

GEORGE ADAMS

VON DEM
ÄTHERISCHEN RAUME

1964

VERLAG FREIES GEISTESLEBEN

Der Aufsatz erschien unter dem gleichen Titel
in der Zeitschrift «Natura»
6. Jahrgang Heft 5/6, Dornach/Schweiz 1933
Die Zitate Rudolf Steiners erfolgen mit Genehmigung
der Rudolf Steiner-Nachlaßverwaltung, Dornach/Schweiz

Inhalt

Vorwort	7
I. Die alte und die neuere Geometrie	9
II. Der Gegenraum und seine Kräfte	23
III. Die Polarität an der Kugelfläche.	32
IV. Physische und ätherische Kräfte und Substanzen	44
Anmerkungen	55

Alle Rechte vorbehalten
© 1964 Verlag Freies Geistesleben GmbH Stuttgart
Gesamtherstellung Greiserdruck Rastatt

Vorwort

Sinne nach: wie der Punkt zur Sphäre wird und doch er selbst bleibt. Hast du erfaßt, wie die unendliche Sphäre doch nur Punkt ist, dann komme wieder, denn dann wird dir Unendliches in Endliches scheinen.

Rudolf Steiner

Es lag George Adams seit längerer Zeit am Herzen, seinen im Jahre 1933 zu gleicher Zeit in Deutschland und England erschienenen Aufsatz «Von dem ätherischen Raume» wieder zu veröffentlichen. Diese Schrift enthält zum ersten Mal die mathematisch-wissenschaftliche Ausarbeitung der von Rudolf Steiner geprägten Uridee von «Raum und Gegenraum». Sie ist seinerzeit als Aufsatz in der Zeitschrift *Natura** erschienen.

Aus verschiedenen, darunter auch tragischen Gründen war es George Adams (früher George Adams Kaufmann) für lange Zeit unmöglich, diesen Aufsatz wieder erscheinen zu lassen. Als dann beim Erscheinen unseres Buches «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» (Verlag Freies Geistesleben 1960), welches auf dieser früheren Arbeit fußt, der Wunsch vom Verleger geäußert wurde, diese ihm sehr wichtig erscheinende Schrift wieder herauszubringen, wobei auch die äußeren Hindernisse nicht mehr bestanden, war George Adams bei erschütterter Gesundheit mit anderen dringenden Aufgaben voll beschäftigt. So kam es, daß wir gerade mit der Neubearbeitung dieses Aufsatzes beschäftigt waren, als George Adams am 30. März dieses Jahres in die geistige Welt gerufen wurde. Er wollte noch Bilder und Anmerkungen hinzufügen und auch eine längere Einleitung schreiben, welche nicht nur den eigenen, inzwischen erreichten Fortschritt, sondern auch die Arbeiten anderer, vor allem die von L. Locher-Ernst, berücksichtigen und die ganze Arbeitsrichtung in die historischen Perspektiven als eine Zeitnotwendigkeit rücken sollte.

Letztere hätte nur er in seiner Art machen können. Anmerkungen und Bilder habe ich jetzt beigefügt, auch einige kleine Änderungen gemacht, insofern ich seine Intentionen überschaue. Georg Unger

* Schriftleitung: Dr. med. Ita Wegman, Dr. med. Hilma Walter und Dr. med. Grete Bockholt, herausgegeben von der Medizinischen Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum, Dornach, Schweiz.

möchte ich diesbezüglich für seinen Rat meinen Dank aussprechen. Dem Leser wird es willkommen sein, den an anderen Orten veröffentlichten Illustrationen zur Erläuterung des Textes wieder zu begegnen.

Das Wort von Rudolf Steiner füge ich bei, weil George Adams es in seiner Einleitung zitieren wollte. Es ist ein Meditationssatz aus dem Jahre 1903, welcher an einen Schüler gegeben war. Am 22. Februar 1963 schrieb George Adams in einem Brief an einen Freund:

«Das in meinem Aufsatz Enthaltene ist wirklich eine der Stellen, wo die exoterische Wissenschaft unserer Zeit bis hart an die Grenze ewiger okkultur Wahrheiten herankommt und die Ergänzung, die inhaltliche Deutung und Bejahung von seiten der Initiationswissenschaft fordert... Das formal Mathematische beim Begriff des ätherischen oder negativen oder, wie es Professor Locher manchmal nennt, polar-euklidischen Raumes, war den reinen Mathematikern schon längst bekannt, nur interessierten sie sich weiter nicht dafür, weil sie – vom rein Formalen abgesehen – keinen entsprechenden Inhalt kannten. Das Wesentliche liegt aber nicht im bloß Formalen, sondern in der Erkenntnis, daß diese, von den Mathematikern des 19. Jahrhunderts angebahnte Einsicht in einen völlig andersartigen Raum genau dem entspricht, was den Okkultisten von jeher als das Geheimnis des Ätherischen in seinem räumlichen Aspekt bekannt war.

Nun war es ja gerade Rudolf Steiners Tat auf diesem wie auf vielen anderen Gebieten, die uralten der heutigen Menschheit überaus nötigen Wahrheiten des Okkultismus auf modernem wissenschaftlichem Wege zugänglich zu machen bzw. seinen Schülern die hierzu nötigen Anregungen zu geben. In diesem Sinne war auch mein Natura-Aufsatz vor allem für anthroposophisch-wissenschaftliche Leser verfaßt.»

So stellen wir dieses Werk, das, wie ein kleiner Same, Großes und Zukünftiges enthält, nach einer Zeitspanne von dreißig Jahren wieder vor die Öffentlichkeit, in der Erwartung, daß dieser Same von warmen Denk- und Herzenskräften aufgenommen und in die Zukunft hinein wachsen und gedeihen wird.

Olive Whicher

Goethean Science Foundation
Clent, Stourbridge, Worcestershire.
Mai 1963

I. Die alte und die neuere Geometrie

Rudolf Steiner hat darauf hingewiesen, wie es für die Weiterentwicklung der Erkenntnis in unserer Zeit notwendig sein wird, daß sich die heute so abgekapselten Wissensgebiete gegenseitig durchdringen. Die in den Hochschulen übliche Gliederung wird sich in vieler Hinsicht sogar in radikaler Weise wandeln. «Denn die Gruppierung, welche man jetzt hat, reicht eben durchaus nicht aus, um zu einer wirklichkeitsgemäßen Weltanschauung zu kommen.» Unter anderem spricht Rudolf Steiner davon, wie notwendig es wäre, Mediziner zu haben, die über gründliche Kenntnisse auch in der höheren Mathematik verfügten. Manche für das Begreifen der organischen Metamorphosen grundlegende Einsichten werden eben nur auf solchem Wege zu erhalten sein.

Die hier geforderte gegenseitige Durchdringung bedeutet selbstverständlich, daß sich die einzelnen Wissensgebiete auch innerlich verwandeln müssen. Ein so abstraktes Gedankengebäude, wie es die heutige Mathematik vielfach darstellt, wird für den Menschen, der es mit *Leben* zu tun hat, zunächst nicht viel bedeuten. Nur wenn die einzelnen Wissensgebiete viel mehr mit Wirklichkeitssinn durchtränkt sind, werden sie sich von ihrem Spezialisismus befreien. Diese Durchdringung mit Wirklichkeitssinn wird eben gerade auf dem Boden der anthroposophischen Geisteswissenschaft geschehen müssen. Das bloße intellektuelle Denken findet hier nicht die Wege.

In diesem Aufsatz soll das Gesagte, soweit es in der kurzen Form geschehen kann, für ein bestimmtes, aber in dieser Hinsicht grundlegendes Gebiet illustriert werden. Gemeint ist die neuere (synthetische) Geometrie, auf deren hohe Bedeutung Rudolf Steiner immer wieder hingewiesen hat. Es wäre überaus wichtig, wenn sich einzelne Mediziner und Biologen in die Ideenformen dieser Geometrie gründlich hineinfinden könnten. Es gibt konkrete Aufgaben, auf die der Geistesforscher auch hingewiesen hat, die vielleicht erst in dieser Weise auszuführen sein werden. Nun ist es leider der Fall, daß gerade die neuere Geometrie, wie überhaupt die moderne Mathematik, ihre Einsichten zunächst in einem scheinbar sehr abstrakten Gedanken-

kleide vorbringt. Viele Menschen, die für diese Dinge ein lebendiges Verständnis hätten, finden sich gar nicht erst an jenen Punkt heran, wo ihnen die Bedeutung gerade der *neueren* Geometrie für ihre Aufgaben einleuchten würde. Die zu abstrakte Form schreckt sie zurück.

Diese neuere Geometrie geht von ganz anderen Gesichtspunkten aus als die klassische des Euklid, die wir ja meistens auf der Schulbank lernten. Ich möchte hier etwas darüber erzählen, nicht in der akademisch üblichen Form, sondern von vorneherein in dem lebendigen Lichte, wie es sich anthroposophischer Einsicht ergibt. Die Dinge wirken dadurch für das Menschenherz verständlich, während man sonst doch nur für mathematische Spezialisten schreiben würde. Daß es auch sachlich gerechtfertigt ist, die neuere Geometrie in *die* Zusammenhänge hineinzustellen, wie es hier geschehen soll, habe ich an anderem Orte eingehend begründet¹.

Geometrie hat es letzten Endes immer mit Mysterieninhalten zu tun. Denn man erlebt an ihr, wie der Raum aus dem göttlichen *Lichte* gestaltet ist. Durch die besondere Art, wie man als Menschengestalt in den Raum hineingestellt ist, kann man im Lichte des Denkens dieses Göttliche nachbilden. Man erlebt die Raumgestaltung *innerlich*, nicht etwa äußerlich wie durch den Zwang der sinnlichen Empirik. In diesem Sinne bildet die Geometrie schon eine erste Stufe in der rein geistigen Erkenntnis.

Nun aber ist die neuere Geometrie in dieser Hinsicht in einer umgekehrten Zeitenlage wie die alte. Jene war wie ein letzter Nachklang aus den vorchristlichen Mysterien, insbesondere denen der ägyptisch-chaldäisch-hebräischen Zeit. Diese Mysterien erlebten zuletzt, wie die «Geister der Form» den Menschen als physischen Leib in den Weltraum hineingestellt hatten², – in die Gestaltung jenes dreidimensionalen Raumes, der in der Kreuzform des Skelettes, ja, in der Form des Sarges seinen letzten Ausdruck findet. Was einmal Inhalt der Mysterien gewesen war, wurde nun für die griechisch-lateinische Zeit in eine logisch abstrakte, dialektische Form umgewandelt und als innere Schulung des Denkens benutzt. Dies ist der Sinn der Euklidischen Schulgeometrie. Es ist die Architektonik des irdisch gewordenen Raumes, die man an dieser Geometrie vorwiegend erlebt.

Die neuere synthetische Geometrie, von der im folgenden die Rede ist, entstand in einer Zeit (vorwiegend im 19. Jahrhundert), als man

von einer Mysterienweisheit im allgemeinen keine Ahnung hatte. Aber sie hat es mit einer solchen zu tun, gleich wie die alte. Sie entsteht in der Morgenröte einer neuen Zeit, wo wieder alles Wissen allmählich aufgehen soll in eine neu entstehende Mysterienerkenntnis. Sie ist, wie Rudolf Steiner einmal gesagt hat, eine der wenigen wirklich neuschöpferischen Taten der modernen Menschheit in der Gedankenbildung als solcher. Und sie wird ihre Fruchtbarkeit im weiteren Sinne erst erweisen können, wenn man sich erkühnt, ihre grundlegenden Ideen in dem konkret geistigen Lichte zu schauen, wie es sich heute schon durch Geisteswissenschaft ergeben kann. Wie sich die alte Geometrie aus dem konkreten Geistesleben in die abstrakte Gedankenform gleichsam verdünnte, so müssen wir die neue aus der abstrakten Form, in der sie ihren Weg beginnt, in die konkrete Geisteserkenntnis wiederum einmünden lassen.

Es ist zunächst das Erstaunliche an dieser Geometrie, daß sie von *den* Gedankenformen gar nicht ausgeht, die man sehr leicht als das Notwendigste aller räumlichen Betrachtung ansehen könnte. Gemeint sind die Urgedanken unserer irdisch-räumlichen Architektonik, wie sie z. B. im folgenden Passus³ aus dem alten Testament zum Ausdruck kommen (1. Könige, Kap. 6, Vers 19–20; es ist von Salomo die Rede): «Aber den Chor bereitete er inwendig im Haus, daß man die Lade des Bundes des Herrn darin täte. Und vor dem Chor, der zwanzig Ellen lang, zwanzig Ellen weit und zwanzig Ellen hoch war und überzogen mit lauterem Golde, täfelte er den Altar mit Zedern . . .» Man hat es hier mit der Idee des *Längenmaßes* zu tun und mit der des *rechten Winkels*. Aus diesen beiden setzt sich der *Würfel* als Urform zusammen. Man setzt voraus, daß man die Längenmaße nach allen Richtungen im Raum vergleichen, also z. B. in diesem Fall behaupten kann, sie seien nach den drei Richtungen des Würfelraumes gleich. – Durch das Zusammendenken des Längenmaßes und des rechten Winkels erhält man in der Ebene das Flächenmaß z. B. als Quadratmeter und im Raume den Volumeninhalt: so und so viele «Kubikmeter». Schon die Worte «Quadrat-» und «Kubik-» deuten an, wie hier der rechte Winkel in Betracht kommt. Was man hierbei erhält, ist letzten Endes – um einen Ausdruck Rudolf Steiners zu gebrauchen – der Raum als «Gefäß für physikalische Wirkungen», physische Dinge. Es ist der Raum, «wo ich Kubikinhalte bilde im gewöhnlichen Sinne»⁴. Als eine

weitere Urform dieses Raumes hat man die *Kugel* bzw. in der Ebene den *Kreis*. Wenn man gedanklich voraussetzt, man könne Längenmaße nach allen Richtungen vergleichen, so ist die unmittelbare Folge davon die Idee einer Fläche, deren sämtliche Punkte von einem Mittelpunkt aus nach allen Richtungen gleiche Entfernung haben: die Idee der Kugel.

Nun aber kommt es für die neuere Geometrie gerade darauf an, daß man den Raum nicht *nur* in dem Aspekt erkennen lernt, wie er sich als Gefäß ergibt für physikalische Wirkungen. Sieht man den Raum in dieser Weise, so hat man es in Wahrheit doch nur mit der letzten Stufe eines raumbildenden Vorgangs zu tun. Wie auch der feste Knochenmensch nur eine letzte Stufe in der irdischen Menschwerdung darstellt! Was dem Raum ideell zugrunde liegt, ist an die starre Form des Kubus oder der drei senkrechten Richtungen nicht gebunden. In das *Raumbildende*, in die Idee eines *werdenden* Raumes, dringt die neuere Geometrie hinein. Darin liegt ihre hohe Bedeutung für eine geistige Naturerkenntnis. Denn diese hat die Aufgabe, nicht nur das fertig Gewordene, sondern das *Werdende* zu schauen. Sie muß sich von dem Bann des Fertig-Räumlichen befreien. Aber sie würde auch nicht zum Ziele kommen, wenn sie das Räumliche überhaupt beiseite ließe. Es bedarf einer Erkenntnisbrücke, einer Wissenschaft des räumlich *Werdenden*, *Entwerdenden*, eines lebendigen Übergangs zwischen dem inneren Wesen und der räumlichen Erscheinung. Eine solche Erkenntnisbrücke liefert von *einer* Stelle her die durch die anthroposophische Einsicht vertiefte neuere Geometrie⁵.

Selbstverständlich kommt auch diese Geometrie letzten Endes zu einer ideellen Einsicht in die fertigen Formen des physischen Raumes: Längen- und Winkelmaß, Kugel und Kubus. Aber sie geht nicht von diesen aus. Wovon sie ausgeht, ist eine *Polarität*, in der der physische Aspekt des Raumes eben nur die eine Seite darstellt. Ihm gegenüber steht der ätherische Aspekt. Man erfaßt geistig-konkret den ideellen Urgrund dieser Geometrie, wenn man von diesem Gegensatz des Physischen und des Ätherischen redet – wenn man die Worte ausspricht: *Himmel* und *Erde* bzw. Sonne und Erde⁶.

Man hat es hier mit einem Uraspekt des Raums zu tun, welcher der fertigen Gestaltung der Erdenwürfelform vorangeht. Diesen Aspekt kann man *zunächst* als ein «Innen und Außen» kennzeichnen. Man denke daran, wie in Urzeiten der alte *Saturn* als Weltenkörper dem

umgebenden Himmelsraume gegenüberstand. In diesen Saturn hinein sandten die Wesenheiten ihre Kräfte. Was durch die «Geister des Willens» (die «Throne») als ein Inneres, gleichsam als Feuerkern der Welt gebildet wurde, war für die himmlischen Geister des umgebenden Raumes Ziel ihres Wirkens⁷. Man darf hierbei noch nicht an einen so *gestalteten* Raum denken, wie wir ihn heute haben. Aber im «Innen und Außen» kündigt sich schon im ersten Rudimente eine Raumbildung an. – In einer späteren Zeit (schon beim alten Monde) werden die Weltenverhältnisse komplizierter. Aus dem einen Weltenkörper wird eine *Zweiheit*: Mond und Sonne. Mit dem Austritt der Sonne wirken nun himmlische Kräfte nicht nur vom ganzen umgebenden Himmelsraume, sondern eben vorwiegend von der Sonne aus auf den Mondplaneten herunter. So lesen wir in der «Geheimwissenschaft im Umriss» von Rudolf Steiner: «Daß der Mondkörper von dem Sonnenkörper ausgesondert wird, dies hat zur Folge, daß sich der erstere zu dem letzteren so verhält, wie einstmals der Saturnkörper zu der ganzen umliegenden Weltenentwicklung. Der Saturnkörper war aus dem Leibe der «Geister des Willens» (der Throne) gebildet. Aus seiner Substanz strahlte in den Weltenraum zurück alles, was die in der Umgebung sich befindlichen oben angeführten geistigen Wesenheiten erlebten. Und die Rückstrahlung erwachte durch die folgenden Vorgänge allmählich zu selbständigem Leben. Darauf beruht ja alle Entwicklung, daß erst aus dem Leben der Umgebung selbständige Wesenheit sich absondert; dann in dem abgesonderten Wesen sich die Umgebung wie durch Spiegelung einprägt und dann dies abgesonderte Wesen sich selbständig weiter entwickelt. – So auch sonderte sich der Mondkörper vom Sonnenkörper ab und strahlte zunächst das Leben des Sonnenkörpers zurück⁸ . . .»

Man berührt hier ein Urgeheimnis, mit dem das Werden alles Räumlichen zusammenhängt. Auch heute ist der Gegensatz des Sonnenhaft-Ätherischen, des Irdisch-Physischen in aller lebenden Natur am Werke, ja auch im «toten» Mineralreich, wenn man dieses nur tiefer erkennt. Spricht man hierbei von «Sonne», so hat man es nicht nur mit einem Weltenkörper zu tun, der einen scheinbaren «Ort» im Weltenraume behauptet, sondern man hat die gesamte lichtdurchhellte, sternenbesäte Himmelsphäre im Sinn. Diese wirkt sonnenhaft, eben mit himmlischen Kräften, auf die Erde herein.

Diesen Gegensatz des Sonnenhaften und des Irdisch-Physischen tragen wir auch im eigenen Menschenwesen. Und wir erleben ihn naturgemäß im geometrischen Denken. Dies ist das Urerlebnis, welches der neueren Geometrie eigentlich zugrunde liegt. In der inneren Anschauung lebt es zunächst als Gegensatz von «Punkt» und «Ebene». Die in Abb. 1 an Hand der Kugelflächen polarisch angeordneten Tetraeder zeigen als schönes Beispiel den Gegensatz von Punkt und Ebene. *Punkt* ist hierbei der irdische, *Ebene* der Himmelspol. An den zunächst so abstrakt anmutenden Formen wird man vielleicht nicht unmittelbar erkennen, daß es sich um diesen kosmisch reellen Gegensatz handelt. Doch es wird dies um so klarer, je mehr man sich in die Dinge vertieft. – Man hat zunächst gewisse Schwierigkeiten zu überwinden. Einen Teil dieser Überwindung hat die neuere Geometrie schon vollzogen; jeder, der sie lernen will, muß sie im eigenen Denken wieder durchleben. Einen anderen Teil wird man allerdings erst finden, indem man diese Geometrie aus der Abstraktheit heraushebt und in die konkreten Zusammenhänge anthroposophischer Welt- und Menschenkenntnis hineinstellt, wie wir es hier versuchen.

Die hier notwendigen Überwindungen gehen daraus hervor, daß wir den Raum zunächst einseitig-physisch erleben. Allem Räumlichen liegt eine Polarität zugrunde: Himmel und Erde, Ätherisch-Physisches, man kann auch sagen «*Licht* und *Finsternis*». Wir aber erleben den Raum zunächst vom Standpunkt des physischen Leibes aus. Zwar haben wir den Ätherleib als eigentlichen «Architekt» des physischen; letzterer ist also auch vom himmlischen Lichte durchsetzt. So lebt in allen, auch den am meisten irdisch gewordenen Raumesvorstellungen, wenn auch unanerkant, das ätherische Licht. Aber die Anschauungsformen, die wir zunächst erleben, sind eben die, welche dem «fertig Gewordenen» des Erdenreichs entsprechen. Es ist ein gleichsam dem Himmel entfallener Raum, den wir nunmehr als «Gefäß» empfinden für alle physischen Dinge.

Aber wir sind im aktiven Denken fähig, uns von dem einseitig-physischen Bann zu befreien. Dies hat die neuere Geometrie in hohem Maße getan; nur muß man sie, um ihr gerecht zu werden, auch bewußt in diesem Geiste denken. – Wenn man von einer «Ebene» spricht, so denkt man diese zunächst als speziellen Fall einer Fläche. Letztere denkt man aber unwillkürlich *extensiv*. Man schreibt ihr einen Flächen-

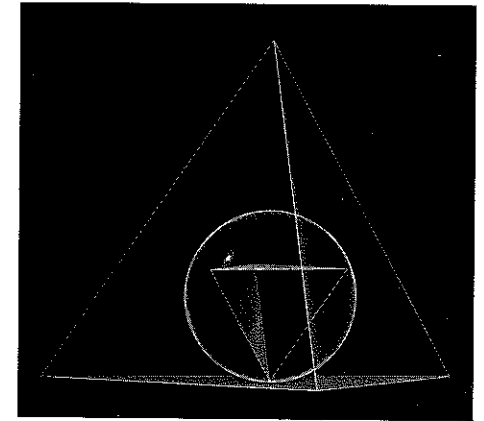
inhalt zu. Wendet man diesen Gedanken konkret an, so teilt man die Fläche in lauter Quadratzentimeter bzw. Quadratmillimeter auf, – oder beim Integrieren in noch kleinere, schließlich «unendlich kleine» Flächenteile. Das aber heißt: man denkt die Fläche letzten Endes als lauter Punkte. Dieses extensive Denken muß man nunmehr überwinden können. Man muß fähig werden, die Ebene als Ganzheit gleichsam flüssig zu erleben, – eben ätherisch. Nicht als lauter Punkte und Punktgebiete, sondern in ihrer unendlichen Ausdehnung als Einheitliches: ja als Unteilbares für das *ätherische* Erleben, so wie der Punkt für das *physisch*-räumliche Denken das Unteilbare darstellt.

Selbstverständlich hat man es hierbei nicht mit begrenzten Ebenenteilen, sondern mit jeder Ebene in ihrer Ganzheit zu tun, wie sie in alle Unendlichkeit sich fortsetzt. Dies aber hängt mit einer weiteren Schwierigkeit zusammen, die zu überwinden ist. Nämlich mit dem, was für das *physische* Raumpfinden als das «unendlich Ferne» sich ausnimmt. Hierüber kann das nur physische Denken niemals zur Klarheit kommen. Es denkt den Raum nach allen Richtungen gleichsam «in Leere starrend» (der Ausdruck stammt von Rudolf Steiner). In Wahrheit leuchtet *durch* das «unendlich Ferne» eine ätherische Welt in das physische Raumbewußtsein herein. Es ergeben sich hieraus für das nur physische Denken Paradoxien, weil man es eben nicht mehr mit sinnlich Greifbarem, sondern mit Übersinnlichem zu tun hat.

Die ins Unendliche ausgedehnte Ebene ist nämlich ein *in sich geschlossenes* Gebilde. Sie kehrt von allen Seiten in sich zurück. Geht man nach einer Richtung in die Unendlichkeit hinaus, so kommt man aus der entgegengesetzten Richtung von der Unendlichkeit wieder zurück. Man muß erkennen: die gerade Linie als solche hat in «unendlicher Ferne» nicht etwa keinen Punkt oder gar zwei (einen z. B. nach links, einen nach rechts), sondern *einen* (Abb. 2). Es ist der *eine* unendlich ferne Punkt, den man nach links und rechts erreicht. Man geht nach links hinaus und kehrt von rechts wieder im Kreislauf zurück, oder man geht nach rechts hinaus und kommt von links zurück. Desgleichen für eine vertikale Linie: man geht nach oben in die Unendlichkeit hinaus und kommt von unten wieder zurück, usw. Zenit und Nadir sind für den mathematischen Raum ein einziger Punkt. – Wendet man die entsprechende Anschauungsform auf eine Ebene an, so erkennt man: sie hat in der unendlichen Ferne des physischen Rau-

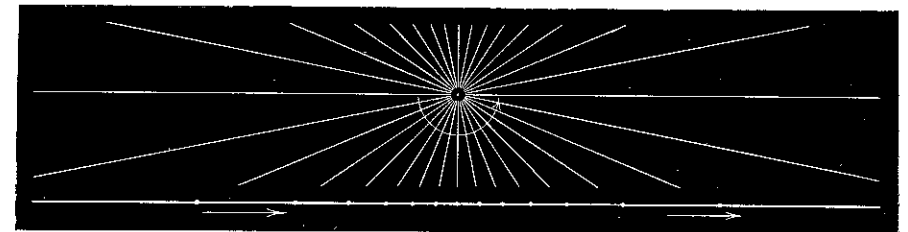
mes als ihre Peripherie nicht etwa einen «unendlichen Kreis», sondern eine *gerade Linie*. Und für den ganzen Raum ergibt sich: er hat als «Unendlich-Fernes» nicht etwa eine «unendlich große Kugel», sondern eine *Ebene*⁹. So spricht man wahrheitsgemäß von der «unendlich fernen Ebene» dieses zunächst physisch empfundenen Raumes. – Wichtig ist die Erkenntnis, daß das Unendlichferne, also das kosmisch Anklingende dieses Raumes, nicht in die Zweiheiten polarisiert ist, an die wir innerhalb des Physischen gewohnt sind. Kreis und Kugel sind in die Gegensätze jeweilig diametraler Punktepaare polarisiert. In der Unendlichkeit werden die antipodalen Gegensätze wieder zur Einheit. Erst wenn man dieses erkennt, wird man den Raum so als Geschlossenes, Organisches erleben, daß man den wahren Übergang findet vom irdisch-physischen zum ätherischen Aspekte.

Man mache einmal, um das hier Dargestellte anschaulich-konkret zu erleben, den folgenden gedanklichen Versuch. Man denke eine z. B. waagrechte Ebene in bestimmter Lage im Raume; über der Ebene schwebend einen bestimmten Punkt. Nun lege man durch diesen Punkt im Raume eine bewegliche Ebene. Man lasse diese alle möglichen Lagen durchschweifen, nur mit der einen Bedingung, daß sie den Punkt gleichsam als Hypomochlion in sich behält. Man fasse nun die gemeinsame *Linie* der sich bewegenden Ebene mit der unten ruhenden ins Auge, wie sie in dieser umherschweift. Man erkenne unmittelbar: Je kleiner der Neigungswinkel der beiden Ebenen wird, desto weiter läuft diese Linie in die Ferne hinaus. Läßt man die obere Ebene unbegrenzt nahe an jene Lage herankommen, wo sie zur unteren parallel wird, so wird die gemeinsame Gerade in der unteren Ebene unbegrenzt weit hinauslaufen. Und zwar geschieht dies nach allen Seiten: so z. B. nach links, wenn die obere Ebene zunächst nach links geneigt ist; oder nach rechts, nach hinten, nach vorne, je nachdem. Sobald man die Parallellage erreicht, verschwindet die Linie scheinbar; aber sie kann im nächsten Moment von der entgegengesetzten Seite des Raumes wiedererscheinen, wenn man die Parallellage nur um ein Weniges überschreitet. Sie geht z. B. nach links hinaus und kommt von rechts aus der Unendlichkeit wieder zurück. Oder sie schweift mit unbegreiflicher Geschwindigkeit in der Ferne herum, wenn man die obere Ebene der Parallellage nahe, diese jedoch nicht *ganz* erreichend, nur um ein Kleines sich bewegen läßt. – Schließlich kommt

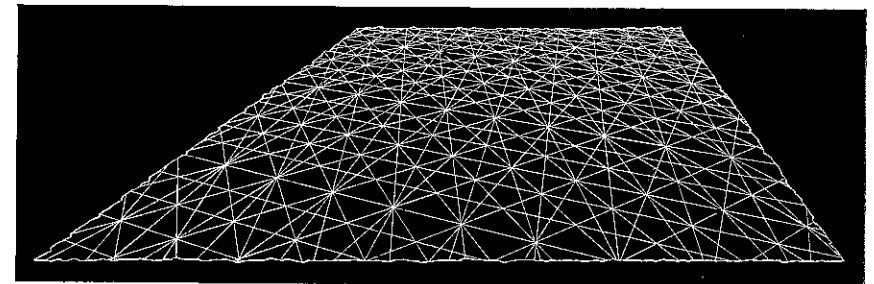


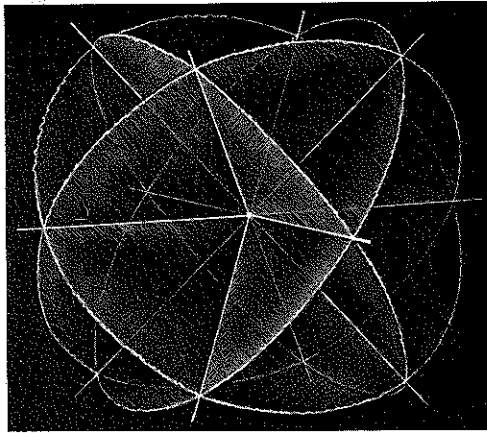
1 Tetraeder

2 Linienbüschel und Punktlinie



3 Ebene, in Linien und Punkte gegliedert

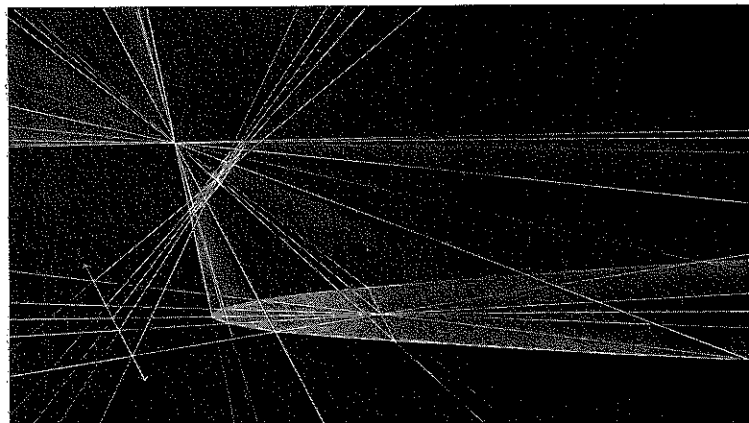
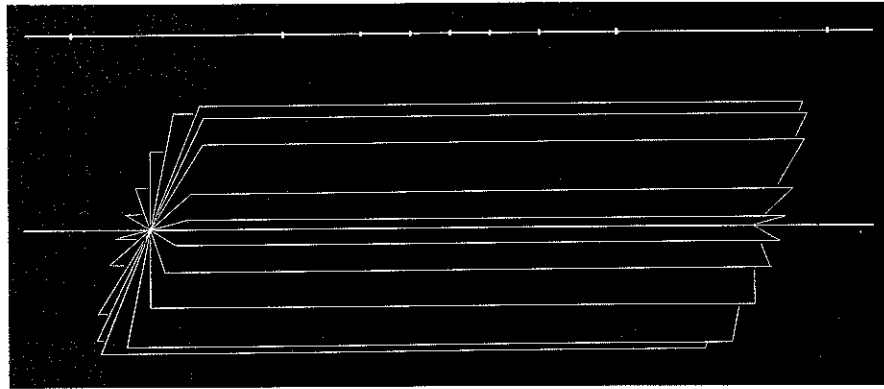




4 Punkt, in Linien und Ebenen gegliedert

5 Punktlinie und Ebenenlinie

6 Kreis wird zum Parabel



man darauf, daß die gemeinsame Linie der beiden Ebenen auch bei der Parallellage «da» ist, nur ist sie «unendlich fern» geworden. Sie ist noch immer eine *gerade* Linie. So ist das unendlich ferne jeglicher Ebene eine Gerade. Parallele Ebenen haben die unendlich ferne Linie gemeinsam. Nun kann man ohne Ausnahme behaupten: beliebige zwei Ebenen im Raume haben immer eine Linie (eine Gerade)* gemeinsam.

Ein Entsprechendes ergibt sich für das Unendlichferne einer einzelnen Linie, wenn man, wie in Abb. 2, in einem ebenen Bilde eine z. B. waagrechte Linie und neben dieser einen Punkt nimmt. Man denke, den Punkt durchlaufend, innerhalb der Ebene einen beweglichen Strahl. Dessen gemeinsamer Punkt mit der waagrechten Linie läuft in unendliche Ferne nach rechts oder links hinaus, indem die Linien parallel werden. Man hat auch hier den stetigen Übergang von der unsagbaren Ferne nach links in die nach rechts bzw. umgekehrt. Die Parallellage entspricht dem einen, «unendlich fernem» Punkte. Es ist derselbe nach rechts und nach links. Danach bilden die Punkte der Linie eine geschlossene, zyklische Reihe.

In dieser Weise erkennt man, wie auch die extensiven Wesenheiten des Raumes nicht etwa in ein vages Nichts hinauslaufen, sondern in sich geschlossene Gebilde sind. Man ist durch solche Einsicht vorbereitet, sie auch als Einheitliches zu empfinden. Diese Empfindung muß man sich aneignen, wenn man den ätherischen Aspekt des Raumes erleben will. Man hat dann nicht mehr das Gefühl: die Ebene besteht aus lauter Punkten, sondern man fühlt: sie bildet ein Ganzes. So wie Euklid den Punkt definiert: «Was keine Teile hat, ist ein Punkt», so fühlt man nun der Ebene gegenüber; sie ist für ein ätherisches Raumerleben zunächst das Einheitliche *kat exochen*. Demgegenüber müssen wir dann aber auch die Fähigkeit entwickeln, den Punkt – also fürs physische Raumerleben das schlechthin Unteilbare – innerlich gegliedert, also teilbar zu erleben. Rudolf Steiner sagte einmal: man muß das Intensive extensiv, das Extensive intensiv erleben können. Darauf kommt es hier an. Das Extensive intensiv, das heißt zunächst: die Ebene als Einheitliches; das Intensive extensiv, das heißt: den Punkt als ein Gegliedertes. Was aber sind die Glieder des Punktes? Es sind

* Wir benutzen im Folgenden das eine Wort «Linie» immer mit der Bedeutung «gerade Linie».

die Ebenen, die ihn durchlaufen. Das Verhältnis ist gegenseitig: so wie die *Ebene* in Punkte und Punktgebiete, so ist der Punkt in Ebenen, ja auch in «Ebenengebiete» aufzuteilen (letzteres Wort allerdings nicht im gewohnten Sinne gemeint). So wie die Ebene einen unendlichen Organismus von Punkten darstellt (denn es erscheinen die Punkte in ihr nicht nur chaotisch nebeneinander, sondern in vielfacher Weise lichtvoll gegliedert, wie wir erkennen, sobald wir beginnen, wenn auch nur spielend, in einem ebenen Blatte geometrische Bilder und Muster zu zeichnen) (Abb. 3); so stellt der *Punkt* im Raume einen Organismus von *Ebenen* dar. (Abb. 4.)

Was wir in dieser Weise als rein-geometrische Idee entwickeln können, ist das gedankliche Gegenbild kosmischer Wirklichkeiten. Physisches Raumempfinden behauptet: «Das Ganze ist selbstverständlich *größer* als seine einzelnen Teile.» Dieses entspricht z. B. der Gliederung der Ebene in Punktgebiete. Für die ätherische Welt gilt ein Umgekehrtes. Da ist das Ganze seinen Teilen gegenüber nicht das Größte, vielmehr das Kleinste. Rudolf Steiner schilderte einmal, wie für das übersinnliche Bewußtsein die Bildung eines Ätherorgans, etwa der ätherischen Leber, sich ausnimmt. Da fließen kosmische Strömungen aus den verschiedensten Weltenrichtungen zusammen. Wo sie sich gegenseitig durchdringen, entsteht durch ihre qualitative, aber auch *räumlich* wirksame Ineinanderfügung das Ätherorgan. Sie sind die kosmischen Glieder, die ätherischen «Teile» desselben. Das Ganze ist hier kleiner als seine Teile. – Wir sprechen hierbei von einem ganz konkreten, für ein übersinnliches Bewußtsein wahrnehmbaren Vorgang. In der geometrischen Ideenwelt ist das Entsprechende – und zwar in der extremsten, gleichsam am meisten idealisierten Form – der «Punkt als Ebenengebilde»; der aus den unendlich vielen Ebenen, die ihn von allen Seiten durchweben, innerlich gegliederte Punkt¹⁰.

Zwischen den Polaritäten des Punktes und der Ebene vermittelt die gerade *Linie*. Sie neigt sich einerseits dem ätherischen, andererseits dem physischen Wesen des Raums. Sie durchstrahlt den Punkt im Raum, und sie webt innerhalb der Ebene, Gedankenbilder schaffend. Wir erleben sie im einen Fall mehr willenshaft als Strahl, im anderen gedanklich-bildlich webend, formenschaffend.

Die Linie selbst läßt sich in zweierlei Weise gliedern. Nämlich zunächst in die unendlich vielen Punkte, die ihr «entlang» liegen. Dies ist

der physisch-räumliche Aspekt. Aber man kann sie auch ätherisch gliedern, nämlich als Organismus aller Ebenen, die sie umkreisen. Man denke eine Linie als die gemeinsame Achse all ihrer Ebenen; aber man wolle dieses Bild nicht in gewohnter Weise extensiv erleben, sondern das Extensive womöglich in ein Intensives kehrend. Man muß die Ebenen als Glieder, ja als Teile der Linie empfinden können, wie bei der physischen Raumbetrachtung die Punkte. – Man erinnere sich daran, daß auch die letzteren eine *kreisende* Gemeinschaft bilden (Seite 17). Es ist die Polarität eine vollkommene, sobald man im Denken die Einseitigkeiten überwindet, die für die Vorstellung nur aus der Gewohnheit des Physischen hervorgehen (Abb. 5).

In der Gegenüberstellung von Punkt und Ebene im Raume ergibt sich eine Tätigkeit im reinen Denken, in der die neuere Geometrie ihren eigentlichen Ursprung hatte. Es ist die Tätigkeit, die mit dem *Sehen* der Raumwelt, mit der *Perspektive*, der sog. «Projektion», zu tun hat (daher der Name «projektive Geometrie»). Die uns umgebende Raumwelt ist ein Ausbreitetes, sonnenlichtdurchhellt. Demgegenüber ist unser Auge, zunächst als physisches Organ betrachtet, ein Zusammenziehendes – ein Punktuelles. Es nimmt den Lichtraum wie in einen Brennpunkt auf. Zwar leben wir im Ätherleibe in der umgebenden Lichtwelt darinnen; wir schwimmen, wie Rudolf Steiner es einmal formulierte, ätherisch im Lichte. Aber wir bringen uns diese Lichtwelt doch nur zum physischen Bewußtsein – zum wachen Ichbewußtsein unseres physisch-irdischen Lebens –, indem wir mit Hilfe des physischen Organs die entsprechende «Zusammenziehung» üben, wie sie in der gewohnten physiologischen Optik, allerdings mit sehr viel Illusion durchsetzt, geschildert wird. In der «Ausdehnung und Zusammenziehung» erleben wir die Raumwelt sonnenhaft.

Die neuere Geometrie ging von der Perspektivenlehre aus, indem sie – für das reine Denken in naturgemäßer Weise – jeden Punkt im Raume wie ein Auge dachte, das die Weltenbilder in sich empfangen könnte. So verführerisch diese Gedankenform sein kann, wenn man in dieser Richtung eine materialistische Optik, eine «Erklärung» der Lichterscheinungen mit sinnlich gedachten «Strahlen» u. dgl. ausdenkt, so bedeutsam und fruchtbar ist sie für das reine Denken in der inneren Anschauung. Man denkt sich z. B. in einer Ebene ein geometrisches Bild, aus lauter Linien und Punkten gewoben. Man stellt

der Ebene ein «Auge», also einen Punkt im Raume gegenüber. Alle Gestalten, die in der Ebene als Ausdehnung, als *Bild* vor uns erscheinen, nimmt der Punkt als Kegelform, wie einen *Keim* in sich auf. Die Linien des ebenen Bildes werden im Augpunkte Ebenen (denn es bildet jede Linie im Raume mit einem außer ihr liegenden Punkte eine Ebene); die Punkte des ebenen Bildes werden zu Strahlen, also zu Linien des Augpunktes. Was in der Ebene aus Linien und Punkten *bildlich* gewoben war, wird im Auge als Ebenen und Linien in der entsprechenden Gliederung empfangen. Diese Gliederung wird man nicht äußerlich anschauen können, so wie das ebene Bild. Letzteres ist in dem Punkte zu einem *Intensiven* geworden, eben zum Lichtkeim; so wird man es empfinden, wenn man als «Licht» das Gestaltende des Raumes anspricht. Stellt man dem Punkte, der die Gestaltung in dieser intensiven Form enthält, eine neue Ebene im Raume gegenüber, so entsteht ein neues Bild, welches dem Urbild metamorphosisch entspricht.

Einfaches Beispiel (Abb. 6): In einer Ebene ein Kreis; dem Mittelpunkt gegenüber ein Punkt im Raume. Dadurch erstrahlt in diesem nach beiden Seiten hinaus eine Kreiskegelform; stellt man der letzteren eine neue Ebene gegenüber, so ergibt sich eine Kurve, nämlich ein sog. Kegelschnitt (Kreis, Ellipse, Parabel oder Hyperbel, je nach der Lage der Ebene) als Metamorphose des Kreises. Man merke wohl: das ursprüngliche Bild, also der Kreis, besteht eigentlich nicht nur aus Punkten, sondern aus Linien in seiner Ebene, – aus den Berührungslinien, die ihn umhüllen. Er ist mit anderen Worten nicht nur physisch-räumlich (radial), sondern zugleich ätherisch (peripherisch) geformt. – Die Punkte des Kreises ergeben die Strahlen, die sog. «Erzeugenden» des Kegels; die Berührungslinien ergeben die Berührungsebenen des Kegels. Dieser besteht nicht nur aus den «Erzeugenden», die in seiner Mantelfläche scheinbar liegen, sondern gleichfalls organisch aus den Berührungsebenen, die ihn umhüllen¹¹.

In diesem rhythmischen Wechselspiel der Ausdehnung in das ebene Bild, der Zusammenziehung in das Keimhafte des Punktes, schaffen wir alle möglichen Metamorphosen; ja wir können auf diese Weise durch eine Art geometrischer Steigerung nicht nur das schon Vorhandene verwandeln, sondern auch neue Formen hervorbringen. In diesem Rhythmus liegt ein räumlich Schöpferisches. Wir erleben in dieser Uridee des Raumes eine gewaltige Polarität, welche der Weltentwick-

lung zugrunde liegt. «*Keim und Bild*» ist ihr Name. Auch unser eigenes Menschenwesen ist in diesem Sinn gegliedert. Diese Polarität hängt mit Vergangenheit und Zukunft zusammen: mit Weltentod und Auferstehung. Wir haben beide Pole in unserem Wesen. Aus der Vergangenheit tragen wir in unserem Hauptesmenschen die Weltenbilder, deren letzten Schatten wir im Denken erleben. In die Zukunft erstrahlend tragen wir *Weltenkeime* in unserem Willenswesen, in der inneren Bildung des Gliedmaßenmenschen. Unserer Formung aus der Vergangenheit liegen kosmische Urbilder zugrunde. Wir sehen deren letzten Nachklang noch als Konstellationen an der scheinbaren Himmelsfläche ausgebreitet. Die Weltenbilder aus der unendlichen Peripherie des Raumes sterben in unser Wesen herein. Das ist Geheimnis der Hauptesbildung des Menschen. Aber die Weltenurbilder auferstehen im Bereiche des Willens: aus den Tiefen der Erde, in die wir mit dem eigenen Ich wie in den Feuerkern der Welt heruntersteigen. «Die Vergangenheit Schatten werfend», schreibt Rudolf Steiner, «die Zukunft Wirklichkeitskeime enthaltend, begegnen sich in der menschlichen Wesenheit. Und die Begegnung ist das Menschenleben der Gegenwart»¹².

Nun dürfen wir mit Namen das Mysterium nennen, dem sich die neuere Geometrie zunächst im reinen Denken in der Idee des Weltenraumes nähert. Es ist das *Persephone*-Geheimnis von der Mensch- und Erdenwerdung aus der Vergangenheit heraus und in die Zukunft hinein. Es ist das gleiche Geheimnis, das in der Pflanzenwelt immer wieder in den kleineren Rhythmen des Jahres sich abspielt. Dieses ist aber von unsagbarer Bedeutung. Denn wir beginnen hiermit den Raum nicht mehr nur als starre Form zu begreifen, sondern in seinem Werden aus der *Zeit* heraus. Der Uridee des Raumes liegt ein Zeitliches zugrunde. Eine dem Zeitgeist entsprechende Raumeserkenntnis muß fähig sein, die räumlichen Verhältnisse wieder auf ein Zeitliches zurückzuführen, denn auf diesem Wege beginnt man das Räumliche – das aus dem göttlichen Leben Entfallene, soweit vom starren Erdenraum die Rede ist – in der Erkenntnis wieder in das rein Geistige zu heben¹³.

In seinen Vorträgen über das Verhältnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete zur Astronomie (Stuttgart im Januar 1921) spricht Rudolf Steiner über das Pflanzenreich mit folgenden Worten:

«Durch das Pflanzenreich öffnet sich gewissermaßen das Erdensein

dem Kosmos . . . Es ist gewissermaßen die Pflanzendecke eines Erdgebietes eine Art Sinnesorgan für dasjenige, was herein sich offenbart aus dem Kosmos. Es ist gewissermaßen, wenn eine besondere Wechselwirkung stattfindet zwischen einem Teil der Erdoberfläche und dem Kosmos, so wie wenn der Mensch nach außen hin aufschließt die Augen, weil er einen Sinneseindruck bekommt. Und im anderen Falle, wenn die Wechselwirkung weniger intensiv ist zwischen der Erde und dem Kosmos, so ist das Zurücktreten der Vegetation, das Sichverschließen der Vegetation etwas wie ein Augenschließen gegenüber dem Kosmos. Es ist mehr als ein bloßer Vergleich, wenn man davon spricht, daß ein Territorium durch die Vegetation die Augen öffnet nach dem Kosmos im Frühling und im Sommer, daß es die Augen schließt im Herbst und Winter. Und da man durch Augenöffnen und Augenschließen sich in einer gewissen Weise verständigt mit der äußeren Welt, so muß auch so etwas gesucht werden wie Aufschlüsse über den Kosmos in dem terrestrischen Augenaufschließen und Augenzuschließen durch die Vegetation¹⁴.

Und fassen wir das Ganze etwas genauer noch ins Auge; sehen wir uns an, welcher Unterschied besteht zwischen der Vegetation auf einem Erdgebiet, das gewissermaßen der lebendigsten Wechselwirkung ausgesetzt ist, sagen wir, mit dem solaren Leben, und wenden wir dann die Aufmerksamkeit zu der Vegetation, wenn dies Gebiet nicht ausgesetzt ist dem solaren Leben. Der Winter unterbricht ja natürlich nicht das vegetative Leben der Erde. Es ist ja ganz natürlich, daß fort dauert durch den Winter das vegetative Leben. Aber es äußert sich in einer anderen Weise, als indem es ausgesetzt ist der intensiven Wirkung der Sonnenstrahlen, also sagen wir des Kosmos. Dieses vegetative Leben schießt unter der Einwirkung des Solarischen in die Gestalt. Das Blatt bildet sich aus, es kompliziert sich, die Blüte bildet sich aus. Tritt ein dasjenige, was man nennen könnte das Augenschließen gegenüber dem Kosmos, dann geht das vegetative Leben in sich, in den Keim hinein. Es entzieht sich der Außenwelt, es schießt nicht in die Gestalt; ich möchte sagen, es zieht sich in den Punkt zusammen, es zentriert sich.

Da haben wir einen Gegensatz, den wir geradezu als ein Gesetz ansprechen können. Wir können sagen: Die Wechselwirkung zwischen dem irdischen und solarischen Leben stellt sich für die Vegetation so

dar, daß das vegetative Leben unter dem Einfluß des Solarischen in die Gestalt schießt, unter dem Einfluß des irdischen Lebens in den Punkt sich zusammenschließt, zum Keim wird. Sie sehen, etwas Ausbreitendes, – etwas sich Zentrierendes liegt darin. Wir ergreifen die Raumesverhältnisse unmittelbar aus dem Qualitativen heraus. Das ist es, was wir uns für die Bildung gewisser Ideen angewöhnen müssen, wenn wir zu fruchtbaren Anschauungen auf diesem Gebiete kommen wollen.»

In dem, was Rudolf Steiner hier schildert und in die Forderung ausklingen läßt: «Wir ergreifen die Raumesverhältnisse aus dem Qualitativen heraus», finden wir den realen kosmischen Hintergrund für jene Urideen des Raumes, die in der neueren Geometrie zur Offenbarung kommen. Wir gebrauchten mit vollem Bewußtsein in jenem rein-geometrischen Zusammenhang die aus der Goetheschen Pflanzenlehre entlehnten Worte von der «Ausdehnung und Zusammenziehung». Auch hier sind die Worte nicht bloß äußerlich-räumlich, sondern in tieferem, qualitativem Sinne gemeint.

II. Der Gegenraum und seine Kräfte

Aber es handelt sich nicht nur um diese großen Zusammenhänge. Es sind noch viel konkretere Ausblicke, die sich hiermit eröffnen. Von solchen Ausblicken hat Rudolf Steiner in seinen wissenschaftlichen Kursen vielfach gesprochen. Will man die Wirksamkeit des Sonnenhaft-Ätherischen ergreifen, so muß man fähig sein, dem physischen Raum gegenüber eine Art *Gegenraum* zu erleben. Hier liegen Aufgaben sowohl für die mathematische Ideenbildung als auch für die äußere Naturerkenntnis vor. Vieles an der Natur – einschließlich des Menschen – erkennt man heute nicht, auch wenn es naheliegend ist, weil es in einem solchen «Gegenraume» sich abspielt und das heutige Bewußtsein mit den nur physischen Raumesvorstellungen immer gleichsam nach einer umgekehrten Richtung hinstarrt.

Daß das Ätherische mit einer umgekehrten Art der Raumeswirkungen zu tun hat, spricht Rudolf Steiner schon in den elementaren Schilderungen geisteswissenschaftlicher Naturerkenntnis aus. Man er-

lebt den physischen Raum immer vom relativen Mittelpunkte aus. Dies gilt sowohl für die rein geometrische Raumesgestaltung als für die physischen Kräfte und Stoffe, die in diesem Raume wirken. Typisch für diesen Raum ist z. B. die Idee der «Polarkoordinaten». Man mißt Entfernungen nach allen Richtungen radial von einem gewählten Mittelpunkte aus. Indem man sich zu gleicher Zeit über die gegenseitigen Winkel dieser radialen Entfernungen Rechenschaft gibt, gewinnt man ein genaues Bild der Lagen- und Formverhältnisse in diesem Raume. Soweit das rein Geometrische. Hat man es nun mit Stoffen und Kräften des physischen Raumes zu tun, so erlebt man dieses Zentrische noch stärker. Alle Wirkungen strahlen von Mittelpunkten (Schwerpunkte, Ladungen, Pole, Strahlungsquellen u. dgl.) aus und verlieren sich nach allen Seiten in die Weite. Man kann die Kräfte hier als zentrische ansprechen. Es sind «Zentralkräfte». Sie bilden in ihrer Ganzheit das irdische Kräftegebiet. Demgegenüber spricht Rudolf Steiner von peripherischen, sog. «Universalkräften»¹⁵. Sie wirken immer vom «Umkreise» aus, – nicht etwa, wie man es nach der physischen Analogie allzuleicht vorstellen könnte, von einzelnen Punkten dieses Umkreises, sondern vom *ganzen* Umkreis, – der Qualität nach eben umgekehrt, als wie es physisch-räumlich selbstverständlich erschiene. Man lese z. B. im ersten und dritten Kapitel des Buches «Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst nach geisteswissenschaftlichen Erkenntnissen» von Dr. Rudolf Steiner und Dr. Ita Wegman. Da heißt es unter anderem von den Erscheinungen des Lebens:

«... Die Beobachtung zeigt doch, daß die Lebenserscheinungen eine ganz andere Orientierung haben als die im Leblosen verlaufenden. Für die letzteren wird man sagen können: sie zeigen sich von Kräften beherrscht, die vom Wesen des Stoffes ausstrahlen, vom – relativen – Mittelpunkt nach der Peripherie hin. Die Lebenserscheinungen zeigen den Stoff von Kräften beherrscht, die von außen nach innen wirken, gegen den – relativen – Mittelpunkt zu. Beim Übergange ins Leben muß sich der Stoff den ausstrahlenden Kräften entziehen und sich den einstrahlenden fügen.

Nun hat ein jeder Erdenstoff und auch Erdenvorgang seine ausstrahlenden Kräfte von der Erde und in Gemeinschaft mit ihr. Er ist ein solcher Stoff, wie ihn die Chemie betrachtet, nur als ein Bestandteil des Erdenkörpers. Kommt er zum Leben, so muß er aufhören,

ein bloßer Erdenteil zu sein. Er wird einbezogen in die Kräfte, die vom Außerirdischen nach der Erde von allen Seiten einstrahlen. Sieht man einen Stoff oder Vorgang als Leben sich entfalten, so muß man sich vorstellen, er entziehe sich den Kräften, die vom Mittelpunkte der Erde auf ihn wirken, und er komme in den Bereich von anderen, die keinen Mittelpunkt, sondern einen Umkreis haben...»

Nicht nur von umgekehrt wirkenden *Kräften* spricht Rudolf Steiner, sondern an vielen Stellen auch von einer umgekehrten Art der *Raumgestaltung*, – wie überhaupt das eine vom anderen (nämlich der Raum und das Gebiet der in ihm wirkenden Kräfte) nicht so abstrakt getrennt werden darf. Nun aber handelt es sich darum, wo finden wir die Anhaltspunkte für eine solche Idee? Man kann auf vielen Wegen zur Wirklichkeit kommen; hier ist der mathematisch-gedankliche Weg eben nur *einer*, aber in diesem Zusammenhange ein sehr bedeutsamer. Nämlich die neuere Geometrie liefert hier die gewünschten Anhaltspunkte, wenn man sich einmal erkühnt, die Worte Rudolf Steiners in ihrer zunächst paradoxen Prägung restlos ernst zu nehmen. Es ist bedeutsam, wie sich hier reines Denken mit der übersinnlichen Forschung begegnet.

Man muß sich zunächst klar darüber sein, wie sich der freie, metamorphosische, gleichmäßig physisch-ätherische Raum der neueren Geometrie (jener Raum also, der in der «Ausdehnung und Zusammenziehung», im Keimen und Bilden, in der freien Polarität von Punkt und Ebene seine Urideen offenbart) zu jenem starren, irdisch gewordenen Raume verhält, welchen die alte Euklidische Schulgeometrie zu ihrem Gegenstand hat. Über dieses Verhältnis sind sich die genialen Mathematiker des 19. Jahrhunderts klar geworden¹⁶, und doch erwuchs eben aus dieser Klarheit ein neues Rätsel. Nur die konkreten Einsichten der Anthroposophie bringen hier die Lösung.

Von dem Verhältnis des euklidischen, eben des einseitig physischen Raumes zu jenem freien «Urraum» (so möchte ich ihn nennen) ist das Folgende zu sagen. Wenn man es in der gewohnten abstrakten Weise schildert, so redet man doch nur für den gebildeten Mathematiker, der diese Ausdrucksweise versteht. Aber die Dinge sind an sich gar nicht so schwer, und es ist wichtig, weitere Kreise an sie heranzuführen¹⁷. Ich möchte deshalb aus einem anderen Lebensgebiete die Ideen holen, die es ermöglichen sollen, was in Betracht kommt, zu

erklären. Wer mit der Goetheschen Metamorphosenlehre vertraut ist, wie sie nicht nur in der Pflanzen- und Tierkunde, sondern auf allen Lebensgebieten, auch für das Künstlerische, ihre Bedeutung hat, dem ist die folgende Idee geläufig. Einem bestimmten Wesen liegt ein gewisses Bildungsprinzip zugrunde. Das offenbart sich nicht in kausaler, äußerlicher Weise durch die Zusammenfügung dieser und jener Faktoren, sondern eben innerlich – lebendig. Ein solches Bildungsprinzip kann z. B. plastischer oder auch musikalischer Natur sein. Es entfaltet sich als lebendiger Prozeß, als innewohnende Idee. Es kommt in allen Teilen, allen Organen des Wesens immer wieder zum Ausdruck. In jeder Pflanze lebt sich z. B. ein ideelles Urbild aus. Man erkennt mit lebendigem Auge das gleiche Bildungsprinzip im Blatt und Kelchblatt, Blütenblatt und Fruchtgehäuse. Nun aber wird man das gleiche Bildungsprinzip, das an den einzelnen Organen in vielfacher Metamorphose erscheint, auch als die Prägung des *Ganzes* erleben. Was als geheimes Prinzip allen Organen und Lebensvorgängen des Wesens zugrunde liegt, tritt an der Ganzheit des vollendeten Organismus noch einmal wie im Bilde hervor. – Diese Idee gilt nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich. Was an der einzelnen Pflanze z. B. als Rhythmus ihres Lebens, als «Ausdehnung und Zusammenziehung» erkennbar ist, finden wir in dem Verhältnis des lebendigen Erdorganismus zur Sonne im großen kosmischen Wechselspiel der Jahreszeiten wieder, – man vergleiche die oben angeführten Worte Rudolf Steiners.

Diese Idee, daß in der Ganzheit sich offenbart, was als Prozeß in allen Teilen wirkt, finden wir nun auch in der Gestaltung des Raumes. Denn in der neueren Geometrie erleben wir den Raum eben als Organismus. Wir hatten schon gefunden, was als Uridee des Raumes wirkt: es ist die Polarität von «Ebene» und «Punkt». Da hat man es mit unendlich vielen Punkten, unendlich vielen Ebenen zu tun. Worauf es ankommt, ist die Potenz ihres Ineinanderspiels, – ist der lebendige Vorgang, wie er im «Keimen und Bilden» zwischen den zweierlei Wesen sich abspielt. – Wie wäre es nun, wenn wir in der Gestaltung des Raumes in seiner Ganzheit eine einzige *Urebene*, einen einzigen *Urpunkt* wirksam fänden, derart, daß in der Formung des Ganzen die Idee, die der Organik des Raumes als *Prozeß* zugrunde liegt, noch einmal als *Weltenform* sich offenbarte? Dies ist der schöne Gesichtspunkt, der sich dem Denken ergibt.

Nun aber tritt das Merkwürdige ein: die geometrische Anschauung liefert zunächst nur die *Hälfte* einer bejahenden Antwort. Denn es ergibt sich der euklidische Raum – also der Erdenraum, dessen Gestaltung wir gewöhnlich erleben – aus jenem «freien Urraum» der neueren Geometrie, indem man unter allen Ebenen dieses Raumes eine einzige als die «unendlich ferne» hervorhebt. In jenem Urraum waltet die Polarität der Punkte und Ebenen als reiner Prozeß – «Ausdehnung und Zusammenziehung» im Goetheschen Sinne. Der euklidische, physisch geartete Raum, den wir zunächst erleben, geht daraus hervor, indem man *eine* Ebene als die unendliche Peripherie dieses Raumes erkennt. Daraus erklären sich die Maß- und Symmetrieverhältnisse, die wir hier gewohnt sind. In Abb. 7 ist die unendliche Ebene projektivisch dargestellt, woraus man die Kristallformen von Kubus und Oktaeder entstehen sieht. Bei Abb. 8 ist diese Urebene in die Unendlichkeit gerückt; so entstehen die Kristallformen in Wirklichkeit, wie wir sie im euklidisch, physisch gearteten Raum erleben.

Mit der physischen Raumesanschauung kann man eigentlich nicht weitergehen (man kann den Raum höchstens etwas verzerren, wie es in «nicht-euklidischen» Geometrien geschieht). Nun aber fassen wir die Idee, daß es dem physisch erlebbaren Raum gegenüber einen anderen Raum gibt, wo die Verhältnisse gerade umgekehrt liegen. Wo man es also, statt eines *Umkreises* – statt einer Peripherie – mit einem *Weltenmittelpunkt* zu tun hätte; wo auch die Kraft- und Maßverhältnisse, statt von Mittelpunkten strahlenartig in die Weiten hinauszuwirken, eben aus Weiten, also aus relativen «Umkreisen» herein, gegen diesen Weltenmittelpunkt zu wirken. Also man denke sich einen Raum, der nicht von einer einzigen *Weltenebene* als «unendlich ferner Ebene» seine Bestimmung erhielte, sondern von einem einzigen *Weltenpunkte* dieses Raumes. Für einen solchen *Gegenraum* wäre ein Punkt, nicht eine Ebene – wäre ein *Zentrisches*, nicht eine Weite – das «unendlich Ferne». Alle Verhältnisse verlören sich in diesen Weltenmittelpunkt herein, so wie im physischen Raume in Weltenweiten hinaus. Abb. 9 (zweidimensional gezeichnet an Hand von Kreisen) soll an einen solchen peripherisch gestalteten Raum erinnern.

Tatsächlich schildert Rudolf Steiner in dieser Weise den Raum, der für das Sonnenhafte (etwa im menschlichen Ätherleibe), ja für die

Sonne selbst als Weltenkörper in Betracht kommt. Ich zitiere z. B. den folgenden Passus aus dem 16. Vortrag des schon erwähnten Vortragszyklus über die verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete in ihrem Verhältnis zur Astronomie. – Es ist bezeichnend, wie Rudolf Steiner gerade in diesem Zusammenhang auf die neuere Geometrie zu sprechen kommt. Er geht an dieser Stelle – es ist vom Wesen der Sonne die Rede – von der methodischen Bemerkung aus, daß man bei aller Klugheit nicht zurechtkommt, wenn man auf ein Erscheinungsgebiet Gedankenformen anwendet, die mit dem Wesen dieses Gebietes nicht übereinstimmen. Solches tue man z. B., wenn man mit irdisch-räumlichen Ideen in die Sonnenvorgänge hinaus will.

«Das, was man physische Konstitution der Sonne nennt, das läßt sich nicht durchschauen mit den Vorstellungen, die man im irdischen Leben gewinnt. Es läßt sich nicht damit durchschauen. Und es kann sich nur darum handeln, die Beobachtungsergebnisse, die bis zu einem gewissen Grade auf diesem Felde durchaus sprechend sind, in einer ihnen adäquaten Weise vorstellungsgemäß zu durchdringen . . .

Nun handelt es sich darum, daß eben einfach der Versuch gemacht werden muß, sich vorzustellen zuerst einen Vorgang, der im irdischen Leben so verläuft, daß wir uns seinen Verlauf vorstellen in der Richtung des Radialen, daß dieser Vorgang ins Auge gefaßt wird, sagen wir z. B. ein gewisser Ausbruch, ein vulkanischer Ausbruch, die Richtung irgendeiner Deformation bei Erdbeben u. dgl. Wir verfolgen also Vorgänge auf der Erde im Sinne einer Linie, die vom Mittelpunkt nach auswärts geht. Nun können Sie sich aber vorstellen, das sogenannte Sonneninnere sei so geartet, daß es seine Erscheinungen nicht vom Mittelpunkt nach außen stößt, sondern daß die Erscheinungen von der Corona über die Chromosphäre, Atmosphäre, Photosphäre, nun statt von innen nach außen, von außen nach innen verlaufen. Daß die Vorgänge also . . . nach innen verlaufen und sich gewissermaßen nach dem Mittelpunkt hin, nach dem sie tendieren, verlieren, so wie sich die Erscheinungen, die von der Erde ausgehen, in der Flächenausdehnung verlieren. Dann kommen Sie zu einem Vorstellungsbilde, das Ihnen gestattet, in einer gewissen Weise die empirischen Resultate zusammenzufassen . . .

Erst wenn man in dieser Weise auf das Qualitative der Dinge eingeht, wenn man sich wirklich darauf einläßt, im umfassendsten Sinne

eine Art qualitativer Mathematik zu finden, kommt man vorwärts . . . Heute möchte ich nur noch erwähnen, daß es ja auch noch die Möglichkeit gibt, gerade für die Mathematiker, aus dem Mathematischen heraus schon Übergänge zu finden zu einer qualitativen Mathematik. Und diese Möglichkeit ist sogar in unserem Zeitalter in ganz intensiver Weise vorhanden, indem man einfach versucht, die analytische Geometrie und ihre Ergebnisse im Zusammenhang zu betrachten mit synthetischer Geometrie, mit innerem Erleben der projektiven Geometrie. Das liefert einen Anfang zwar, aber einen sehr, sehr guten Anfang . . .»

Die Erkenntnisse der Geisteswissenschaft sind nicht abstrakt und weltenfern; sie haben es immer mit dem Leben zu tun. So ist es auch in diesem Fall. Man wird der hier geschilderten Idee eines «peripheren Raumes» auch im inneren Erleben näher kommen, wenn man bedenkt, wie der Mensch selbst in gewissen Stadien seines Daseins vor der Geburt bzw. nach dem Tode in einem ganz anderen «Raume» lebt als auf der Erde. Er geht hinaus in Sonnen- und Sternengebiete. So wie er hier in einem *Mittelpunktlichen* lebt, eben im irdischen Leibe, so lebt er dort im *Peripheren*. So schildert Rudolf Steiner in einem Vortrag des 21. Oktober 1921 das nachtodliche Erleben: «Die frühere periphere Welt, in der fühlen wir uns darinnen, und die frühere Welt der Erde, auf der wir standen, fühlen wir wie unsere zentrale Außenwelt . . .» Also es gibt durchaus auch im realen Erleben so etwas wie eine «zentrale Außenwelt», wie ein Hinblicken nach dem Unendlichen nicht in periphere Weiten hinaus, sondern nach innen, nach einem Mittelpunkt.

Aber auch innerhalb der Erdennatur hat man es mit der Wirkung dieses Sonnenhaften, dieses Gegenraumes zu tun. Für die Erkenntnis des Ätherleibes lebendiger Wesen ist es sehr wichtig, die Idee eines solchen Raumes und vor allem das entsprechende Raumgefühl entwickeln zu können. Denn man hat es bei sehr vielen Vorgängen gerade hiermit zu tun. Und für den menschlichen Leib kommt diese Polarität von Raum und Gegenraum in Betracht, sobald man in konkreter Weise jene Umstülpungs-Metamorphosen erfassen will, die von dem Stoffwechsel-Gliedmaßenmenschen zu den entsprechenden Organen des Hauptesmenschen führen. Gerade in diesem Zusammenhange weist Rudolf Steiner auf die Notwendigkeit hin, mit

solchen qualitativ-mathematischen Ideen an die Probleme heranzugehen¹⁸.

Nach den Gesichtspunkten der neueren Geometrie können wir nun mit voller Exaktheit die Geometrie eines solchen Gegenraumes ausarbeiten. Hat man auch sonst die euklidische Geometrie in sog. nicht-euklidische Geometrien gewissermaßen verzerrt, ohne daß man ihre Gestaltungsverhältnisse sehr radikal verändert hätte, so hätten wir in diesem Sinne – rein mathematisch gesprochen – die direkte *Umkehrung* des euklidischen Raumes auszubilden¹⁹. Hiermit füllt sich eine Lücke aus, welche von manchen Mathematikern der neueren Zeit sogar etwas peinlich empfunden wurde. Sie erlebten zunächst im Gebiete der «projektiven Geometrie» – in dem, was ich den *Urraum* nennen möchte – die schöne ausgeglichene Polarität von Punkt und Ebene. Daraus ergab sich der euklidische Raum durch den ideellen Einsatz einer einzigen Weltenebene als der «unendlich fernen». Die volle Harmonie der gegenseitigen Verhältnisse verlor man hiermit. Denn man hatte es nunmehr für den euklidischen Raum immer mit dem Verhältnis zu dieser einzigen *Ebene* zu tun. Einen einzigen *Punkt* gab es demgegenüber nicht. Eine gewisse, für das reine Denken zunächst unerklärliche Einseitigkeit trat an die Stelle der schönen Harmonie, die man zunächst an den Ideen des Urraumes erlebte. – Hier wird erst anthroposophische Einsicht die konkrete Lösung finden. Man muß doch immer wieder auf den *Menschen* zurückkommen, der dieses alles erlebt. Wir sind in unserer Bewußtseinslage so in diesen Raum hineingestellt, daß wir ihn irdisch-physisch, punktuell erleben. Im reinen Denken können wir dies so weit überwinden, daß wir den «Urraum» der neueren Geometrie entdecken, in dem Punkt und Ebene, irdischer und Himmelspol in der Idee sich gegenseitig balancieren. – Und es wird nunmehr eine noch weitere Überwindung des Erdenstandpunkts bedeuten, jenen Raum auszubilden, welcher dem physischen gegenüber geradezu umgekehrt ist, welcher mit anderen Worten ebenso einseitig *himmlisch* ist, wie dieser einseitig *irdisch*²⁰.

Es kommt hier darauf an, daß sich die Verhältnisse *verschlingen*. Man hat es nicht nur mit einer Polarität, etwa «Licht und Finsternis» zu tun, wobei die Polaritäten sich nur äußerlich vermischten. Sondern es wirkt das Licht in der Finsternis, die Finsternis in das Licht *innerlich* hinein; so erst entsteht die Farbe. In dieser Art müssen wir auch

die Polaritäten des Raumes empfinden. Es ist die Charakteristik des physischen, also des mehr *punktuell* erlebten Raumes, daß er von einer kosmischen Peripherie, von einer *Weltenebene* seine Gestaltung empfängt: also gerade von einem Kosmischen, *Ätherischen*. Das ist ja gerade das Weltengeheimnis: was in den Tiefen, also im Mineral, in der Kristallbildung sich findet, hat in dem Lichte, in den kosmischen Weiten den Ursprung. Anthroposophisch gesprochen: gerade das Mineral, das in der «Tiefe» Wesende, hat in den *Weltenweiten* seinen Bildekräfteleib. *Daß* es so ist, erlebt das reine Denken an der Idee der unendlich fernen Ebene des euklidischen Kristallraums (denn der euklidisch gestaltete Raum ist ja im wesentlichen Kristall)²¹. Nun aber gilt für das himmlische Wirken, also zunächst für die ätherisch-peripherischen Kräfte, gerade das Umgekehrte. Als ätherische Kräfte richten sie ihr Wirken gerade auf ein *Physisches* hin: auf einen *Keimpunkt*, sei es im makrokosmischen Sinne der Erde selbst, sei es nur einer der tausenden, abertausenden Keime, die sich im Irdischen entfalten und die himmlischen Kräfte in sich empfangen.

Das Ätherische *wirkt* in der Welt, indem es sich von Weltensphären herein nach einem physisch Keimhaften, nach einem relativen Mittelpunkt hin orientiert. – Das Physische hat *Dasein*, indem es aus der Himmelsäthersphäre, aus der unendlichen Ferne seiner Raumwelt seine Gestaltung empfängt bzw. in Urzeiten empfing. Letzteres weist uns nach der *Vergangenheit* hin: es ist das Physische aus dem Lebendigen gerade herausgefallen, indem der Ätherleib in die «unendliche Ferne» sich entzieht. Ersterer Vorgang hat mit der *Zukunft* zu tun: die Ätherkräfte umsorgen und pflegen den Keimpunkt, weil er die Zukunft der Welt in sich birgt.

Nennen wir «Urraum» die Idee, in der Vergangenheit und Zukunft, Peripherisch-Himmlisches und Zentrisch-Irdisches, Ebene und Punkt im Ineinanderspiel die Waage halten, also die Idee des «projektiven» Raumes, wie sie am Anfang geschildert wurde, so haben wir das folgende Verhältnis:

URRAUM

Reine Idee des Gegensatzes: Ebene und Punkt.

Licht und Finsternis – Ätherisch-Physisches – Himmel und Erde.

PHYSISCHER RAUM
(Euklidische Geometrie)

Durch eine *Weltenebene* bedingt, in der die *Weltenbilder* schattenhaft aus der Vergangenheit nachklingen.

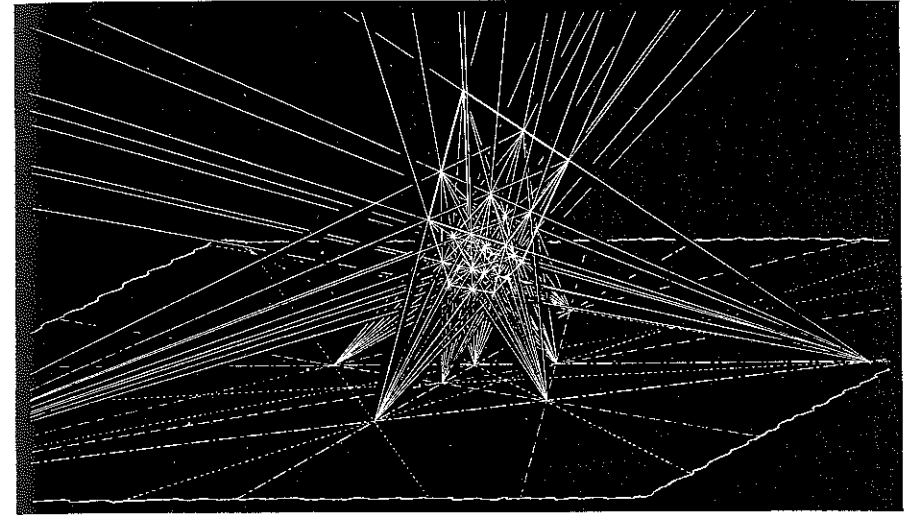
Man wird hierbei bedenken müssen, daß man es in der Wirklichkeit nicht nur mit einem Raume zu tun hat, sondern mit unsagbar vielen, welche einander durchdringen: physische Räume, ätherische Räume. Schon für das Physische hat man es nicht nur mit einem Raume, sondern, wie Rudolf Steiner einmal sagte, mit einer unermesslichen Vielheit der Räume zu tun. Jede Kristallgestaltung hat ihren eigenen Raum, Weltall-erfüllend. Man erkennt dies schon durch die reine Idee, wenn man die kristallographischen Gesetze im Lichte der neueren Geometrie durchdenkt; und es entspricht dem realen übersinnlichen Erleben²². So aber wirkt um so mehr im Ätherischen eine unermessliche Vielheit der Räume. Überall, wo ein «Keim» ist im weitesten Sinne des Wortes, überall, wo im lebendigen Feuer ein Physisches Himmelskräfte empfängt, da gliedert sich um diesen relativen Mittelpunkt herum ein peripherisch-ätherischer Raum²³.

III. Die Polarität an der Kugelfläche

Nun wird es sich darum handeln, daß wir im Denken und Sinnen die richtige Balance finden. Es sind zunächst die möglichen Ideen von einem solchen Raume im reinen Denken zu entwickeln. Es kann sich nicht darum handeln, hier einen neuen Zweig einer «angewandten Mathematik» nach altem Muster zu erstreben. Wohl aber können wir uns schon durch die mathematische Idee der ätherischen Räume ein neues Raumgefühl aneignen; wir beginnen dann, Neues zu sehen. Wir haben hier eben auch einen Weg, um das Erlebnis des Ätherischen zunächst in der eigenen Seele zu erwecken und die Gebundenheit an das Nur-Physische des Raumes zu überwinden. So wird sich dieser

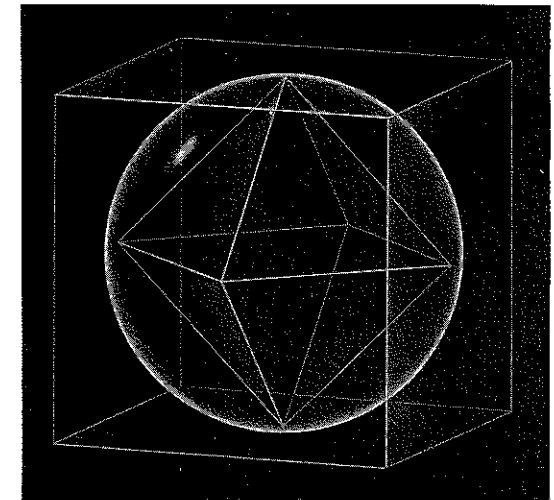
ÄTHERISCHER RAUM
(Negativ-Euklidische Geometrie)

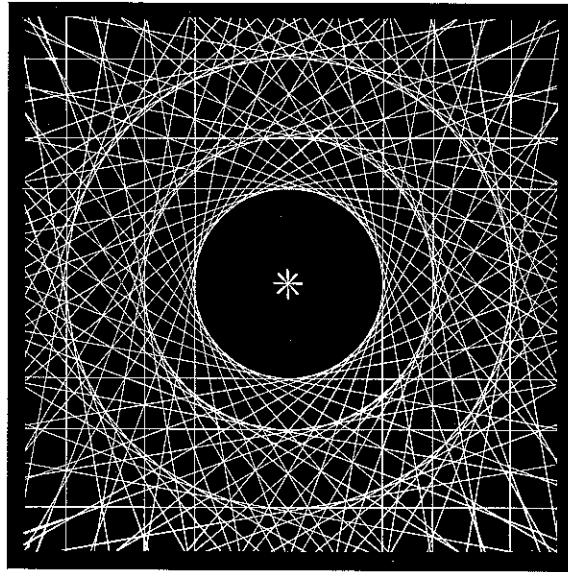
Durch einen *Weltenpunkt* bedingt, welcher das Keimhafte, neue Wirklichkeit entfaltend, für eine *Weltzukunft* in sich trägt.



7 Kristallbildung als «Lichtesweben»

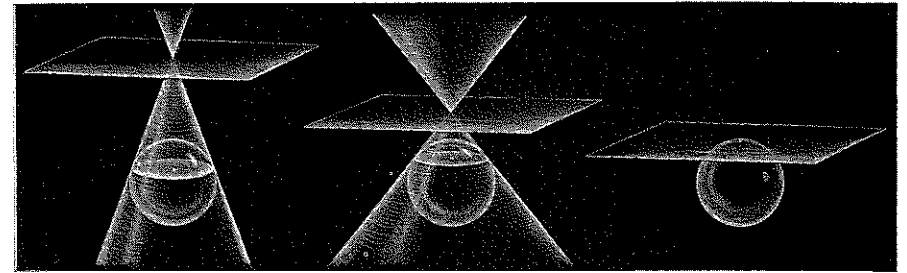
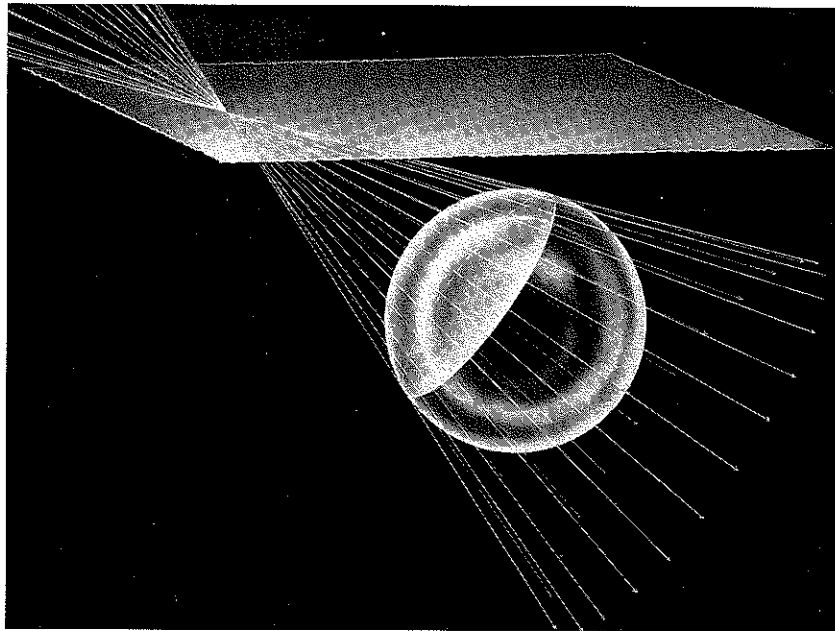
8 Würfel und Oktaeder





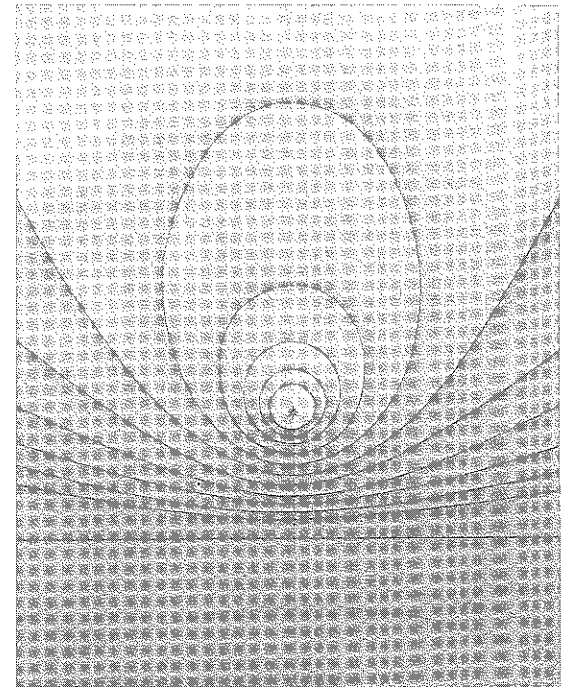
9 Kreise um einen
«Weltmittelpunkt»

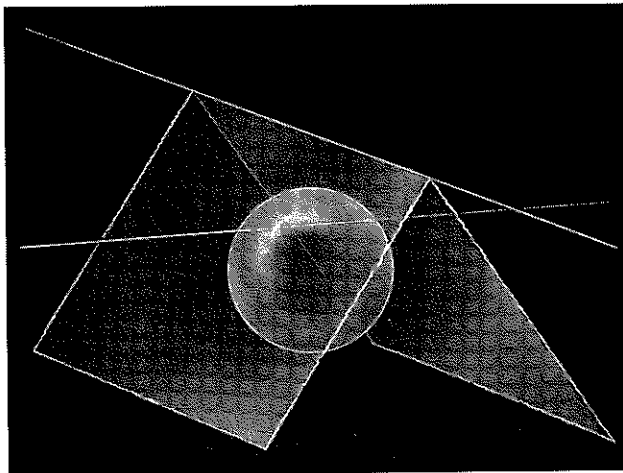
10 Punkt und Polarebene an der Kugelfläche



11 Hereinzeigende Ebene, herausragender Punkt

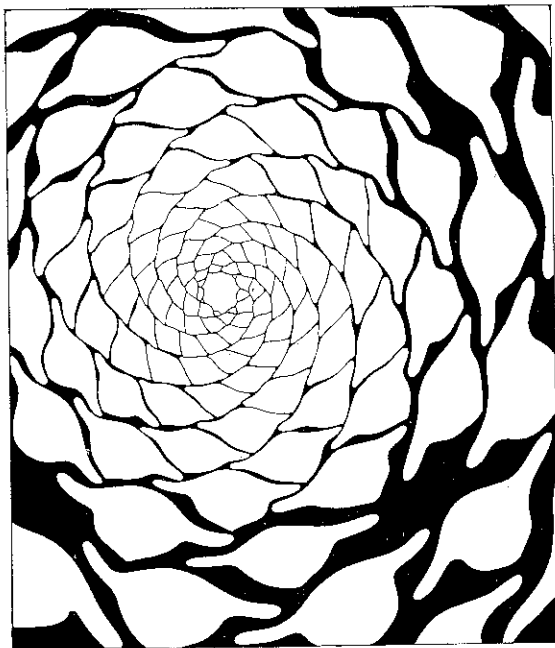
12 «Ätherisch-konzentrische» Sphären





13 Linie-Linie-Polarität an der Sphäre

14 Blattprimordien am Wachstumsscheitel
(*Euphorbia Wulfenii*)



Weg auch für die äußere Naturforschung, insbesondere für die Erkenntnis des Menschen, als fruchtbar erweisen. – Also es ist der erste Schritt, daß wir die «Geometrie des Gegenraumes» entwickeln.

Wir wollen an einem einfachsten, durch die Natur der Sache gegebenen Beispiel diese Idee illustrieren. Wir denken an eine *Kugelfläche*; aber wir wollen sie nicht nur im Sinne des physischen, sondern nun auch im Sinne des ätherischen Raumgedankens erleben. (Wir bezeichnen im Folgenden den euklidischen Raum immer als physischen; damit ist selbstverständlich *nicht* gemeint, daß wir ihn physisch-sinnlich erleben, sondern wir kennzeichnen ihn als den Raum, der der *Idee* des Physischen entspricht. – Den Gegenraum bezeichnen wir als den ätherischen.)

Zunächst vergegenwärtigen wir uns, wie sich die Kugel im physischen Raume mit ihren Eigenschaften ergibt. Sie hat einen Mittelpunkt. Sobald wir «Kugel» denken, ist unsere ganze Raumesvorstellung in diesem Punkte zentriert. Aber es hat dieser Punkt im physischen Raume nur eine relative Bedeutung – relativ zu der gegebenen Kugel. Eine andere Kugel hat einen anderen Mittelpunkt. Was für den Raum als solchen absolute Bedeutung hat, ist nicht ein Punkt, sondern eine *Ebene* – die «unendlich ferne Ebene» dieses Raumes. Der Mittelpunkt ergibt sich für die neuere Geometrie durch die Beziehung der gegebenen Kugelfläche zu jener absoluten Ebene des Raumes. Er ist der «Pol» jener Ebene mit Bezug auf die Fläche. Er entsteht z. B. in folgender Weise. Zieht man durch einen beliebigen Punkt jener Ebene (also durch einen beliebigen unendlich-fernen Punkt) alle möglichen Tangenten zur Kugeloberfläche, so bilden diese einen Zylinder, welcher die Kugel in einem «größten Kreise» berührt. Die Ebene dieses Kreises geht durch den Mittelpunkt. Denkt man sich das Entsprechende für *alle* unendlich fernen Punkte durchgeführt, so erhält man alle Ebenen, welche den Mittelpunkt durchlaufen. Aus der in lauter *Punkte*, gleichsam in lauter *Sterne* gegliederten unendlich fernen *Ebene* geht der in lauter *Ebenen* gegliederte *Mittelpunkt* hervor. Man sieht, die Kugelfläche bedingt eine nicht nur örtliche, sondern eben qualitative *Umstülpung* des Raumes*. In gleicher Weise entspricht *jeder* Ebene des Raumes durch die Beziehung zur Kugel ein bestimmter Punkt als

* Vgl. Anmerkung 35.

Pol (Abb. 10). Punkten, die dem Mittelpunkt noch nahe liegen, entsprechen ferne Ebenen. Lassen wir einen Punkt längs eines Radius vom Mittelpunkt beginnend gegen die Fläche hinauswandern, so bewegt sich die Ebene parallel zu sich selbst (senkrecht zu dem verlängerten Radius), von der unendlich fernen Ebene beginnend herein, diesem Punkte entgegen. Der radial hinauslaufende Punkt, die von der Himmelssphäre sich hereinneigende Ebene, gehen ineinander auf, indem sie die Kugeloberfläche einmal von innen, einmal von außen erreichen. Hier wird der Punkt zum «Punkte der Fläche»; hier wird die Ebene zur entsprechenden «Berührungsebene». Punkt und Berührungsebene gehören organisch zusammen (Abb. 11). Plastische Fläche wird die Kugel erst dadurch, daß sie nicht nur aus lauter Punkten, nämlich den Endpunkten ihrer Radien, sondern aus lauter Ebenen besteht. Sie ist nicht nur von innen radial wie mit dem Punkte des Zirkels gleichsam atomistisch gebildet, sondern sie ist zu gleicher Zeit vom Weltenraume herein *plastisch* geformt, – durch die Berührungsebene, die von der Himmelssphäre von allen Seiten sich hereinneigend wie eine plastizierende Lichthand die Fläche umhüllt.

Lernt man die Ebene, wie wir bereits am Anfang gefordert, in ihrer Ganzheit ätherisch erleben, so wird man nicht mehr entgegen, daß die Berührungsebene «doch nur mit *einem* Punkte» zu der Fläche gehört, sonst aber weit über diese hinausläuft, während der Punkt «ganz in der Fläche liegt». (So sagt die ungeschulte, einseitig-physische Betrachtungsweise.) Sondern man wird erkennen: *die Ebene liegt ätherisch ebenso ganz in der Fläche, wie der Punkt im physischen Aspekte*. Man wird auch hier nach allen Richtungen zu Ende denken können und die Berechtigung des Dargestellten finden. Man kann ja auch die Ebene im physischen Aspekte denken, also extensiv; dann aber muß man auch den Punkt ätherisch gliedern (vgl. oben Seite 18) und man wird so die Antwort finden.

In diese ganze Betrachtung spielte zweierlei hinein. *Erstens* die physisch-ätherische Polarität, die ja in allem Räumlichen sich ausspricht, – die rein für sich genommen noch nicht den speziell physischen Raum, sondern den *Urraum* bedingt. Daß z. B. die Kugeloberfläche *jeder* Ebene des Raumes einen Punkt als Pol, jedem Punkte eine Ebene zuordnet, geht aus dem Urraum hervor. Das zunächst qualitative, noch nicht gestaltlich bestimmte Urphänomen der polaren Beziehung von

Punkten und Ebenen im Raume kommt an der Kugeloberfläche in bestimmter Gestalt zum Ausdruck. Dies zu erkennen, braucht man noch nicht den euklidischen Raum; ja, man erkennt es nicht reinlich, wenn man sich nicht vom euklidischen Raume befreit, wie es die «projektive Geometrie» eben tut. Nun aber spielte *zweitens* hinein das speziell Bedingende eines *physischen* Raumes, nämlich die einzige, unendlich ferne Ebene. Aus ihr ergab sich der mit Bezug auf die Kugel einzigartige Punkt, – nämlich der Mittelpunkt als ihr Pol.

Wenden wir uns nun vom physischen Raum zum ätherischen Gegenraume, so behalten wir alles, was mit dem «Urraum» zu tun hat, ungeändert bei. Nur was die einseitig physische Raumform bedingte, wird in ein Umgekehrtes verwandelt. Statt einer unendlich fernen Ebene als Weltenebene setzen wir nun einen einzigen *Weltenpunkt* an. Denken wir ihn der Einfachheit halber zunächst im Mittelpunkte der Kugel! Wir wären nunmehr bereit, die Idee der Kugel vom Peripheren aus, also im Sinne des Gegenraums zu entwickeln. – An dieser Stelle ist aber eine methodische Vorbemerkung nötig. Nämlich es ist hier in Worten nicht immer leicht, sich zu verständigen. In der inneren *Vorstellung* hat man ja doch zunächst die Formen des physischen Raumes. Und die gebräuchlichen Namen der räumlichen Formen und Örter, die man zu schildern hat, beziehen sich auf *diesen* Raum. Nun aber soll man im reinen Denken die *Idee* eines Raumes entwickeln, die diesem Raum gegenüber geradezu umgekehrt ist. Man kann es nur, indem man den physischen Aspekt, der durch die Vorstellungsform zunächst wie von selbst gegeben ist, innerlich-tätig überwindet. Man beginnt, trotzend der äußerlich-scheinbaren Vorstellungsform, ein durchaus anderes Raum- und Formgefühl zu entwickeln. Man kann es ein «dynamisches» nennen, weil, was wir sonst beim Betrachten der Formen in der lebendigen Natur und in der Kunst als ein dynamisches Moment erleben, vielfach gerade mit dem Ätherischen zu tun hat. – Nun aber ist man genötigt, Ausdrücke zu gebrauchen, die der zunächst gegebenen *physischen* Form des Raumes entlehnt sind, die aber für den Ätherraum, den man zu denken hat, gar nicht *die* Bedeutung haben, die diesen Namen entspricht. Man muß z. B. von der «unendlich fernen Ebene» sprechen. Diese gehört zum Organismus des Urraums, aber sie hat für den ätherischen Raum *nicht* die Bedeutung eines «unendlichen Fernen», sondern im Gegenteil, sie ist öfters die Mitte – die

«periphere Mitte», wenn wir so sagen dürfen –, von der man ausgeht. Charakterisieren muß man sie aber doch als die unendlich ferne Ebene unseres Anschauungsraumes. Wie wollte man sich sonst verständigen, wenn man gerade diese Ebene im Sinn hat?

Diese Schwierigkeit liegt in der Natur der Sache. Man muß ja, wenn man überhaupt Geometrie treibt, zu ganz bestimmten Vorstellungen anregen. Diese Vorstellungen erlebt man zunächst dem physischen Raume gemäß: rechte Winkel als rechte Winkel, parallele Linien als Parallele, gleiche Entfernungen als gleiche Entfernungen usw. Doch in der *Überwindung* dessen, was die physische Raumesanschauung zunächst besagt, liegt vielfach gerade die Tätigkeit, die zum Erkennen des Ätherischen führt. Aber man nimmt die Namen der Dinge von dem zu Überwindenden, weil eben aus diesem unsere Sprache herrührt. Schließlich muß jeder für sich selbst die Überwindung üben. Wir leben nun einmal mit dem Bewußtsein im physischen Raume; das andere sollen wir uns tätig erringen. – Um allen Mißverständnissen zu entgehen, werde ich als «Anschauungsraum» oder als «Scheinbares» charakterisieren, was wir zunächst als *Vorstellung* erleben. Sage ich «die unendlich ferne Ebene unseres Anschauungsraumes», so ist damit auf die genannte Ebene hingewiesen, aber es ist zugleich angedeutet, daß sie vielleicht für das reine Denken in diesem Augenblicke gar nicht die Bedeutung eines unendlichen Fernen hat.

Für das *dynamische* Formerleben im ätherischen Raume ein Beispiel: Man denke im Ätherraume einen Kreis (einen scheinbaren Kreis, besser gesagt), aber so, daß der Weltenkeimpunkt dieses Raumes nicht im Mittelpunkt des Kreises, sondern etwas seitlich davon liegt. Für das physische Raumerleben – also zunächst für die unmittelbare Anschauung – ist es ein Kreis mit exzentrischem Punkte. Für den ätherischen Gegenraum ist es gar nicht mehr Kreis. Sondern man wird es dynamisch als *Ellipse* erleben*. (Dieses ist wörtlich gemeint; nicht nur der Theorie nach ist es Ellipse, sondern man wird es als solche wirklich *empfinden*, sobald man die Idee des Ätherraums für diese Form erfaßt hat.) Was für den physischen Raum die bloße Exzentrizität, die bloße Örtlichkeit und die Form als solche sein läßt, wird

* D. h. solange der Weltenpunkt im Inneren des Kreises ist. Liegt er der Anschauung nach «außerhalb» des Kreises, so wird letzterer für den ätherischen Raum zur Hyperbel; liegt er im Grenzfall in der Kreislinie selbst, so wird man diese parabolisch erleben.

im dynamischen Raume zur inneren, qualitativen Wandlung der Form, sobald der exzentrische Punkt die Bedeutung des Weltenpunktes hat.

Umgekehrt wird, was für die physische Anschauung zunächst exzentrisch oder asymmetrisch erscheint, für die dynamische Formung des Ätherraumes unter Umständen konzentrisch und symmetrisch (Abb. 12). Ein interessantes Beispiel bilden die *Keplerschen Ellipsen* als Planetenbahnen. Hier ist der Sonnenmittelpunkt in einem Brennpunkt. Denkt man sich diese Planetenbahn in einem Ätherraume, wovon der Weltenpunkt eben der Sonnenmittelpunkt ist, so wird die Bahn für *diesen* Raum zum *Kreise*, trotzdem sie physisch als Ellipse erscheint. Das ist nicht uninteressant, wenn man bedenkt, wie Kepler selbst ursprünglich noch von der alten Vorstellung ausging, die Bahnen der Himmelskörper müßten Kreise sein. Dies aber nur als historische Nebenbemerkung; wichtig für uns ist die gedankliche Möglichkeit: was für die Anschauung zunächst als die Ellipse in ihrer «*Exzentrizität*» erscheint, wirkt im Ätherraum als reiner Kreis, wenn der «unendlich ferne Punkt» jenes Raumes eben in einem Brennpunkt sich befindet²⁴.

In der organischen Welt hat man es öfters mit Formen zu tun, die sich in sphärischen Schichten mehr oder weniger exzentrisch um einen Kern herum lagern. Denkt man sich einen solchen Vorgang ätherisch-peripherisch bedingt, so hat man neue Möglichkeiten für die Formklärung²⁵.

Wir kehren nunmehr zur «Kugel im Ätherraume» zurück. Daß wir den Weltenpunkt des Ätherraums im scheinbaren Mittelpunkte denken, hat zur Folge, daß sich die Kugel auch für den Ätherraum als solche ausnimmt. – Physischen Raum und Ätherraum haben wir nämlich im Verhältnis zur gegebenen Fläche in einer möglichst einfachen Weise aufeinander bezogen. Denn es ist jene Ebene, die wir im physischen Raume als die unendlich ferne erleben, durch die Verhältnisse der Fläche selbst auf jenen Punkt bezogen, der für den Ätherraum das «unendlich Ferne» darstellt (Seite 35).

Nun aber ist das «Innere» der Kugel, das für den physischen Raum einen endlichen, gleichsam mit physischer Substanz erfüllbaren Inhalt darstellte, für den ätherischen Raum zum Unendlichen, eben zum «Unendlichen nach innen», nach dem Weltenpunkte zu geworden. Und wir gestalten die Fläche nicht mehr von innen nach außen, radial

wie mit dem Zirkel, sondern von außen nach innen, peripher-sphärisch. Wir beginnen nicht im «Mittelpunkt», sondern im Gegenteil, in der dazugehörigen Ebene, in der unendlich fernen Ebene unseres Anschauungsraumes. Diese ist nun zur «peripheren Mitte» der Fläche geworden, so wie der Mittelpunkt physisch-räumlich die punktuelle Mitte darstellt. Dachten wir früher an einen Punkt, welcher vom Mittelpunkte radial nach außen nach allen möglichen Richtungen sich bewegte, bis er die Fläche erreichte, so denken wir nun eine Ebene, welche von jener peripheren Mittelebene nach innen wandert, bis sie die Kugel berührt. Von der unendlichen Ferne als Ebene ausgehend, kann man von allen Seiten sich der Kugel nähern: von oben und unten, von rechts und links usw. Parallel zu sich selbst bewegt sich die Ebene nach innen: dies entspricht peripherisch der Idee, daß der Punkt radial von der Mitte hinausläuft. Für jede parallele Richtung hat man zwei diametral gegenüberliegende Wege. So kommt z. B. die waagrechte Ebene, entweder von oben oder von unten in der unendlichen Ferne beginnend (es ist die gleiche unendlich ferne Ebene oben und unten!), an die Kugelfläche heran, ebenso wie ein Punkt längs eines vertikalen Durchmessers vom Mittelpunkte aus entweder nach oben oder nach unten die Fläche radial erreichen kann. Es ergibt sich die jeweilige Zweifachheit diametral gegenüberliegender Berührungsebenen bzw. Punktepaare der Kugel. (Man vgl. hier Abb. 11.)

Auf diese Weise plastiziert die Ebene, welche von außen nach innen von allen Seiten hereinkommt, die Kugelfläche umhüllend heraus. Dieses ist die ätherische Kugelentstehung. Ihrer vollkommenen Analogie und dabei qualitativen Verschiedenheit gegenüber der gewohnten physisch-radialen liegt ein Mysterium zugrunde. Es hängt zusammen mit dem Verhältnis des makrokosmischen zum mikrokosmischen Menschen. Fragen wir einmal, was entspricht den Radian (bzw. Durchmesser) der Kugel, wie sie im physischen Raume erscheinen. Zweifach unendlich viele solcher Linien strahlen nach allen Richtungen vom Mittelpunkte aus. Jede hat zwei diametral gegenüberliegende Punkte mit der Kugelfläche gemein. – Demgegenüber hat man in der ätherischen Mittelebene (eben in der unendlich fernen Ebene unseres Anschauungsraumes) ebenfalls zweifach unendlich viele Linien. Wir fühlen diese in der Himmelssphäre webend. Jede derselben ist die gemeinsame Linie, welche die Mittelebene mit zwei dia-

metral gegenüberliegenden, also parallelen Ebenen der Kugelfläche vereinigt. (In Abb. 13 ist eine solche Linie im *Endlichen* abgebildet, nämlich die gemeinsame Linie der beiden Ebenen. Läßt man diese beiden Ebenen ins Senkrechte sich bewegen, so entschwindet die ihr gemeinsame Linie in die unendliche Ebene hinaus. Es entstehen auf der Kugelfläche zwei gegenüberliegende Punkte, in welchen die jetzt zueinander parallelen Ebenen enthalten sind. Die gemeinsame Linie dieser parallelen Ebenen ist in der unendlich fernen Ebene, – also in der Himmelssphäre, bzw. der Mittelebene.)

Jede solche Linie stellt einen «ätherischen Weg» dar, wie sich die Mittelebene in einer parallelen Bewegung zur Kugelfläche hereineigen kann. So ist z. B. die waagrechte Himmelslinie der «ätherische Weg» für alle waagrechten Ebenen, wobei wir wieder daran erinnern, daß es für jede solche Ebene *zwei* Wege gibt, also in diesem Falle von oben herunter bzw. von unten herauf an die Kugelfläche heran. – Wir erinnern hierbei an das schon früher (Seite 18) Gesagte: die Linie gliedert sich ätherisch in Ebenen, wie sie sich physisch in Punkte gliedert. So ist die Linie im Ätherraume durchaus als *Weg* zu denken, aber nicht mehr für Punkte, die ihr entlanglaufen, sondern für Ebenen, welche in ihr ihre Gemeinschaft haben²⁶. Liegt die Linie in der unendlich fernen Ebene des Anschauungsraumes, so ist die Wanderung ihrer Ebenen anschaulich eine Parallelbewegung. So in dem hier beschriebenen Falle. – Wir schließen mit der Formulierung: Was für den physischen Raum die *Radian* sind, welche im Mittelpunkte erstrahlen, sind für den Ätherraum die *Sphärenlinien*, die in der Mittelebene weben. Der Ausdruck «Sphärenlinien» ist in dem Zusammenhange anschaulich und sachgemäß²⁷.

Von jeder Sphärenlinie aus hat man als Ebene zwei Wege, um von der Peripherie herein die Kugelfläche zu erreichen. Nun aber fragt es sich: Wie wissen wir, daß wir hierbei just eine *Kugelfläche* plastizieren, nicht etwa ein Ellipsoid oder gar eine andersartige Fläche? Wie ergibt sich mit anderen Worten für den ätherischen Raum die Idee, die der «gleichen Entfernung längs aller Radian» beim physischen Raume entspricht? Die Beantwortung dieser Frage hängt mit einem weiteren, schon im Urraum wirksamen übersinnlichen Formprinzip zusammen, dessen Erklärung hier zu weit führen würde. (Man vergleiche den zweiten Teil «Zahlenklang» in meinem Aufsatz im Sammel-

band «Mathesis», Mathematisch-Astronomische Sektion am Goetheanum, 1930, bzw. mein Buch «Strahlende Weltgestaltung».) An dieser Stelle sei nur das Folgende in aller Kürze angedeutet. Auch für den physisch-euklidischen Raum ergibt sich die Idee der radialen Entfernungen nur durch ein inniges Verständnis des genannten Formenprinzips. Man muß zunächst daran erinnern, wie innig Kreis- und Kugelform mit der rechten Winkelform zusammenhängen (man denke z. B. an den pythagoräischen Lehrsatz, die trigonometrischen Kreisfunktionen usw.). Ein unendlich ferner Punkt des Raumes ergibt mit Bezug auf die Kugeloberfläche (Seite 33) eine Ebene, welche den Mittelpunkt durchläuft und zu dem Radius, der nach jenem Punkte hinweist, bei allen Lagen des Punktes *rechtwinklig* liegt. Dies geschieht *nur* bei der Kugel. Führt man die Idee zu Ende, so ergeben sich im Mittelpunkt der Kugel lauter rechtwinklige Dreiecke. Es sind jeweils drei Linien, deren jede zu der gemeinsamen Ebene der beiden anderen rechtwinklig steht. Es sind die sog. Cartesischen Dreiaachsenkreuze, die man nach allen möglichen Richtungen in diesem Mittelpunkte zeichnen kann. Das Cartesische Achsenkreuz hat in der Kugel eine Art Formgegenbild, wie die Gestaltung des menschlichen Körpers im Haupte. – Nun aber bedingt die Kugel nicht nur im Mittelpunkte, sondern in gleicher Weise in der unendlich fernen Ebene solche Dreiecke. Sie bildet lauter rechtwinklige Dreiecke an der Himmelskugel. Diese bestehen je aus drei Linien und Punkten, wie jene Dreiaachsenkreuze je aus drei Linien und Ebenen. Nicht nur die Radien im irdischen Mittelpunkte, sondern die Sphärenlinien in jener himmlischen «peripheren Mitte» gliedern sich in dieser Weise der Kugel gegenüber.

Was wir im Sinn der neueren Geometrie zunächst im freien Raum erfassen, ist aber noch nicht die starre Form des rechten Winkels, sondern die ihr zugrunde liegende Zahlendynamik; nicht die fertige Kreisform, sondern das Kreisende; nicht die Kugelform, sondern das Rundende und Ballende im Raume²⁸. Man hat es nämlich im Raume nicht nur mit einer ewig-atmenden Polarität zwischen Irdischem und Himmlischem wie etwa zwischen dem Mittelpunkt und der Weltenweite zu tun, sondern mit einem rundenden Prinzip, das zwischen beiden Polen sich behauptet, wie in der ruhenden, in sich geschlossenen, endlichen Sphäre. Dieses Prinzip hängt mathematisch mit dem rätselhaften Imaginären ($\sqrt{-1}$) zusammen; seinen konkreten geistigen

Hintergrund hat es in dem, was man als das Astralische bezeichnet. Es ist ein nicht mehr Räumliches, wirkt aber formend in den Raum herein, vor allem durch den Geistesklang der Zahlenrhythmen, die sich besonders im Kreisenden ausleben. So wie es innerhalb des Ätherischen wirkt, kommt es als Zahlenäther (chemischer Äther) zum Ausdruck.

So wie die Kugelform mit den drei senkrechten Achsen, mit dem Urkreuz des dreidimensionalen Raumes (bzw. mit dessen himmlischem Gegenbild) zusammenhängt, so lebt auch dieses Geistig-Seelische in der *Dreierheit*. Was in dem Mittelpunkte als die drei gegenseitig polaren senkrechten Achsen bzw. in der Himmelsebene in der entsprechenden Sphärenlinienform sich ausdrückt, hängt in dem geistigen Urgrund der Welt mit jener Dreierheit zusammen, die in dem Seelenleben des Menschen als *Denken, Fühlen* und *Wollen* erscheint. Man vergleiche Rudolf Steiners Ausführungen über die drei Dimensionen des Körpers in ihrer konkreten Beziehung zu den drei Seelenkräften (24. Juni 1922). In einem Vortrag vom 11. April 1920 findet man das Entsprechende über die dreierheitliche Gestaltung in der Himmelskugel. Dieses ist das Mysterium des mikrokosmischen und makrokosmischen Menschen, auf das wir hindeuteten. So wie man rein geometrisch die Kugel doch nur voll erfaßt, indem man fähig wird, sie nicht nur irdisch-zirkelhaft vom Zentrum aus, sondern auch von der kosmischen Peripherie herein zu bilden, so ist es mit dem geistig-seelischen Urgrund dieser Raumesformen. Es wirkt die geistig-seelische Dreierheit oben wie unten: in der kosmischen Sternensphäre wie in dem irdisch-radialen Gebiete.

Was wir aus mathematischen Ideen als die Plastizierung der Fläche durch ein vom Himmel hereinwirkendes Ebenenhaftes geschildert, hat mit konkreten übersinnlichen Wirksamkeiten zu tun. (Damit ist nicht gesagt, daß man das Ätherwirken zum Gegenstande einer kalkulierenden Wissenschaft machen könnte. Man muß durchaus, wenn man hier klar sehen will, das mathematisch Qualitative, Ideenhafte, darin das Geistige der Form und Zahl sich auslebt, von dem bloß Rechnerischen unterscheiden.) Rudolf Steiner spricht in zwei Vorträgen, die er im Haag am 8. und 9. April 1922 über die Stellung der Anthroposophie in den Wissenschaften bzw. über die bildende Kunst gehalten hat, über den Gegensatz eines physischen und ätherischen Raumes, den

wir hier meinen. Er nennt den letzteren einen «plastischen Raum»; es ist der Raum, wie ihn der Bildhauer erleben muß, – ein dem euklidischen gegenüber durchaus anderer Raum.

Zunächst ist von den drei Dimensionen des physischen Raumes die Rede. Es wird geschildert, wie wir die Form der drei Achsenrichtungen aus unserem eigenen inneren Körpererleben als Oben-und-Unten, Rechts-und-Links bzw. Vorwärts-Rückwärts hervorholen. Demgegenüber spricht Rudolf Steiner davon, wie man durch *imaginative* Anschauung dazu kommen kann, eine entsprechende, allerdings viel mehr qualitativ zu empfindende Gestaltung in der Himmelssternensphäre zu erleben. Und er spricht hier von einem Raume, dessen Wirkungen von der unendlichen Sphäre ausgehen, statt vom Punkte. *«Dieser andere Raum hat sein Geheimnis darin, daß man nun nicht von einem Punkte ausgehen kann und gewissermaßen auf diesen Punkt alles beziehen kann, sondern daß man ausgehen muß von dem Gegenteil dieses Punktes. Was ist das Gegenteil dieses Punktes? Das Gegenteil dieses Punktes ist nichts anderes als eine unendlich weit entfernte Kugel*, eine Kugel, zu der man hinaufsehen würde annähernd wie zum blauen Firmamente, wenn es da wäre. Denken Sie sich, statt daß ich einen Punkt habe, habe ich eine Hohlkugel, innerhalb deren ich mich befinde, und ich beziehe alles das, was darinnen ist, auf diese Hohlkugel; statt in bezug auf einen Punkt durch Koordinaten, bestimme ich alles in bezug auf diese Hohlkugel . . .»* Nun wird in bildhafter Weise angedeutet, wie dieser Raum hereinwirkt. Rudolf Steiner spricht weiter, an der Tafel skizzierend:

«Nun, man bekommt da nun nicht einen Raum, der sich durch drei Dimensionen erschöpfen läßt, wenn man in dieser Weise vom Sternenhimmel herein zu einer Raumesvorstellung kommen will, sondern man bekommt einen Raum, den ich, sagen wir, auch nur bildhaft andeuten kann. Würde ich den Raum, von dem ich gestern gesprochen habe, anzudeuten haben mit den drei aufeinander senkrecht stehenden Linien, so müßte ich den Raum so andeuten, indem ich überall solche Konfigurationen zeichne, wie wenn Kräfte in solchen Flächen sich von allen Seiten des Weltenalls der Erde näherten und von außen her plastisch wirkten an den Gebieten, welche auf der Erdoberfläche sind.

* Mit Bezug auf die «unendliche Kugel» vgl. Anmerkung 9.

Zu einer solchen Vorstellung kommt man, wenn man vorrückt von dem, was mit den physischen Augen an den Lebewesen, vor allen Dingen am Menschen zu sehen ist, wenn man auf den physischen Leib hinsieht, wenn man der physischen Sinne sich bedient. Dann aber, wenn man vorgerückt ist zu dem, was ich jetzt hier Imagination genannt habe, wobei sich einem statt des physischen Menschen der Kosmos in Bildform eröffnet und einem einen neuen Raum schenkt, sobald man dazu vorrückt, kommt man dazu, anzuschauen dasjenige, was ein zweiter Leib des Menschen ist, den ein älteres, ahnendes Hellsehen, ein instinktives Hellsehen, genannt hat den Ätherleib, den man besser nennt den Bildekräfteleib; einen übersinnlichen Leib, der aber durchaus aus feiner ätherischer Substantialität besteht, und der durchdringt diesen physischen Leib des Menschen. *Wir können diesen physischen Leib studieren, wenn wir die ihn durchströmenden Kräfte innerhalb seiner Raumesausdehnung suchen. Den Äther- oder Bildekräfteleib, der den Menschen durchflutet, den können wir nicht studieren, wenn wir von diesem Raume ausgehen. Wir können ihn nur studieren, wenn wir ihn als gebildet aus dem ganzen Kosmos auffassen, wenn wir ihn so auffassen, daß eben diese von allen Seiten sich der Erde nähernden Kraftflächen an den Menschen sich herannähern und von außen her seinen Bildekräfteleib plastisch formen.»*

Es ist bezeichnend, wie Rudolf Steiner an den hier hervorgehobenen Stellen von «Kraftflächen» bzw. von einem flächenhaft-plastischen Wirken des Ätherischen aus der unendlichen Himmelssphäre spricht. Man ergreift auch in der mathematischen Idee des Ätherraumes dieses flächenhafte Wirken. «Ebene» ist hier die mathematische Idealgestalt dieses Flächenhaften, Ätherischen; «Punkt» ist die mathematische Idealgestalt des Physisch-Irdischen. Im Hinblick auf die Pflanzenwelt gesprochen: Ebene ist Blatt, und Punkt ist Auge²⁹. Dehnt sich die Pflanze in das Blatt aus, so offenbart sie das Sonnenhafte; zieht sie sich punktuell, keimhaft zusammen, so das Irdische (vgl. oben Seite 21 den nach Rudolf Steiner zitierten Passus). Überhaupt wird man viele Formen, viele Organbildungen in der lebendigen Natur, im Embryologischen usw. ganz anders beurteilen können, wenn man sich einmal damit durchdringt, daß zur Synthese des Raumes als solchen nicht nur das Punktuelle ursprünglich gehört, sondern das Ebenenhaft-Flächenhafte, nicht nur das Physische, sondern das Ätherisch-Himmliche.

IV. Physische und ätherische Kräfte und Substanzen

Nun wird man diese Polarität in entsprechender Weise auch für das *Substantielle* und *Kraftende* erkennen müssen. Physischer (euklidischer) Raum ist Gefäß für physisch Stoffliches. Letzteres empfinden wir als raumerfüllend. Eine ätherische Raumerfüllung wird unser nun einmal physisches Raumgefühl eher als *Raumaussparung* erleben. Von einer solchen spricht Rudolf Steiner bei der Beschreibung der Sonnenverhältnisse (vgl. oben Seite 28). Diese Idee ergibt sich unserem mathematischen Ansatz entsprechend mit voller Klarheit, und es bestätigt sich dabei, was Rudolf Steiner angab, daß nämlich das Ätherische zum Ausdruck kommt, wenn man in den entsprechenden physischen Formeln das Positive (*Plus*) in ein Negatives (*Minus*) verwandelt, wobei die Substitution, *nota bene!* *qualitativ* und nicht in gleichgültig quantitativer Weise sich auswirkt. Man gewinnt die Idee einer *negativen Substanz*. Soweit das Stoffliche. Spricht man von Kräften in der Raumeswelt, so wirkt die Polarität als «Licht und Schwere». Wie jeder stoffliche Punkt nach dem Erdmittelpunkte hintendiert, so jede Ätherebene nach der Himmelssphäre. Nennen wir erstere Tendenz die *Schwere*, so ist die letztere das inwohnende *Licht* alles Ätherischen. Schwere-Gewicht und Lichtesleichtigkeit sind hier die Gegensätze³⁰. Sie halten sich die Waage, wenn ein Ätherisches (Ätherleib) mit einem Physischen (physischer Leib) organisch vereint ist. Hier wird nicht nur die physische Substanz im Kampf mit Schwerekräften himmelwärts gehoben, sondern es hält sich auch die ätherische ihrem Licht hunger entgegen, hier im Gebiete irdischen Lebens. Stirbt das lebendige Wesen, so zerfällt die physische Substanz nach unten; die ätherische entschwebt. Dieses Entschweben muß man sich nicht punktuell (wie etwa bei einem physischen Ballon), sondern vielmehr flächenhaft vorstellen. Das Ätherische schwebt in die Weiten, in den «Umkreis». Man vergleiche, was Rudolf Steiner in den Vorträgen vom 9. und 10. Dezember 1920 über Licht und Schwere ausführt³¹.

Diese Ideen von der ätherischen Kraft und Substanz können wir nunmehr am Beispiel der Kugel illustrieren. Das Beispiel ist naturgegeben, weil eben «Kugel» vor allen anderen die Form ist, die zwischen Physischem und Ätherischem die Waage hält. (Rudolf Steiner nennt sie einmal in dieser Hinsicht die «Nullsphäre» im Übergang

vom positiv gestalteten zum negativ gestalteten Raum³².) Man wird beim Folgenden allerdings bedenken müssen, daß wir das Beispiel möglichst einfach wählen, indem wir Weltenpunkt und Weltenebene konzentrisch legten (vgl. oben Seite 37). Tut man dies nicht, so fällt die physische Idee der Kugelsphäre mit der ätherischen nicht mehr zusammen. Die «peripherische Mitte» einer Äthersphäre ist dann z. B. nicht mehr die unendlich ferne Ebene unseres physischen Raumes, sondern man wird sie zunächst als eine bestimmte andere Ebene in diesem Raum zu denken haben. Anders gesagt: die betreffende Äthersphäre ist dann nicht mehr im absoluten Umkreis unseres Raumes «peripherisch zentriert», sondern in einem *relativen* Umkreis. Man begreift Rudolf Steiners Ausdrucksweise: «Kräfte, . . . die keinen Mittelpunkt, sondern einen Umkreis haben», – also ihren eigenen, relativen Umkreis. Das genaue Durchdenken dieser komplizierten Fälle ist für die hier gemeinte «Äthergeometrie» gerade wichtig, denn man gewinnt dadurch um so mehr eine rechte Idee, wie sich die Äthergebilde zu konkreten Formen fügen und daher auch für physisch-räumlich Konkretes, nämlich für physische Leiber lebendiger Wesen, formschaffend wirken können. Gerade die mathematische Gestalt mancher Blüte, mancher Pflanze kann ermutigen, eine solche Äthergeometrie weiter auszubilden³³.

Denken wir nun unsere Kugel zunächst als physischen Raumesinhalt! Wie schon gesagt, ist dieser Inhalt ein punktueller. Man wird ihn aus Kubikmillimetern summieren, aus punktuell verschwindenden Räumen integrieren. Analog wird der ätherische Kugelraum – das ist der ganze übrige Raum mit ausgespartem physischem Kugelraum – aus Ebenen bzw. ebenenhaften Teilsphären³⁴ gegliedert sein.

So wie ein Punkt im Innenraume den ganzen physischen Raum durchwandern kann, so eine Ebene im «Außenraume» diesen, der fürs *ätherische* Denken eben «Innenraum» wird. So wie der Mittelpunkt das Zentrum bildet für einen endlichen physischen Volumeninhalt, der von der Fläche nach außen hin umschlossen wird, so bildet die unendlich ferne Ebene die peripherische Mitte für einen *endlichen* Inhalt einer ätherischen Kugel. Dieser geht eben von außen nach innen. Man hat es mit einem «ausgesparten» Raume zu tun. Was von aller Unendlichkeit (physisch gesprochen) bis zu der Fläche hereingeht, ist für den Ätherraum endlicher Inhalt; was von der Fläche nach

innen gegen den Weltenpunkt zu geht, ist die Unendlichkeit des Ätherraumes. So kommen wir zu der exakten Idee einer negativen Raumerfüllung. Physischer Raum und ätherischer Raum verhalten sich wie Plus und Minus. Was für das Physische (von der Kugelfläche nach außen) der unendliche leere Raum ist (der ganze Raum, *minus* den endlichen Kugelinhalt), ist fürs Ätherische der Inhalt; was für das Physische der *Inhalt* ist (von der Fläche nach innen, gegen den Mittelpunkt zu), ist fürs Ätherische die *Raumaussparung*: die übrigbleibende unendliche «Leere nach innen». Denken wir in diesem Raum und Gegenraum die entsprechenden Prozesse! Denken wir uns z. B. von einem Mittelpunkt ausgehend eine physische Wirkung, die im Gebiete dieses Punktes ihre Kraftquelle hat. Sie geht in immer wachsenden Sphären nach außen; je weiter nach außen, desto verdünnter wird sie. Sie geht vom Punkte aus und «verliert sich in der Flächenausdehnung» (vgl. das Zitat nach Rudolf Steiner, Seite 28). Umgekehrt ist es beim ätherischen Raume. In der ätherischen Mitte – also für diesen Fall in der unendlichen Himmelsphäre – können wir uns die Quelle denken eines Ätherwirkens. Indem das Letztere seine himmlische Lichtheimat gleichsam verläßt, wirkt es in immer enger werdenden Sphären gegen den Weltenpunkt zu. Je kleiner (physisch-an-schaulich gesprochen) der Radius der Sphäre wird, desto größer muß man die Äthersphäre empfinden. Dieser Prozeß wächst ins Unendliche, indem der Weltenpunkt erreicht wird. Man hat es mit einem Vorgang zu tun, der sich «nach dem Mittelpunkt hin verliert». Es ist, wie wenn eine physische Sphäre in die unendliche Peripherie hinauswüchse. Ja, man erfaßt den Weltenpunkt dann schon nicht mehr als die Null, sondern als Unendliches, Gewaltiges, – in Rudolf Steiners paradoxer Ausdrucksweise als «einen Punkt, der den Flächeninhalt einer unbegrenzt großen Kugelfläche hat, den er nach innen wendet». Als Bild für ein solches Ätherwirken seien die Blattprimordien am Wachstumsscheitel (*Euphorbia Wulfenii*) gezeigt (Abb. 14).

Diese Ideen wird man im Sinne der neueren Geometrie völlig exakt entwickeln können. Ich will z. B. für das ätherische Wachsen nach innen die entsprechenden Maßverhältnisse angeben. Für das Ätherische ist ja der Weltenpunkt die Unendlichkeit selbst. So wird ein *gleichmäßiges* Wachsen nach innen für das physische Auge wie eine Stauung gegen diesen Punkt zu erscheinen. Es ist die gleiche Art Stau-

ung (nur geschieht sie von allen Seiten zugleich), wie man sie in der Perspektive gegen einen «Fluchtpunkt» zu erlebt. Man sieht die Sphäre stauend nach innen wachsen, doch wird man mit ätherischem Gefühl nicht ein Stauendes, sondern ein ewiges Gleichmaß bei diesem Vorgang erleben. Die genauen Verhältnisse ergeben das Folgende. Denken wir uns zunächst eine von der Mitte aus *physisch* wachsende Sphäre. Es sei der Vorgang irgendwie rhythmisiert, und zwar in gleichmäßigen Stufen. Es sei beim ersten Schritt der Radius der Länge 1, beim zweiten der Radius der Länge 2 usw. erreicht. Wir bekommen die gleichmäßig wachsende Reihe der radialen Entfernungen:

$$0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots,$$

wobei die Null sich auf den Mittelpunkt bezieht. Nehmen wir nun demgegenüber die nach innen wachsende Äthersphäre; es sei auch dieser Vorgang ätherisch-gleichmäßig rhythmisiert. Nennen wir 1 den physisch-scheinbaren Radius der Sphäre, die nach dem ersten Schritte des Rhythmus erreicht wird, – also den Radius vom Mittelpunkt aus, nicht der ätherischen *Idee*, sondern der physischen Vorstellung nach (vgl. oben, Seite 35). Dann wird beim nächsten Schritte des «Wachstums nach innen» der scheinbare Radius $\frac{1}{2}$ erreicht, beim dritten Schritte $\frac{1}{3}$, usw. Bedenkt man nun, daß man beim ätherischen Ursprung des Vorgangs, also beim Ausgang von der unendlich fernen Ebene als «unendlicher Kugelfläche» der physisch-scheinbare Radius unendlich ist, so hat man hier die Reihe

$$\infty, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$$

Natürlich ist die scheinbare Stauung noch viel stärker, denn man hat ja die Zahlen erst voneinander zu subtrahieren, um die scheinbaren Maße der sukzessiven *Schritte* zu erhalten. Was der ätherischen Idee nach gleichmäßige Schritte, also 1, 1, 1, usw. sind, nimmt für die physische Anschauung sich wie die Stauung aus:

$$\infty, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \dots$$

Nebenbei sei bemerkt, daß man für diesen einfachsten Fall das physische Wachstumsbild in das ätherische mit Hilfe der bekannten

«Transformation durch reziproke Radien»³⁵ verwandeln kann. Man verwandelt jeden Punkt mit Bezug auf eine gegebene Kugel, (nämlich die vom Radius 1) in die entsprechende Ebene und umgekehrt (Seite 33). Dadurch ergibt sich der 2 entsprechend $\frac{1}{2}$, der 3 entsprechend $\frac{1}{3}$, usw. Diese Verwandlung der Zahlen ist eine Spiegelung, welche im wesentlichen dadurch bedingt ist, daß sich die Null im Unendlichen spiegelt und das Unendliche in der Null. Die gegenseitige Verwandlung: *Null* und *Unendlich*, ist auch geistig die Idee des Überganges von der unendlichen Himmelssphäre mit ihren göttlichen Weltenbildern in den Erdentiefenpunkt als Weltenkeim. Letzterer ist zunächst das Nichts, doch er empfängt zu neuem Leben, was in der Sphäre erstirbt. «In deinem Nichts hoff' ich das All zu finden.»

Man denke nun einen Vorgang, der im ätherischen «Wachstum nach innen» einen ganz anderen Schwung hat. Statt daß er gleichmäßig nach innen kommt (also fürs physische Auge gegen den Weltenpunkt sich stauend, den er ja bei diesem gleichmäßigen Wachstum nie erreichen kann), wächst er immer schneller, ins Unendliche herein. Schließlich erreicht er seine Unendlichkeit, – den Weltenpunkt. Dieser ist dann eine ätherisch unendlich gewordene Kugel. Wir empfinden ihn nicht als banalen physischen Punkt, sondern nach Rudolf Steiners Ausdrucksweise als «Punkt, der den Flächeninhalt einer unbegrenzt großen Kugelfläche hat». Er ist aus lauter Ebenen ätherisch gewoben. Wie in der Himmelssphäre für das physische Auge lauter Sternpunkte sind, so nun im Weltenpunkt lauter Ebenen, diesen durchwebend. Wenn aber dies nicht ein bloßer Gedankenvorgang ist, sondern ein Wirkliches in der Natur, wenn mit anderen Worten am Weltenpunkte des Ätherraumes ein *physisch Empfängliches* da ist, so bedeutet der Augenblick, wo das Ätherische, unendlich werdend, in diesen Punkt hereinschlägt, für dieses Physische einen *neuen Anfang*. Es beginnt nun in neuer Weise physisch sich auszuwirken. Aus einer anderen Welt, nämlich aus Ätherräumen herein, sind in ihm neue Schöpferkräfte aufgegangen. Es ist ein neues Physisches geboren. *Wärme* erstrahlt z. B. im Punkte, – strahlt nun hinaus in den umgebenden physischen Raum. Man hat es nunmehr mit einer physisch-räumlichen Ausstrahlung zu tun, mit einer Ausstrahlung, wie wir sie hier gewohnt sind, – die «in der Flächenausdehnung sich verliert».

Man kann nun weiter denken, daß auch der letztere Vorgang in die

Unendlichkeit hinauswächst, bis er die Weltenebene des physischen Raumes (die unendliche Kugelfläche) erreicht und nun in dieser wieder in ein ätherisches Wirken sich umstülpt, welches nun wieder erneut nach innen hereinwirkt. Es ergibt sich die Idee einer nicht bloß äußerlich-räumlichen, sondern vielmehr einer *qualitativen Schwingung*: Ätherisches, das sich in Physisches herein verliert; Physisches, das in Ätherisches aufgeht. Aus der Idee von Raum und Gegenraum gehen naturgemäß solche Wirkungsmöglichkeiten hervor. Man ist nicht mehr an einen einmal gegebenen Raum gebunden, innerhalb dessen nur extensive Bewegungen stattfinden können. Man kann Vorgänge denken, die sich im Raumwerden und Raumentwerden abspielen: in der Schöpfung, in der Vernichtung von Räumen. Rudolf Steiner hat von dem Wesen der Wärme als «*intensiver Bewegung*» gerade in diesem Sinne gesprochen. Wenn sich z. B. Chemisches, wie in der Flamme, als Wärme auswirkt, hat man es gerade mit solchen Vorgängen zu tun. Denn das chemisch Wirksame ist nicht in Wahrheit innerhalb des physischen Raumes zu finden³⁶. Es ist nur Notbehelf, wenn man es hypothetisch in physisch-räumlichen Formen, Molekularformeln usw. darstellt. Man bedenke übrigens, was es für das Verständnis der lebendig wirkenden Wärme im Gegensatz zu der bloß toten bedeuten mag, wenn man sich dieses Hereinwirken aus Ätherfernen, dieses Aufquellen im Punkte in konkreter Weise vorstellen kann. Qualitatives, auch Gestaltliches kann dabei wirken; die Idee der Kugelsphäre, wie wir sie schilderten, ist gleichsam nur die Matrix, die allgemeine Muttersphäre, die alle möglichen Wirkungen dieser Art in sich birgt. – Wir haben mit der hier entwickelten Idee von Raum und Gegenraum ein Mittel, solchen Prozessen, wie sie der Geistesforscher öfters angedeutet hat, gedanklich beizukommen. Wie sich die Dinge in der Wirklichkeit ausnehmen, darüber kann natürlich nur die Erfahrung, sei es die äußerlich-experimentelle, sei es die höhere übersinnliche, belehren. Aber die richtige Art der Ideenbildung solcher Erfahrung gegenüber ist wichtig.

Es ist eine überaus schöne Gedankenübung, wenn man sich in aller Ruhe den soeben beschriebenen Vorgang vorstellt: das Hereinwirken einer Äthersphäre aus der unendlichen Weite, das Aufgehen im Mittelpunkt; die momentane und qualitative Umstülpung, indem der Punkt aus dem unendlich gewordenen Ätherischen in den Uranfang

eines Physischen sich wandelt, physisch nun aufzustrahlen beginnt und eine wachsende physische Sphäre in die Weiten hinaussendet, bis diese letztere die Himmelsphäre wieder erreicht. Wieder findet die qualitative Umstülpung statt, aber diesmal in umgekehrter Weise, und eine Äthersphäre wächst abermals nach innen.

Rudolf Steiner hat darauf hingewiesen, daß sich die Vorgänge, z. B. die strahlenden des Raumes, nicht in die vage Unendlichkeit hinaus verlieren, sondern sie gehen nur bis zu einer gewissen Sphäre und kehren dann *qualitativ verwandelt* in sich zurück. Es ergibt sich ein Rhythmus. Man wird gerade diese Art der Schwingung nach den Gesichtspunkten von Raum und Gegenraum begrifflich finden.

Sprechen wir nunmehr von *Kräften*, also von «Licht und Schwere», so ergibt die Kugel wieder im einfachsten Fall das Folgende. Die physisch-materielle Kugel offenbart sich in drückenden Kräften. Eine zusammenziehende Tendenz ist die Schwere. Jeder Stoffespunkt tendiert nach dem Mittelpunkt als nach dem «Schwerpunkt» des Ganzen. Wirkte nur diese Kraft, so würde alles schließlich in den einen Punkt aufgehen. Aber die physische Substanz hat ihre Undurchdringlichkeit; sie läßt es nicht zu. Alles behauptet seinen Raum. So wirkt als Gegenkraft das Elastische, das Tragende, das sich dem Druck nach innen widersetzt. Es entsteht schließlich, je nach der spezifischen Schwere, je nach der physischen Raumbehauptungstendenz des betreffenden Stoffes, eine Balance in Druck und Gegendruck.

Wir wollen demgegenüber zunächst rein in Gedanken die Idee der *ätherisch* kraftenden Kugel entwickeln. Sie ist von außen nach innen, statt von innen nach außen erfüllt. Sie hat als Mitte nicht einen Schwerpunkt, sondern die Himmelslichtebene selbst. Sie ist in Ebenen, nicht in Punkte gegliedert. Jede Ebene tendiert wie mit Lichthunger nach jener Himmelsebene zurück (vgl. Seite 44). Diese ist nicht nur geometrische Mitte, sondern auch *Kraftmitte* der Ätherkugel. So wie der physische Körper in einem Schwerpunkt seine dynamische Mitte hat, so der ätherische in einer mittleren Lichtebeane, Leichtigkeitsebene des Ganzen. So kommen wir zu dem Begriff der «negativen Schwere». Sie wirkt an der Kugelfläche *saugend*, statt drückend. – Aber das Substantielle der Äthersphäre gibt dieser eine gewisse Raumerfüllung. Sie hat in sich Kräfte, die das Zurückweichen in die Himmelsebene verhindern. Sie behauptet ihren Raum nach innen, so wie die physisch-

materielle Kugel ihren Raum elastisch nach außen behauptet. Sie lebt in der Balance ihrer *negativen Raumerfüllung*, ihrer *negativen Schwere*. Hierbei ergibt sich völlig exakt die Idee *qualitativ* saugender Kräfte. (Die Saugwirkungen der physischen Mechanik sind doch nur metamorphosierte Druckkräfte. Die hier gemeinten Kräfte stehen von vorneherein im umgekehrten Verhältnis zum Raume.)

Wenn es in einer solchen Ätherkugel infolge der zu starken negativen Raumerfüllung etwa zu «Explosionen» käme, so wirkten diese durch die Kugelhaut nach innen – also eigentlich als «Implosionen» –, nach dem Weltenpunkte zu. Man hat das Umgekehrte, wie bei den physischen Vulkanerscheinungen der Erde. Dieses sind die Ideenformen, welche nach Rudolf Steiner für die Interpretation der Sonnenphänomene geeignet wären (vgl. das Zitat, Seite 28). Aber sie haben auch in der Erdennatur ihre Bedeutung, denn auch hier wirkt das Sonnenhafte. Rudolf Steiner weist darauf hin, wie z. B. im Menschen in aller Empfindung, in aller Sinneswahrnehmung dieses Sonnenhafte wirkt. Man empfindet z. B. beim Tasten den Druck der physischen Körper. Auf diesen Druck antwortet der Ätherleib mit Saugkräften. In diesem Spiel der Kräfte entsteht Empfindung. So lesen wir in den genannten Vorträgen über das Verhältnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete zur Astronomie:

«... Dasjenige, was von der Sonne ausgeht, diese Saugkraft, wirkt im Menschen, seinen Ätherleib von oben nach unten durchdringend; so daß im Menschen, wenn Sie den menschlichen Leib nehmen, zwei einander entgegengesetzte Entitäten wirksam sind: Sonnen-Entität, Erden-Entität³⁷. Wir müssen es im einzelnen nachweisen können, daß das da ist, und wenn wir die Dinge in der richtigen Weise interpretieren können, so können wir es auch nachweisen... Wenn ich mit einem Finger hierher drücke, so ergibt sich für die Druckfläche der Druck, den die ponderable Materie auf mich ausübt, und der Gegendruck entspricht der Sonnenkraft, die durch mich, d. h. durch meinen Ätherleib wirkt. Und Sie haben, wenn Sie sich hier denken eine Fläche, die auf den Menschen drückt, oder gegen die der Mensch drückt, entgegengesetzt die Wirkung der ponderablen Kraft und die Wirkung der imponderablen Kraft. Und dasjenige, was Ihnen hier eine Druckempfindung gibt, ist nichts anderes als die Wechselwirkung des ponderablen Druckes von außen nach innen und des imponderablen

Druckes von innen nach außen. – Sie sehen, man kann sagen, wenn man mit klarem inneren Seelenauge die Dinge überblickt, so spürt man den Gegensatz von Erde und Sonne, in den man hineingestellt ist, in jeder Sinneswahrnehmung.»

Schließlich sei noch auf einen Aspekt des Ätherraumes hingewiesen, der fürs Verständnis der homöopathischen Wirkungen wichtig sein kann³⁸. Wir hatten eben vom physischen Wachstum einer Sphäre nach außen und vom ätherischen Wachstum nach innen gesprochen. Kehren wir nun den Gedankengang um! Denken wir uns eine physische Sphäre, die sich *vermindert*, also nach dem Mittelpunkt zusammenschrumpft. Enthält sie physische Substanz, so wird sich diese konzentrieren; die gleiche Quantität verteilt sich auf einen immer kleiner werdenden Raum. Was ist nun der ätherisch entsprechende Vorgang? Die Sphäre dehnt sich – physisch gesehen – nach außen. Also sie «wächst» für die äußere Erscheinung. Das aber ist nicht ein Wachstum, sondern ein Sichvermindern der Äthersphäre. Diese geht immer näher an die Himmelsfläche, an ihre Mittelebene heran. Sie wird «peripherisch kleiner».

Hat man sich in der Idee des Ätherraums etwas eingeübt, so wird man sehr bald fähig, zwei Vorgänge, trotzdem sie sich in der äußeren Raumercheinung völlig decken, absolut anders zu empfinden. Man hat es äußerlich z. B. mit dem «Größerwerden» eines Kugelraums zu tun. Denkt man ihn physisch, so *empfindet* man dieses «Größerwerden» wirklich als Wachstum. Denkt man ihn aber ätherisch, so empfindet man es als Kleinerwerden, ja als ein peripheres Zusammenschrumpfen gegen die Himmelsphäre zu, die ja ätherisch die «unendlich kleine Sphäre» ist.

Gerade hieran kann man erkennen, wie unerlässlich es ist, für einen Vorgang in der Natur die ihr entsprechende Idee zu finden und nicht eine solche anzuwenden, die seinem Wesen fremd ist. Man denke einen Raum, etwa einen sphärischen Kolben mit physischer Substanz gefüllt, z. B. mit einer wäßrigen Lösung. Wendet man den gewohnten physischen Gedanken an, so wird man sagen: Indem ich den Raum etwa durch Eindampfen verringere, wird die Lösung konzentrierter, denn sie enthält ja immer noch die gleiche Menge des gelösten Stoffes. Und mit der Konzentrierung wird die Wirkung dieses Stoffes intensiver. Es ist so selbstverständlich wie nur etwas.

Wie aber wird es nun, wenn diese physische Substanz mit Ätherischem vereint ist? Wenn sie als pflanzliche Essenz mit dem Leben oder gar als Metall noch aus Urzeiten der Erde mit einem kosmischen Leben zu tun hat? Insofern hier ein Physisches als *Träger* des Ätherischen vorhanden ist, wirkt es wie die Erde überhaupt, die mit den Himmelsbildekraften in Beziehung tritt. Das aber heißt, es wirkt keimhaft, – in dem weiteren Sinne des Wortes, den wir am Anfang erklärten. Eine ätherische Kraftsphäre hat im Gebiet dieses Physischen etwas, was als sein «Weltenpunkt» wirkt. Wohin wir dieses Physische tragen, geht die Äthersphäre mit. Also das Wesentliche dieses kleinen physischen Volumens ist nicht das Physische als solches, sondern das keimhaft Tragende einer ätherischen Sphäre. Letztere ist mit dem physischen Stoffe verbunden, denn sie hatte in diesem das Ziel ihres Wirkens; sie hat ihn noch nicht verlassen, – hätte sie dies, so wäre er «tot» und käme für die gemeinte Wirkung nicht mehr in Betracht. Was geschieht nun, wenn man die physische Substanz *verdünnt*? Man *konzentriert* – peripherisch gesprochen, also dem Wort nach paradox – die spezifische Ätherkraftsphäre, welche mit dieser vereint ist. Also ist völlig erklärlich – für die ätherischen Raumverhältnisse ebenso selbstverständlich wie für die physischen das Umgekehrte –, daß man bei physischer Verdünnung die ätherische Wirkung im allgemeinen intensiver macht. Das aber ist das Prinzip der homöopathischen Verdünnung, eben dessen, was für das physisch-räumliche Denken der Stein des Anstoßes war, weil man Gedankenformen hegte, welche mit scheinbar zwingender Logik die Unmöglichkeit eines solchen Vorgangs zu beweisen schienen. – Es gab natürlich auch Menschen, die sich durch Tatsachen überzeugen ließen.

Wesentlich ist es auch hier, daß man mit der Idee des ätherischen Gegenraumes die entsprechende Gedankenrichtung einschlägt und ein entsprechendes Raumgefühl entwickelt. Es handelt sich nicht darum, durch eine bloße polarische Übertragung alle physisch-räumlichen und gar mechanischen Gedanken in ihr Gegenbild zu kehren und nun die Äthergeometrie ebenso analytisch-kausal und tot zu betrachten, wie man es vielfach mit der physischen getan hat. Wohl entspricht jene Umkehrung einer kosmischen Wirklichkeit, ja einem Urphänomen des räumlichen Kosmos; daran kann man nach Rudolf Steiners Angaben nicht zweifeln. Man wird sie dennoch mit Vorsicht und

Nachsicht gebrauchen und nicht die alten Fehler wiederholen müssen. Leitgedanke sei hier (soweit das reine Denken in Betracht kommt), daß man durch die erkannte Polarität des physischen und des ätherischen Raumes den ersteren lebendiger, synthetischer betrachten lernt, nicht etwa umgekehrt den letzteren in jenem gleichgültig-analytischen Geiste behandelt, wie es bisher mit ersterem geschah. Die Natur der Sache wird einen hier schon leiten, wenn man das bloße intellektuelle Denken nicht zu stark voransetzt. Denn man hat es hier nicht mehr mit einem fertigen Raume zu tun, sondern mit Werden und Entwerden der Räume im Spiel der Gegensätze. In dieses Werden und Entwerden wirkt dann auch Geistiges herein. Raum ist nicht mehr ein fertiges, geschlossenes System.

Man nehme unser letztes Beispiel. Für das Ätherische ist es bedeutsam, daß die verstärkende Wirkung, also die physische Verdünnung, nicht in gleichgültiger Weise, sondern im Rhythmus vor sich gehe, eben als *Potenzieren* – daß also *Zeitliches* und auch *Zahlenrhythmik* hereinspielt⁹. Können wir solches durch das bloße Denken auch nicht voraussagen, so ist es doch begreiflich; es führt uns nämlich zurück auf jene tiefere Erkenntnis, die uns den Anfang dieses ganzen Weges zeigte. Die himmlisch-irdische Polarität ist räumliches Gegenbild eines *Zeitmysteriums*. Es ist die *Zeit*, die hier zum *Raume* wird! In seinem Werden und Entwerden empfängt der Raum die *Zeit-* und *Zahlenrhythmen* aus einer rein geistigen Welt. So offenbart sich nunmehr das kosmische Leben. Wir haben hiermit auch von dem rein Geometrischen aus den Beginn einer «Vergeistigung des Raumeswissens», wie ihn der Zeitgeist Michael von uns erfordert.

Anmerkungen

- ¹ «Strahlende Weltgestaltung» von George Adams, herausgegeben von der Mathematisch-Astronomische Sektion am Goetheanum, Dornach 1934. «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» von George Adams und Olive Whicher. Stuttgart 1960.
- ² Rudolf Steiner: «Welt, Erde und Mensch», Vortragszyklus gehalten in Stuttgart, August 1908.
- ³ Zu diesem Passus, wie überhaupt zum Mysterienursprung der Euklidischen Geometrie, vgl. das Buch von Ernst Bindel: «Die ägyptischen Pyramiden als Zeugen vergangener Mysterienweisheit». Neuauflage Stuttgart 1957.
- ⁴ Siehe Rudolf Steiners II. Naturwissenschaftlicher Kurs, 14. Vortrag. (Dornach 14. März 1920.)
- ⁵ Sie wurde später erweitert durch das konkret naturwissenschaftliche Aufsuchen passender Phänomengebiete, z. B. im Reich der Pflanzen.
- ⁶ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum», Kapitel II und III, insb. § 46.
- ⁷ Rudolf Steiner: «Die Geheimwissenschaft im Umriß» (Dornach 1930) S. 128–132.
- ⁸ «Die Geheimwissenschaft im Umriß» (1930) S. 154.
- ⁹ Man kann das Wort «unendlich große Kugel» bzw. «unendlich großer Kreis» mitunter auch benutzen, weil man damit die Vorstellung eines Grenzprozesses anregt. Lasse ich eine Kugel konzentrisch ins Unendliche wachsen, so *wird* sie zur «unendlich fernen Ebene». Es kommt darauf an, daß die Kugel eben *nicht* mehr Kugel ist, wenn sie unendlich wird. Wie sie zum Punkte wird, indem sie unermesslich zusammenschrumpft, so wird sie zur Ebene, indem sie sich unermesslich ausdehnt. Man vergleiche in meinem Buche «Strahlende Weltgestaltung» das 8. Kapitel, «Die lemniskatische Natur des Raumes».
- ¹⁰ I. Naturwissenschaftlicher Kursus (23. Dez. 1919 – 3. Jan. 1920), Vortrag VI.
- ¹¹ Siehe Louis Locher-Ernst: «Raum und Gegenraum» (siehe Anm. 15) Nr. 4, Seite 24.
- ¹² Anthroposophische Leitsätze: Rudolf Steiners Brief vom Januar 1925, «Was ist die Erde in Wirklichkeit im Makrokosmos?» und von Weihachten 1924, «Das Logos-Mysterium».
- ¹³ Man vergleiche hierzu den Vortrag Rudolf Steiners vom 17. Dez. 1922 über die Vergeistigung des Raumeswissens (abgedruckt in dem Zyklus «Das Verhältnis der Sternenwelt zum Menschen und des Menschen zur Sternenwelt»).
- ¹⁴ Siehe Gerbert Grohmann: «Die Pflanze» Bd. I, II (Neuaufgaben Stuttgart 1959, 1951) und «Die Pflanze als Lichtsinnesorgan der Erde» (Stuttgart 1962).

- ¹⁵ Die Wirksamkeit der sogenannten «Universalkräfte» ist insbesondere von Dr. Guenther Wachsmuth in seinen Büchern über die aetherischen Bildekräfte behandelt worden; sie ist auch experimentell nach vielen Richtungen auf anthroposophischer Grundlage erforscht worden. – In diesem Aufsatz wird nach gewissen Angaben Rudolf Steiners versucht, eine dem Wesen dieses Kraftgebiets entsprechende *mathematische* Idee, eben die eines «Gegenraums» zu entwickeln. Andere Arbeiten von George Adams, die darauf hinzielen, die grundlegenden Begriffe der Physik und damit auch der physikalischen Chemie im hier gemeinten Sinne zu erweitern, sind in der Korrespondenz des von Dr. Georg Unger geleiteten Mathematisch-Physikalischen Instituts, Dornach (Schweiz), erschienen: «Universalkräfte in der Mechanik» (Mathematisch-Physikalischen Korrespondenz, Nr. 6a, 9a und 17, 1956–59). Siehe auch die Arbeiten von G. Balaster, M. Martin, G. Unger in der gleichen Korrespondenz. Ganz unabhängig hat Louis Locher-Ernst an der mathematischen Ausarbeitung des peripher betonten «negativen Raumes» oder «Gegenraums» (er nannte es «polar-euklidisch») Bedeutendes geleistet. Siehe Louis Locher-Ernst: Projektive Geometrie und die Grundlagen der Euklidischen und Polareuklidischen Geometrie (Zürich 1940). Zur mathematischen Erfassung des Gegenraums. Mathematisch-Astronomische Blätter, Heft 3, Dornach 1941; Raum und Gegenraum, Einführung in die neuere Geometrie. Herausgegeben für die Mathematisch-Astronomische Sektion am Goetheanum, Dornach 1957.
- Schon im Jahre 1921 wies E. Blümel richtunggebend darauf hin, daß im Sinne des von der neueren Geometrie entdeckten Polaritätsprinzips und durch die konkrete Einbeziehung unendlich ferner Elemente eine «projektive Physik» zu entwickeln wäre («Die Drei», I. Jg. 1921. S. auch Blümel's Beitrag in «Mathesis» 1931).
- ¹⁶ Besonders in der neueren Algebra (die sogenannte «Invariantenlehre») wie sie um die Mitte des 19. Jahrhunderts durch Cayley, Sylvester und andere (siehe «Strahlende Weltgestaltung») entwickelt wurde, ist ein recht wesentlicher Schritt in das metamorphische Denken geleistet worden.
- ¹⁷ In meinem «Strahlende Weltgestaltung: Synthetische Geometrie in geisteswissenschaftlicher Beleuchtung» habe ich den Versuch gemacht, das Grundlegende der neueren Geometrie mit diesem Ziele allgemeinverständlich darzustellen, ebenso in dem Buch «Die Pflanze in Raum und Gegenraum».
- ¹⁸ «Gymnastische Erziehung» von Fritz Graf von Bothmer. Herausgeg. von Gisbert Husemann (Philosophisch-Anthroposophischer Verlag, Dornach 1961), Beitrag von Olive Whicher.
- ¹⁹ Siehe hierzu Felix Klein: «Vorlesungen über Nicht-Euklidische Geometrie» (Berlin 1928), Seite 182–183 und 189.
In einem kurzen Aufsatz des Jahres 1910 (Proceedings of the Edinburgh

Mathematical Society, Vol. 28) deutet der schottische Mathematiker D. M. Y. Sommerville auf siebenundzwanzig denkbare Geometrien eines dreidimensionalen Raumes hin! Darunter findet sich neben der euklidischen und den beiden bekannten nichteuklidischen Geometrien unter den vierundzwanzig anderen eben die, welche dem hier zu entwickelnden «Gegenraume» entspricht. Es ist durchaus möglich, daß in der mathematischen Literatur weitere Ansätze nach dieser Richtung hin vorhanden sind; mir sind sie nicht bekannt. Man hat sich meistens nur für solche Räume interessiert, die mit dem sinnlich Vorstellbaren mehr übereinstimmen, oder aber man hat in völlig unanschaulicher, abstrakter Weise mehr-dimensionale Räume ausgedacht. Auch der genannte Aufsatz bewegt sich ganz und gar in analytischen Formeln.

- ²⁰ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» Kapitel II und III, insbesondere §§ 23, 24, 25, 37, 38.
- ²¹ Vgl. hierzu «Strahlende Weltgestaltung», insbesondere das 7. Kapitel, sowie auch «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» § 27. Siehe auch in diesem Zusammenhang Anmerkung 12.
- ²² Siehe Rudolf Steiner: «Das Initiaten-Bewußtsein» (Dornach 1927) 3. Vortrag. – Über die kristallographischen Gesetze und die Gestaltung des Raumes vgl. «Strahlende Weltgestaltung», 7. Kapitel, «Die Pflanze in Raum und Gegenraum», § 27 und in dem Sammelband «Mathesis» (1930) die Beiträge E. A. K. Stockmeyers bzw. des Verfassers.
- ²³ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» §§ 38–40.
- ²⁴ Rudolf Steiner gegen Ende des III. Vortrages im Kursus «Das Verhältnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete zur Astronomie» (18 Vorträge, gehalten vom 1.–18. Januar 1921). Ein Aspekt dieser Frage ist von Louis Locher-Ernst dargestellt im «Goetheanum» 18. Oktober 1953, «Was sagen uns Keplers Gesetze für die Welt der Bildekräfte?»
- ²⁵ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» § 57.
- ²⁶ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» §§ 59, 60.
- ²⁷ Es liegt in der Natur der Sache, daß das Wort «Sphäre» mitunter in zweierlei Sinn gebraucht wird. Es bedeutet zunächst «Kugel». Aber man spricht auch von der unendlichen Ferne des Raumes als Sphäre, weil man sie in dieser Form zunächst erlebt. Indem man nun diese unendliche Peripherie des Raumes mathematisch nicht als «unendliche Kugel», sondern als Ebene in ihrer Gleichwertigkeit mit allen anderen Ebenen erkennt, teilt sich der «Ebene» überhaupt etwas von der Qualität der «Sphäre», also des Peripheren mit, und es ist für eine Äthergeometrie durchaus berechtigt, das Wort auch in diesem Sinne anzuwenden. Vieles, was wir im kosmischen Sinne als «Sphäre» ansprechen, gehört eben zum ätherischen Wesen der *Ebene*. (Übrigens sind für die ätherische Geometrie die genauen Maßverhältnisse innerhalb einer Ebene – die Ebenen des Weltenpunktes ausgenommen – wesentlich ähnlich mit denen der «sphärischen Trigonometrie».)

- ²⁸ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» §§ 33–36.
- ²⁹ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» §§ 38, 43.
- ³⁰ In seinem Buche «Mensch und Materie» (Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main) Kapitel IX, schreibt Ernst Lehrs über die Leichte als Gegenpol der Schwere, und in Kapitel X über Raum und Gegenraum. Hier erscheinen die schönen von ihm geprägten Ausdrücke «allumfassende Ebene» und «allbeziehender Punkt».
- ³¹ Rudolf Steiners Farbenlehre (II). «Das Wesen der Farbe in Licht und Finsternis.» (Philosophisch-Anthroposophischer Verlag, Dornach, 1930.) Für das Methodische sei insbesondere auf die Bemerkung Seite 38–39 dieser Arbeit hingewiesen.
- ³² II. Naturwissenschaftlicher Kursus (1.–14. März 1920), Vortrag VII.
- ³³ «Die Pflanze in Raum und Gegenraum.»
- ³⁴ Wenn man als Teilgebiet eines physischen Raumes z. B. den Inhalt einer sehr kleinen, um den betreffenden Punkt herumgelegten Kugeloberfläche nimmt, wie es bei mathematischen Betrachtungen vielfach geschieht, so entspräche dem im Ätherraum das «ätherisch Innere» eines sehr flachen, die betreffende Ebene von beiden Seiten umhüllenden zweischaligen Rotationshyperboloids. Der Weltenpunkt ist ein Brennpunkt desselben. – Nimmt man als physischen Teilraum einen Würfel, so entspricht dem im Ätherraum ein Oktaedrisches. Physisch gesehen durchdringen sich die ätherischen Teilräume; man vergleiche, was schon auf Seite 17 gesagt war.
- ³⁵ Die reziproke Verwandlung am Kreise bzw. an der Kugel ist für die Äthergeometrie im Verhältnis zur physischen wichtig. Vermöge ihrer tiefen Beziehung zum Urwesen des Raumes als «Innen und Außen» tritt diese Verwandlung in anthroposophisch-mathematischen Betrachtungen von den verschiedensten Gesichtspunkten aus immer wiederum auf. Trotzdem ist ihr Zusammenhang mit dem hier Dargestellten nicht so durchgreifend, wie es an dem gewählten einfachen Beispiel für den ersten Blick erscheinen möchte. Die Idee des «Weltenpunktes» und des daraus entspringenden «Gegenraumes» ist eben eine wesentlich neue. (Übrigens ist die qualitative, polar-reziproke Verwandlung – Punkte in Ebenen, bzw. Ebenen in Punkte – wie sie auf Seite 34 geschildert wurde und auch für dieses Beispiel in Betracht kommt, mit der sogenannten «Inversion», welche die innenliegenden Punkte nur wieder in außenliegende Punkte verwandelt, nicht zu verwechseln. Beide sind wichtig, aber es ist doch die erstere und auch ursprünglichere, die uns beim Übergang vom physischen zum ätherischen Aspekt des Raums geleiten kann. Sie stellt auch höhere Anforderungen an das *qualitative* Umdenken.)
- ³⁶ II. Naturwissenschaftlicher Kursus. Vortrag IV. «Die Pflanze in Raum und Gegenraum» § 48.
- ³⁷ Beitrag von Olive Whicher in «Gymnastische Erziehung».
- ³⁸ Die Wirksamkeit der hochpotenzierten Verdünnung bzw. der sogenann-

ten «kleinsten Entitäten» ist durch die epochemachenden Arbeiten L. Kolisko und anderer experimentell erforscht und im Gebiete der verschiedenen Naturreiche in vielen Einzelheiten bestätigt worden.

- ³⁹ Vgl. Theodor Schwenk: «Über einige feinere Vorgänge bei der Herstellung flüssig potenziierter Heilmittel», Weleda-Schriftenreihe Heft 5, Weleda-Verlag Arlesheim (Schweiz) und das V. Kapitel seines Buches «Grundlagen der Potenzforschung», Weleda-Verlag 1954. Siehe auch George Adams: «Potentization and the Peripheral Forces of Nature» in The British Homoeopathic Journal, Vol. L, No. 4. October 1961.

Quellennachweis Abbildung 14: Die mikroskopische Camera-Lucida-Zeichnung (Sproßscheidung einer *Euphorbia Wulfenii* im Querschnitt) wurde mit freundlicher Genehmigung von Dr. A. H. Church, Oxford, wiedergegeben.