Wissenschaft Stellung nimmt.

R. Voigtländers Verlag / Leipzig

Der Untergang der Luna

Kosmologischer Roman

von Karl August von Laffert.

Broschiert Grundzahl 3,— Mark.
Gebunden Grundzahl 4,— Mark.

Der Tagespreis ergibt sich aus der Multiplikation der Grundzahl mit der jeweils gültigen Schlüsselzahl des BB.

Wird unser Mond untergehen?

Auf diese Frage darf nur die Wissenschaft Antwort geben. Und sie hat sie gefunden, und zwar in bejahendem Sinne in der Welteislehre Hanns Hörbigers, deren wissenschaftliche Ergebnisse in ihren geradezu erstaunlichen und fesselnden Einzelheiten dem Roman von Karl August von Laffert zugrunde liegen.

Gerade von Laffert, **dieser vortreffliche Schilderer außergewöhnlicher Zustände**, besaß die Eignung, mit Hilfe der neuesten Erkenntnisse **ein überraschend farbenprächtiges Gemälde aufzurollen.** Fest auf den Tatsachen der Wirklichkeit stehend, schildert der Dichter ein Geschehen, **das trotzdem die kühnsten Gedankenflüge eines Jules Verne in den Schatten stellt.**

Auf dem kosmologischen Hintergrunde unerhörter Katastrophen, auf dem vorangehenden Schauern des immer mehr in die Nähe rückenden Monduntergangs, dessen Tatsächlichkeit unabwendbar einer fernen Menschheit gewaltiges Erleben sein wird, auf derartig furchtbaren, packenden, jagenden Zuständen läßt der Verfasser sich das reizvolle Theater einer überzüchteten Kultur abspielen.

Nicht mit Unrecht hat die maßgebende Kritik diesen Roman als **„reizvollste Einführung in die Welteislehre"** bezeichnet, denn in ihm sind Kunst und Wissenschaft zu einer prachtvollen Einheit voll mitreißender Spannung vereint.

Georg Stilke, Verlagsbuchhandlung,
Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 66/67.