

Zweiter naturwissenschaftlicher Kursus

gehalten von Dr. Rudolf Steiner.

an der freien Waldorfschule

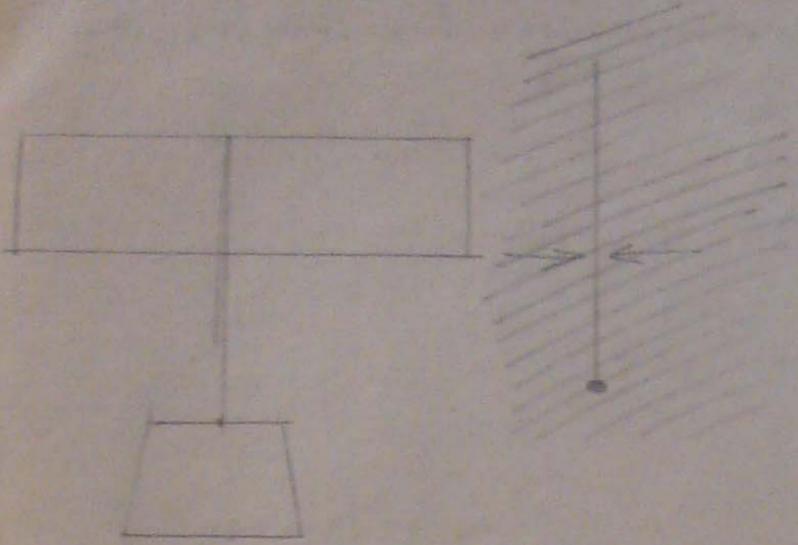
Als Manuskript ge-
druckt! Vom Autor
5 nicht durchgesehen.

Stuttgart, am 7. März 1920.

VII. Vortrag.

Meine lieben Freunde!

Sie erinnern sich noch, wie wir hier gestern einen Eisblock hatten; wenn wir ihn mit einem Draht durchschneiden, der mit einem Gewicht beschwert ist, links und rechts der halbe Block herunterfällt. Sie haben sich schon, trotzdem wir den Versuch nur im Beginn zeigen konnten, überzeugt, dass das gar nicht der Fall ist; dass gewissermassen, nachdem durch den Druck eine Verflüssigung eingetreten ist, in der Richtung des Durchganges des Drahtes sofort wiederum oben der Eisblock zusammenwächst. Das heißt, dass nur durch den Druck Verflüssigung eingetreten ist, dass aber deshalb, weil wir das Eis als Eis erhalten, sofort wiederum das Wärmewesen sich hier so betätigt - ich will meine Ausdrücke ganz genau gebrauchen - dass das Wärmewesen sich hier so betätigt, dass eben der Block wiederum sich zusammenfügt. Nicht wahr, das überrascht Sie furchtbar zunächst! Aber es überrascht Sie nur aus dem Grunde, weil Sie es nicht in der Art, wie man es nötig hat bei einer wirklich sachgemäßen Verfolgung der physikalischen Erscheinungen, betrachten. In einem anderen Falle machen Sie das Experiment fortwährend, aber sind gar nicht verwundert darüber; nämlich wenn Sie den Bleistift nehmen und durch die Luft fahren, so durchschneiden Sie sie fortwährend und hinterher schließt sie sich wiederum. Sie haben gar nichts anderes getan als dasselbe Experiment, was wir gestern mit dem Eisblock gemacht haben, ausgeführt, nur in einer etwas anderen Sphäre, einem etwas anderem Gebiet. Wir können aber aus die-



ser Betrachtung verhältnismäßig viel lernen, denn wir sehen daraus, dass, wenn wir einfach mit dem Bleistift durch die Luft fahren, - wir wollen jetzt nicht suchen durch welche Verhältnisse - sich durch die Eigenschaften des Materiellen der Luft selbst der Schnitt, den wir bewirkt haben, wiederum schließt. Bei Eis können wir nicht anders aus den Verhältnissen, als denken, dass das Wärmewesen daran beteiligt ist, dass es dasselbe tut, was die Luft selber tut. Sie haben darin nur eine weitere Ausführung desjenigen, was ich Ihnen gestern gesagt habe. Wenn Sie sich denken die Luft, und Sie denken sie durch durch einen durchgeführten Schnitt getrennt und sich immer wiederum vereinigend, so führt die Luftmaterie alles das aus, was Sie dadurch wahrnehmen, wenn Sie einen festen Körper, also Eis, nehmen, so ist die Wärme so drinnen betätigt, wie die materielle Luft hier selber. Das heißt, es entsteht Ihnen ein richtiges Bild von dem, was in der Luft vorgeht. Und Sie haben wiederum bestätigt, dass wir, indem wir den gasigen, den dampfförmigen Zustand betrachten - Luft ist dampfförmig gasig eigentlich - wir in dem materiellen Vorgang des Gases selbst dasjenige haben, was ein Bild sein kann dessen, was im Wärmewesen vor sich geht.

Wenn wir dann an einem festen Körper die Wärmeerscheinungen anschauen, haben wir im Grunde genommen nichts anderes, als dass wir auf der einen Seite den festen Körper haben, auf der anderen Seite dasjenige, was im Gebiet des Wärmewesens sich vollzieht. Wir sehen gewissermaßen nur anschaulich für unser Auge als Erscheinung innerhalb des Wärmegebietes dasjenige sich abspielen, was wir sonst im Gase sich abspielen sehen. Daraus können wir neuerdings schließen - nicht einmal schließen, wir geben nur das Anschauliche wieder - wir können neuerdings sagen: Wollen wir uns dem Wärmewesen nähern, so müssen wir versuchen, so gut wir es können, ein-

zudringen in das Gebiet des Gases; innerhalb des gasigen Körpers, in dem, was in dem gasigen Körper geschieht. Und indem, was in dem gasigen Körper geschieht, werden wir einfach Abbilder sehen von dem, was innerhalb des Wärmewesens vor sich geht. Sodass uns die Natur wie vor Augen zaubert, indem es uns gewisse Erscheinungen in den gasigen Körpern offenbart, dasjenige, was Bild ist, der Vorgänge im Wärmewesen. Sehen Sie, was uns da ~~bet~~itet, liegt ja allerdings weit ab von der gegenwärtigen Betrachtungsweise, wie sie auf dem Gebiete der Naturwissenschaften eigentlich wirklich der Naturwissenschaften, nicht bloß der Physik üblich ist. Aber wozu führt schließlich eine solche Betrachtungsweise?

Ich habe hier ein Werk von Eduard von Hartmann. Eduard von Hartmann hat ein Spezialgebiet von seinem Standpunkt aus behandelt eben gerade die moderne Physik. Ein Mann, der nun wirklich sich ganz aus dem Geiste der Gegenwart heraus einen breiten Horizont verschaffen hat, sodass er als - sagen wird - Philosoph sich in die Lage versetzt hat, etwas über die Physik zu sagen. Nun ist es interessant wie aus dem Geiste der Gegenwart heraus solch ein Mensch über die Physik spricht. Er beginnt gerade mit dem ersten Kapitel: "Physik ist die Lehre von Wanderungen und Wandlungen der Energieen und von ihrer Zerlegung in Faktoren und Summanden." Er muß natürlich, indem er dieses sagt, gleich Folgendes hinzufügen. Er sagt: "Physik ist die Lehre von den Wanderungen und Wandlungen der Energieen" - Wacht - "und von ihrer Zerlegung in Faktoren und Summanden ... ist unabhängig davon ob man die Energie als ein Selbständiges, Letztes auffasse, dass nur von uns gedanklich zerlegt wird, oder ob man sie als ein aus anderwertigen Faktoren wirklich entstandenes Produkt ansieht und unabhängig auch davon, ob man dieser oder jener Ansicht über die Konstitution der Materie huldigt; sie setzt nur voraus, dass alle Wahrnehmung und Empfindung auf Energieen zurückweist, dass die Energie auch die Gestalt ändern kann, und dass sie ihren Begriffen nach

(1) " Die Weltanschauung der modernen Physik " von Eduard von Hartmann.

zerlegbar ist. Was heißt das, wenn man so etwas sagt? Das heißt, man macht den Versuch, dasjenige, was man physikalisch vor sich hat so zu definieren, dass man ja nicht nötig hat, auf sein Wesen einzugehen, man bildet eine Definition, die durch ihre besondere Eigenart es unnötig macht, auf das Wesen einzugehen, denn man schließt das Wesen aus. Man bildet nun Energiebegriffe und sagt: Alles was uns entgegentritt äußerlich physikalisch, ist nur eine Umwandlung dieses Energiewesens, das heißt, man wirft aus seinen Begriffen alle Essentialität heraus und glaubt ganz sicher zu sein, wenn man nichts mehr erfasst, dass man dann wenigstens sichere Definitionen gibt. Das ist aber in unsere physikalischen Vorstellungen gerade in einer furchtbaren Weise eingezogen. Es ist so eingezogen, meine lieben Freunde, dass wir kaum heute leicht ins Klare kommen, solche Versuche zu machen, welche uns das, was ist, wirklich veranschaulichen. Es sind schon alle unsere Versuchswerkzeuge, wie wir sie uns für unsere physikalischen Untersuchungen verschaffen können, so eingerichtet, dass sie gewissermaßen auf die theoretischen Anschauungen der gegenwärtigen Physik dressiert sind. (~~Fast nur Mess-Instrumente~~).

Wir können nicht leicht dasjenige, was wir heute zur Hand haben dazu verwenden, um in das Wesen der Dinge physikalisch einzudringen. Das Heil wird nur allein darin bestehen, dass zunächst eine gewisse Anzahl von Menschen sich findet, die sich bekennt macht mit den notwendigen methodischen Konsequenzen eines wirklichen Eingehens auf das Wesen der physikalischen Erscheinungen, und dass diese Anzahl von Menschen sich dazu findet auch schon die Versuchseinrichtungen, ja schon die Einrichtungen der Werkzeuge zum Versuchen so zu machen, dass man allmählich in das Wesen hineindringt. Wir brauchen tatsächlich nicht bloß eine Umwandlung unserer Weltanschauung in Begriffen, wir brauchen heute durchaus selber von unseren Gesichtspunkten aus Forschungsinstitute. Wir werden nicht können so schnell die Menschen von anthroposophischen Gesichtspunkten aus erreichen, wie es notwendig ist, wenn wir nicht auf der anderen Seite,

wie heute gewohnt sind Gedankenrichtungen, dadurch aus ihren eingefahrenen Geleisen herausbringen können, dass wir den Leuten einfach ebenso durch den Versuch zeigen: " Das ist richtig, was wir über die Dinge sagen ", wie heute der Physiker im Stande ist durch dasjenige, was ihm schon die Fabriken einrichten, dem Menschen zu zeigen, scheinbar zu zeigen, dass das stimmt, was er ihnen zeigt. Dazu aber ist es wirklich notwendig, dass wir erst vordringen zum wirklich physikalischen Denken. Und zum wirklich physikalischen Denken gehört ja, dass wir uns in eine Vorstellungsrichtung hineinbringen, wie ich sie in diesen Tagen und insbesondere gestern zuerst angedeutet habe. Nicht wahr, der heutige Physiker sieht einfach auf dasjenige hin, was geschieht und er wird dann, wenn er auf das hinsieht, was geschieht, möglichst bedacht sein, abzustreifen das, was er wahrnimmt und nur auf das hinzuschauen, was er erkennen kann. So macht er diesen Versuch, den wir heute vor unsere Seele stellen wollen; möglichst früh, weil er sich ja auch erst ausbauen wird im Laufe der Stunde. Wir bringen hier ein rotierendes Schaufelrad in eine Flüssigkeit, sodass wir, indem wir das Rad in Drehung versetzen durch diesen Umsetzungsapparat eine mechanische Arbeit verrichten - wir lassen sie von der Maschine verrichten. Dadurch aber, dass diese mechanische Arbeit eingreift in die Geschehnisse im Wasser, in das das Schaufelrad eingetaucht ist, dadurch werden wir eine erkleckliche Erwärmung des Wassers hervorrufen und wir haben den einfachen elementarsten Versuch vor uns, durch den, wie man sagt, mechanische Arbeit in Wärme oder thermometrische Energie umgewandelt wird. Wir haben jetzt eine Temperatur von 16° und werden nach einiger Zeit die Temperatur untersuchen. Anm.: die Temperaturerhöhung wird später konstatiert.)

Nun kommen wir noch einmal zurück zu dem, was wir schon ausgesprochen haben. Wir haben gewissermassen das physikalische Schicksal der Körperlichkeit dadurch zu erfassen versucht, dass wir diese Körperlichkeit durchgeführt haben durch den Schmelzpunkt und durch den Siedepunkt; wodurch der feste Körper flüssig, der flüssige zum gasigen wird. Ich will in

vereinfachten Ausdrücken setzt sprechen.-

Wir haben gesehen, dass das Wesentliche des festen Körpers ist; das Gestalthaben. Er emancipiert sich gewissermassen von dem, was gestaltbildend bei einer Flüssigkeit ist, wenigstens relativ ist, wenn die Flüssigkeit nicht durch die Zeit zum Verdunsten gebracht wird. Der feste Körper hat also feste seine Gestalt irgendwo, die Flüssigkeit muß in ein Gefäß eingeschlossen werden und unterliegt durch ihre Niveaubildung, die sich überall an der Oberfläche des festen Körpers ebenso zeigt, den Kräften der ganzen Erde. Das haben wir uns ja vor die Seele geführt. Sodass wir nicht anders können als sagen: Indem wir im Grunde die Summe alles Flüssigen auf der Erde betrachten, wir diese Summe alles Flüssigen auf der Erde, wenn wir sie physikalisch wirklich betrachten wollen mit der Erde als eine Körperlichkeit anzusehen haben. Das Feste emancipiert sich nur von diesem Verbundensein mit der Erde, es individualisiert sich, nimmt seine eigene Gestalt an.

Wenn wir nun zunächst, beibehaltend die Ausdrucksweise der gebräuchlichen Physik, in dem, was man Schwerkraft nennt, die Ursache für die Niveaubildung der Flüssigkeit sieht, so muß man doch, wenn man im rein Anschaulichen stehen bleibt, dasjenige, was man einfach entgegengesetzt im rechten Winkel der Niveaubildung in irgend einer Weise hinverigene in den individualisierten festen Körper; man muß in irgend einer Weise denken, dass dasjenige, was hier mit der Niveaubildung zu tun hat, und was man sich denkt als Schwerkraft der Erde, in irgend einer Weise, auch im festen Körper irgendwie drinnen sitzt, durch die verschiedenen Niveaus bewirkt, dass also der feste Körper gewissermassen die Schwerkraft individualisiert. Wir sehen also, dass der feste Körper die Schwerkraft für sich in Anspruch nimmt. Aber wir sehen auf der anderen Seite auch, dass die Niveaubildung aufhört in dem Augenblick, wo wir zum Gas übergehen. Das Gas bildet kein Niveau. Wollen wir ein gestaltetes Gas haben, eine Grenze seines Rauminhaltes, so müssen wir das durch den Einschluss in ein Gefäß von

allen Seiten her bewirken. Sodass wir also, indem wir von der Flüssigkeit zum Gas übergehen, die Niveaubildung aufhören sehen, Wir sehen das Hinausstreben über auch diesen noch irdischen Rest von Gestaltenbildern der im Niveau sich äussert, und wir sehen alle Gase zusammen, die uns schon dadurch als eine Einheit entgegengetreten sind, dass sie den gleichen Ausdehnungskoeffizienten offenbaren, wir sehen es als ein einheitlich Materielles von der Erde sich emancipieren.

Nun fassen Sie ^{en} dies/Gedanken ganz streng: Sie stehen hier als Mensch also als Kohlenstofforganismus auf der festen Erde, sind unter den Erscheinungen, die die festen Körper der Erde bewirken. Diese Erscheinungen, die die festen Körper der Erde bewirken, die unterliegen als solche der Schwerkraft, die sich allmählich überall äussert, sodass Sie eigentlich, indem Sie auf der Erde als Mensch stehen, um sich herum haben die festen Körper, die sich in irgend einer Weise die Schwerkraft angeeignet haben mussten zu ihrer Gestaltbildung. Aber in den Erscheinungen, die diese festen Körper bewirken in dem Falle, wie ich es gestern gesagt habe, zu dem Sie sich ein ideelles Niveau hinzuzudenken haben, das Sie überall bilden können, indem Sie etwas, was Sie sich denken können, als eine Art Kontinuum, als etwas, was sich überall ausbreitet, was gewissermassen eine unsichtbare Flüssigkeit ist. Sodass die festen Körper, sofern sie auf der Erde sich bewegen, Erscheinungen hervorrufen; in der Summe dieser Erscheinungen eine Flüssigkeit darstellen. Sie machen das gleich, was eine materielle Flüssigkeit in sich macht; sodass wir eigentlich sagen können: Indem wir auf der festen Erde stehen, nehmen wir dasjenige wahr und nennen es Schwerkraft, was beim Wasser niveaubildend ist.

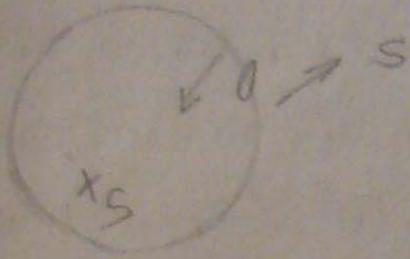
Nun denken Sie sich aber wir würden in der Lage sein als Menschen auf einem flüssigen Weltkörper zu leben; wir würden so organisiert sein, dass wir auf dem flüssigen Weltkörper leben würden. Dann würden wir müssen über der Niveaubildung dieser Flüssigkeit sein. Und wir würden dann ebenso, was wir jetzt im Verhältnis sind zu dem Flüssigen, im Verhältnis

zum Gasigen sein, das aber nach allen Seiten strebt. Das heißt aber nichts geringeres, als wir würden da keine Schwerkraft wahrnehmen können. Zu reden von Schwerkraft würde aufhören einen Sinn zu bekommen. Schwerkraft nehmen also nur diejenigen Wesen wahr, und ihr unterliegen nur diejenigen Körperlichkeiten, die auf einem Planeten, der fest ist, sind. Wesen, welche leben könnten auf einem Planeten, der flüssig ist, würden nichts wissen von einer Schwerkraft, und man könnte nichts davon reden.

Und Wesen, die nun gar auf einem Weltkörper leben, der gasig ist, die würden das Entgegengesetzte der Schwerkraft das Streben nach allen Seiten vom Zentrum weg als das Normale ansehen müssen. Wenn ich mich paradox ausdrücken soll: Bei Wesen, die einen gasigen Planeten bewohnen, müßten die Körper statt hinzufallen auf den Planeten, fortwährend abgeschleudert werden. Sodass wir, wenn wir den Übergang finden jetzt in wirklich physikalisches Denken, nicht bloß in mathematisches Denken, das sich ausserhalb des Wirklichen stellt, sondern wenn wir wirklich physikalisch denken, so müssen wir sagen: Wir beginnen, indem wir auf einem festen Planeten stehen, um uns die Schwerkraft zu haben. Und indem wir vom festen zum gasigen Planeten schreiten, gehen wir durch eine Art neutralen Zustand hindurch und kommen zu einem entgegengesetzten Zustand, zu einer räumlichen Kraftäusserung, welche nur negativ im Verhältnis zur Schwerkraft aufgefasst werden könnte.

Sie sehen also, wir kommen, indem wir da durch das Materielle hindurchgehen, tatsächlich zu einem Nullpunkt im räumlichen Sein, zu einer Nullsphäre im räumlichen Sein. Sodass wir von der Schwerkraft nur als von etwas sehr Relativem sprechen können. Ja, aber sehen wir denn nicht, dass, wenn wir einem Gas Wärme zuführen - wir haben Versuche daran gemacht - Wärme, die seine Zerstreungskraft immer erhöht, ist das nicht schon das Bild, das wir nun entworfen haben? Liegt nicht dasjenige, was da~~x~~ im Gase tätig ist schon jenseits der Sphäre, zu der die Schwerkraft hintendiert? Können wir nicht, indem wir innerhalb der Erscheinungen blei-

ben dieses bedenken, dass, wenn wir den Übergang finden von einem festen zum gasigen Planeten, wir durch den Nullpunkt hindurchgehen unterhalb der Schwerkraft? Oberhalb verwandelt sich diese Schwerkraft für das physikalische Denken zu ihrem Gegenteil, zur negativen Schwerkraft. Aber wir finden sie, wir brauchen sie nicht zu denken. Das Wärmewesen tut dasselbe, was diese ^{negative} innere Schwerkraft tut.



Wir sind vielleicht noch nicht gewiss, sind noch nicht angekommen, aber wir haben schon so viel erreicht, dass wir das Wesen der Wärme relativ erfassen können und dass wir sagen können: Das Wesen der Wärme äussert sich gerade so wie die Negation der Schwerkraft, die negative Schwerkraft. Wenn man also in physikalischen Formeln, die die Schwerkraft in sich enthalten, eine Schwerkraftgröße negativ einsetzt, so muß dem wirklichkeitsgemäßen Denken nach diese Formel nicht mehr vorstellen Schwerkraftlinien und Schwerkraftgrößen, sondern ^{Wärmekraftlinien} - und früher

Sie sehen also, dass man auf diese Art die Mathematik erst beleben kann. Man kann einfach die Formeln nehmen, die sich uns ergeben als etwas, was wir rein mathematisch betrachten als ein Schwerkraftsystem; setzen in dem Formeln alle ^{haben} negativ und sind genötigt, dasjenige, was früher Schwerkraft war, als Wärme anzusehen. Daraus sehen Sie aber, dass wir nur dadurch, dass wir die Erscheinungen in ihrem Konkreten erfassen, zu wirklichen Resultaten kommen. Wir sehen, indem wir von den festen Körpern zu den flüssigen übergehen, wie sich die Gestalt unter dem Einfluß des Wärmewesens auflöst; die Gestalt verliert sich. Wenn ich ein Krystall auflöse oder zum Schmelzen bringe, verliert er die Gestalt, die er vorher gehabt hat. Er nimmt diejenige Gestalt an, die er zunächst unter dem Einfluß der Erde bekommt; der Körper nimmt eine Niveaufläche der Erde an und muß in einem Gefäß aufbewahrt werden. Aber es zeigt sich - wir wollen

die Sache zunächst auch wiederum bloß der Erscheinung nach festhalten -, wir können es später konkreter begreifen - wenn die Flüssigkeitsmenge nur genügend klein ist, so zeigt sich, dass der Tropfen entsteht, die Kugelform. Flüssigkeiten haben also, wenn sie genügend klein sind, die Möglichkeit sich von der allgemeinen Schwerkraft zu emanzipieren und in einem Spezialfall dasjenige sich anzueignen, was sonst bewirkt, dass polyedrisch bestimmte Gestalten erscheinen, die in den Krystallen erscheinen. Aber die Flüssigkeiten haben die Eigentümlichkeit sich eine einheitliche Gestalt zu bilden: Die Kugelform. Und wenn ich mir nun diese Kugelform ansehe, sie ist gewissermassen die Zusammenfassung, die Synthese aller polyedrischen Formen, aller Krystallformen.

Wenn ich nun weitergehe von der Flüssigkeit zum Gas, so habe ich das Auseinanderstreben, die Auflösung der Kugelform, aber jetzt nach aussen. Nun kommen wir allerdings zu einem etwas schwierigen Begriff. Denken Sie sich einmal, Sie stehen irgend einer einfachen Gestalt, einem Tetraeder gegenüber, und Sie würden sich den Tetraeder so umkehren, wie man einen Handschuh umkehrt. Dann würden Sie nämlich allerdings bemerken, wenn Sie es umkehren wollten im Ganzen, dass Sie durch die Kugelform hindurchgehen müssten, und dass der Negativkörper dann erscheint, von dem alle Verhältnisse negativ sind; der gewissermassen so ist, dass wenn Sie hier das Tetraeder haben irgend wie ausgeführt (z. B. aus Pappe), so müssten Sie sich diesen Negativkörper so vorstellen, dass der ganze übrige Raum angefüllt ist. Da ist es gasig (Zeichnung). Nun denken Sie sich den übrigen Raum angefüllt, ausgespart ist nur ein tetraedisches Loch darinnen; dann haben Sie den ganzen übrigen Raum angefüllt und in diesem ausgefüllten Raum ein tetraedisches Loch drinnen. Das ist hohl. Sie müssen dann,

wenn Sie die Sache real auffassen, in alle Größen, die sich auf dieses Tetraeder beziehen, die Größe negativ setzen. Dann kriegen Sie das Negativtetraeder, das ausgesparte Tetraeder, während sonst im Tetraeder Materie drin-



nen ist. Aber der Zwischenzustand wenn das Positivtetraeder in ein Negativtetraeder übergeht, das ist die Kugel. Jeder polyedrische Körper geht in seine Negation über, indem er durch die Kugel wie durch einen Nullpunkt, eine Nullsphäre schreitet.

Jetzt verfolgen Sie das im Konkreten bei den Körpern. Sie sehen die festen Körper mit Gestalten. Sie gehen durch die Flüssigkeitsform, das heißt, die Kugelform durch und werden Gase. Wollten wir die Gase richtig betrachten, so müßten wir sie als gestaltet betrachten, aber als negativ gestaltet. Wir kommen also da zu einer Gestaltung hinaus, die wir nur erfassen können, wenn wir durch die Nullsphäre ins Negative hineinkommen. D. h., indem wir uns zu den Gasvorgängen, die Bilder der Wärme sind, begeben, bekommen wir durchaus nicht in ein Gestaltloses, es wird uns nur schwieriger sie zu erfassen, als die Gestalten unserer Umgebung, die Positivgestalten sind, nicht Negativgestalten sind. Ja, aber zu gleicher Zeit sehen wir daraus, dass jeder Körper, in dem überhaupt die Flüssigkeit irgendwo in Betracht kommt, in einem Zwischenzustand ist.

Er ist in dem Zwischenzustand von Gestaltetem zu dem, was wir gestaltlos nennen, also Negativgestalten, überzugehen.

Haben wir irgendwo ein Beispiel, wo wir so etwas verfolgen können ausser dem, was in uns allernächste Umgebung ist, was wir anschauen, aber nicht eigentlich erleben? Wir befinden uns so ziemlich in demselben Erlebenszustand, wenn wir neben der Verflüssigung eines festen Körpers oder Verdampfung eines flüssigen Körpers stehen wie wir vorher waren. Aber können wir so etwas irgendwie miterleben? Und wir erleben es fortwährend. Wir erleben es dadurch mit, dass wir Erdenmenschen sind, und dass die Erde zwar in der Nähe, in der wir sie bewohnen, tatsächlich ist ein grundfester Körper, und dann stehen Körper darauf, die in unserer Umgebung die verschiedenen Erscheinungen bewirken, die wir dann anschauen. Aber ausserdem ist das Flüssige eingebettet in das Irdische und gehört dazu. Und auch das Gasförmige gehört dazu. Und es besteht tatsächlich ein großer Unter-

schied zwischen dem, was ich nennen möchte - damit wir einen Ausdruck dafür haben, wir werden uns diesen Dingen schon nähern - was ich nennen möchte **W ä r m e n a c h t** und **W ä r m e t a g**. Was ist das Wärmenacht? Nun, wir werden in der nächsten Zeit die Erscheinungen auf der Erde so verfolgen, dass wir klar sehen werden, was aber sehr leicht mit dem Gedanken auch zu erreichen ist.

Unter dem Einfluß der Wärmenacht strebt die ganze Erde - wir könnten uns ja zunächst beschränken, indem wir sagen - die Erdenatmosphäre nach Gestalt. Während der Wärmenacht, also während wir dem Sonnenwesen nicht ausgesetzt sind mit unserem Erdenwesen, während das Erdenwesen sich selbst überlassen ist, während es sich emanicipiert von den Einwirkungen des kosmischen Sonnenwesens, strebt es nach einer festen Gestalt, wie der Tropfen nach einer festen Gestalt strebt, wenn er sich der unaliegenden Schwerkraft entziehen kann. Wir haben also, indem wir statt der Lichtnacht die Wärmenacht in Betracht ziehen, das fortwährende Bestreben der Erde nach Gestalt. Aber es ist nicht ganz richtig gesprochen, wenn ich sage: es strebt die Erde nach der Tropfenform, sie strebt nach vielmehr in der Wärmenacht. Sie strebt nach vielmehr in der Wärmenacht: nach Gestaltung, nach Krystallisation. Und dasjenige, was wir nächtlich erleben, das ist ein fortwährendes Aufbauen von Kraftlinien, die nach Krystallisation streben, während bei Tag unter dem Einfluß des Sonnenwesens ein fortwährendes Auflösen dieses Krystallisationsstrebens da ist, ein fortwährendes Überwindenwellen der Gestalt. Und während wir von der Wärmemorgendämmerung und Abenddämmerung sprechen, müssen wir eigentlich bei dieser Wärmedämmerung sprechen davon, dass bei der Morgendämmerung, nachdem die Erde in der Wärmenacht sich zu krystallisieren versucht, dieser Krystallisationsprozess sich wiederum auflöst und dass die Erde bei der Wärmemorgendämmerung durch die Kugelgestalt hindurchgeht, durch ihre Atmosphäre, dann versucht sie sich zu zerspreuen. Es kommt dann wiederum nach dem Wärmetag eine Wärmeabenddämmerung. Die Erde versucht wiederum eine Kugel zu bil-

den und sich während der Nacht zu krystallisieren. Sodass wir die Erde einzufangen haben in einen kosmischen Process, der darin besteht, dass während der Wärmenacht die Erde sich zusammenzuziehen versucht; dass wenn der Vorgang fortgesetzt werden könnte, die Sonne verschwinden gemacht werden könnte, die Erde zum Krystall werden könnte. Das wird zur rechten Zeit verhindert, indem die Erde wieder durchgeführt wird durch die Wärmeabenddämmerung durch die Kugelform; denn der Versuch der Erde entsteht, sich in den Weltraum zu zerstreuen, bis wiederum den Kräften entgegengewirkt wird durch die Wärmeabenddämmerung. Wir haben es also nicht zu tun bei unserer Erde mit irgend etwas, was wir als ein Festbegrenztes im Raum hineinzeichnen könnten, sondern wir haben es mit etwas zu tun, das im Kosmos fortwährend schwingt; Wärmetag und Wärmenacht durchschwingt. Sehen Sie, auf solche Dinge hin werden wir unsere Forschungsinstitute einzurichten haben. Wir werden zu unserem gewöhnlichen Thermometer und Hygrometer ^{zu} hinzuerfinden haben Instrumente, durch die wir zeigen können, dass sich gewisse Vorgänge, die sich innerhalb des Irdischen, nämlich innerhalb des flüssig- und gasigen Irdischen anders vollziehen bei Tag und anders vollziehen bei Nacht.

Sie sehen also hier führt uns eine sachgemäße physikalische Betrachtungsweise dazu, nun wirklich einmal dazuzugreifen, jene einfachen Unterschiede durch entsprechende Messinstrumente zu demonstrieren, die sich ergeben zwischen a l l e n Erscheinungen, die nämlich innerhalb des Flüssigen und Gasförmigen sich vollziehen für den Tag und die Nacht.

Wir werden daraus müssen ein gewisses Experiment machen bei Tag, es in der entsprechenden Stunde in der Nacht wiederholen, und wir werden wissen feine Messinstrumente haben, welche uns die Erscheinungen verschieden zeigen bei Tag und bei Nacht, Denn bei Tag sind nicht diejenigen Kräfte, die die Erde zu krystallisieren streben durch unsere Erscheinungen durchgehend, die bei Nacht eben da sind. Da treten Kräfte auf, wie aus dem Kosmos kommend in der Nacht, und diese kosmischen Kräfte, die die Erde zu krystallisieren versuchen, die müssen wir in den Erscheinungen zeigen. Und

da öffnet sich uns der Experimentierweg, um wiederum für die Erde ihren Zusammenhang mit dem Weltenall zu konstatieren.

Sehen Sie, diejenigen Forschungsinstitute, die im Sinn unserer anthroposophisch orientierten Weltanschauung in der Zukunft werden eingerichtet werden müssen, sie werden bedeutsame Aufgaben haben, sie werden wirklich müssen mit Dingen rechnen, mit denen man gegenwärtig in den allerseistensten Fällen rechnet bei gewissen Erscheinungen. Natürlich bei Lichterscheinungen tun wir das heute schon wenigstens bei gewissen Erscheinungen, indem wir künstlich Nacht hervorrufen müssen, das Zimmer verdunkeln usw., aber bei anderen Erscheinungen, die sich unterhalb einer gewissen Nullsphäre vollziehen, suchen wir das nicht. Dadurch kommen wir dann zu der Idee, dasjenige, was wir finden würden als anschauliche Ergebnisse, wenn wirklich Ähnliches existieren würde, das verlegen wir statt dessen ins Innere der Körper und reden vom allerlei ~~Körper~~ Kräften, die sich abspielen zwischen Atomen und Molekülen. Das ganze beruht nur darauf, dass wir glauben, wir könnten bei Tag alles erforschen. Wir werden den Unterschied z. B. der Krystallisationsgestalten auf diese Weise erst herausfinden, dass wir dieselben Experimente ausführen bei Tag, und solche Experimente ausführen bei Nacht. Das ist dasjenige, auf was Sie besonders aufmerksam gemacht werden müssen.

Nun wird auf diesem Wege sich erst eine wahre Physik ergeben. Denn heute stehen im Grunde genommen die physikalischen Erscheinungen chaotisch nebeneinander. Wir sprechen von mechanischer Energie, sprechen von akustischer Energie z. B., aber es wird durchaus nicht dann, wenn wir über diese Dinge physikalisch forschen in der richtigen Weise g e d a c h t darüber, dass ja alle mechanischen Energieen sich nur abspielen können da, wo auf irgend eine Weise feste Körper sind. Akustische Energieen weisen ja immer darauf hin, dass wir ja nicht in der Sphäre der festen Körper sind, sodass dann die Flüssigkeitssphäre zwischen der rein mechanischen Energie und der Akustischen Energie drinnen liegt. Wenn wir nun herauskommen aus dem Gebiete in dem wir am leichtesten die akustischen Energieen beobachten bei den luft-

förmigen Körpern, dann kommen wir ja als zu dem nächsten anstoßenden sogenannten Aggregatzustand zu der Wärme, die so übergelagert ist dem Gas wie der flüssige Körper dem festen Körper. Und wir würden also, wenn wir das äußerlich auffassen würden, haben: Wir würden innerhalb des Festen als das charakteristisch das Mechanische finden. Wir würden innerhalb des Gasigen oder Luftförmigen als charakteristisch das Akustische finden.

x

Wärmeartiges

Gasförmiges . . . Akustisches

Flüssiges

Festes . . . Mechanisches

Wie wir hier das Flüssige ausgelassen haben, müssen wir hier die Wärme auslassen und hier oben etwas anderes, was ich zunächst als x bezeichnet finden würde. Wir würden auf der anderen Seite des Wärmewesens etwas zu suchen haben, und zwischen

dem x und unserem gewöhnlichen, in der Luft sich vollziehenden akustischen Erscheinungen würde das Wärmewesen liegen, wie zwischen dem Gasförmigen und dem Festen das flüssige Wesen liegt. Sie sehen, wir versuchen einzufassen das Wärmewesen auf irgend eine Weise; uns ihm anzunähern auf irgend eine Weise. Und wenn Sie sagen, es liegt die Flüssigkeit zwischen dem Gasförmigen und dem Festen, also muß zwischen dem x und dem Gasförmigen das Wärmewesen liegen. So müssen Sie auf eine ähnliche Weise die Übergänge durch das Wärmewesen hindurch zu dem x suchen. Sie müssen also etwas finden, was jenseits des Wärmewesens liegt.

Damit sehen Sie aber den Versuch wirklich solche physikalische Begriffe zu bilden, welche hina^sgehen aus dem bloßen Abstrakten und zu erfassen versuchen das Physikalische so, wie die geometrischen die Raumformeln ja wirklich erfassen, aber niemals mechanische Begriffe, etwas anderes, als die Bewegungen fester Körper erfassen können; so erfassen solche Begriffe, wie wir sie uns jetzt bilden, tatsächlich das physikalische Wesen. Sie tauchen in das physikalische Wesen unter. Und nach solchen Begriffen muß man streben.

Daher würde ich glauben, dass es gerade im rechten Sinn zu dem gehört, was sich herausbilden könnte aus dem Univerfellen, aus dem heraus die freie Waldorfschule gedacht ist, wenn man versuchen würde, nun wirklich auch das Experimentieren auszudehnen in der Weise, wie das heute angedeutet worden ist. Wenn man dasjenige, was sehr vernachlässigt worden ist in unseren physikalischen Erscheinungen, die Zeit und den Zeitverlauf in das physikalische Experiment hineinbeziehen würde.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-