

A n s p r a c h e

von

D r . R u d o l f S t e i n e r

Bemerkungen zu der Diskussion nach dem Vortrag von Dr.E.Blümel
über "Die drei Raumdimensionen im Lichte der Anthroposophie"

Dornach, 29. Dezember 1922 (a)

Sie konnten aus dem Vortrag entnehmen, dass ein (gewisser) Unterschied gemacht werden kann zwischen dem Tastraum und dem Sehraum. Nun bietet gerade dieser Unterschied, der gemacht werden kann zwischen dem Tastraum und dem Sehraum, die Anregung, dass wir nicht stehenzubleiben brauchen bei der Betrachtung des Mathematischen auf der einen Seite und des Körperlichen auf der andern Seite; denn es bleibt schon so, wie Sie meinen Vorträgen entnehmen können, es bleibt ja schon so, dass Mathematik das Erzeugnis des menschlichen Geistes oder des Menschen überhaupt ist und dass, je mehr sie sich in diejenigen Gebiete hineinbegibt, welche rein mathematisch sind, welche abgegrenzt mathematisch sind, dass Sie um so weniger dazu kommen, die Wirklichkeit abzufangen. Daher sehen Sie auch diese Schwierigkeit, die ja immer wieder auftaucht, wenn in der neueren Zeit mit dem Mathematischen die Wirklichkeit abgefangen werden will. Sie sehen zum Beispiel den Uebergang der unendlichen Kugel in der projektiven Geometrie in die Ebene und werden kaum mit den gewöhnlichen Wirklichkeitsvorstellungen,

K

die der Mensch aus dem empirischen Verhalten zur Welt hat, zusammenkommen mit diesem Eckpunkt der projektiven Geometrie. Das, was sich als Aufgabe ergibt und woran intensiv von denen gearbeitet werden müsste, die die Vorbildung haben - und das sind nicht wenige - , das ist das Folgende.

Es ist das, dass wir versuchen müssen, aus dem mathematischen Vorstellen heraus die Wirklichkeit abzufangen, und zwar auf ganz konkreten Gebieten, und darüber will ich Ihnen Andeutungen machen, die Aufstellung eines Problems. Die Lösung kann nur gelingen, wenn die Mathematiker sich auf die Hosen setzen. - Verzeihen Sie den Ausdruck. - Die Problemstellung ist diese:

Versuchen Sie einmal, das, was Ihnen hier theoretisch entwickelt worden ist als Tastraum, so zu behandeln, dass Sie ja das ganze Tasterlebnis einreihen müssen für das Erderleben des Menschen - und mit dem hat man es ja zu tun - , dass Sie das ganze Tasterlebnis, also auch die Dimensionalität, die in ihm steckt, einreihen müssen in die Schwerkraftverhältnisse. Der Mensch steht innerhalb der Gravitation darinnen, und Sie bekommen aus den verschiedenen peripherischen Richtungen, die Sie im Tastraum annehmen können dann mit zentripetaler Orientierung, bekommen Sie die Möglichkeit, Differentialgleichungen zu bilden, welche für den Tastraum nach dem Prinzip behandelt werden müssen, wie man in der analytischen Geometrie (Mechanik) Gleichungen für die zwangsläufigen Bewegungen behandelt. Dann bekommen Sie die Möglichkeit, diese Gleichungen zu integrieren, und Sie bekommen bestimmte Integrale, also für das, was im Tastraum erlebt wird, bestimmte Integrale, während Sie mit den Differentialen immer aus der Wirklichkeit herauskommen; denn aus ihr, entfernen Sie sich mit den Differentialen immer. Wenn Sie diese Differentiale integrieren, bekommen Sie die Schemata,

von denen ich drüben im Bau sprach ("Der Entstehungsmoment der Naturwissenschaft in der Weltgeschichte und ihre seitherige Entwicklung", Vortrag II). Wenn Sie für diese Integrale wieder (die) Wirklichkeit abfangen wollen, müssen Sie es eben machen, wie ich andeutete. Sie müssen sich mit den Integralgleichungen bewegen innerhalb des Gebietes des wirklichen Tastens, wobei sich Ihnen ergeben wird, dass die Vertikaldimension sich für das Tasten mit einer bestimmten Differenzierung ergibt, so dass, wenn Sie bei dieser Gleichung die Veränderliche mit x bezeichnen, müssten Sie dem x ein Vorzeichen geben, zum Beispiel $+$. Sie bekommen dann die Möglichkeit, Integrale aufzustellen für die Erlebnisse des Tastraumes. Ich will sie schematisch nennen: $\int f(x) dy$. Wir würden Integrale bekommen für die Erlebnisse des Tastraumes.

Nun gehen wir zum Sehraum und wenden das gleiche Prinzip an. Wir bilden uns wieder Differentialgleichungen und werden diese Gleichungen wieder behandeln müssen, so wie man in der analytischen Geometrie nach dem Prinzip zwangsläufiger Bewegungen Differentialgleichungen behandelt, und man wird sehen, dass, wenn man integriert, man sehr ähnliche Integrale bekommt, aber solche, die, wenn ich in Rücksicht gezogen habe, dass früher die x -Variable positiv war, muss ich sie jetzt negativ denken und wenn ich dann die Integrierung in dieser Weise behandle, bekomme ich in der Tat ein Resultat heraus - das wäre mit allen Schikanen durchzuführen -, ich bekomme ein Resultat, wodurch ich andere Integrale bekomme: $\int f(x) dy$. Aber wenn ich die beiden voneinander subtrahiere, bekomme ich annähernd 0. Sie heben sich auf. Also, wenn ich integriere für den Sehraum, bekomme ich solche Integrale, die die für den Tastraum aufheben. Und die Integrale für den Tastraum werden mich sehr erinnern, nur werden sie ausführlicher sein, an alle Formeln, die

ich brauche für Verhältnisse, die sich beziehen auf die analytische Astronomie (Geometrie) oder überhaupt auf das Mechanische, nur dass in das Mechanische die Gravitation einbezogen sein muss. Ich bekomme Integrale für den Sehraum, die mir sehr brauchbar erscheinen werden, wenn ich nur wirklich das, was am Sehen räumlich ist, einmal ordentlich mathematisch betrachte. Denn das geschieht ja immer so, dass man, ausgehend vom Trivialen, Konstruktionen aufstellt über das Sehen und nicht das betrachtet, dass, wenn man den Sehraum ins Auge fasst, man rechnen muss mit der zwangsläufig vertikalen Bewegung, dass das Sehen immer in die Zwangsläufigkeit entgegengesetzt der Gravitation gezwungen wird. Wenn man das betrachtet, habe ich auf der einen Seite die Möglichkeit, die Integrale auf die Mechanik zu beziehen, und auf der anderen Seite die Möglichkeit, die Integrale auf die Optik zu beziehen. Wir bekommen also die Mechanik und die Optik, und zwar in brauchbaren, die Wirklichkeit umfassenden Integralen.

Nun ist es nicht ganz richtig, dass die Differenz der Integrale 0 ergibt, sondern sie ergibt eigentlich etwas, was ein Differential ist. Ich müsste also nicht 0 hinschreiben, sondern $dx = \int_+ - \int_-$. Und wenn ich mir die Möglichkeit ~~verschaffe~~, durch wiederholtes **A**ufsuchen von solchen Integralen und Differenzbildern nun Differentialgleichungen entsprechend diesem dx zu bekommen, ich werde dann sehen, dass, wenn ich hier dx als positiv und hier als negativ nehme, ich hier dx im mathematischen Sinne als imaginär bezeichnen muss. Wenn ich aber jetzt die Differentialgleichung, die ich bekomme, integriere, werde ich ein überraschendes Resultat erleben. Sie werden das erleben, wenn Sie das Problem richtig ausführen. Sie bekommen nämlich die akustischen Gleichungen und dadurch die Akustik. Sie haben mit der Mathematik ein innerlich Wirkliches

abgefangen. Sie haben gelernt, wie man vertikal nach unten eigentlich die Mechanik schreiben muss, vertikal nach oben das Sehen - Licht = negative Gravitation - , so wie man horizontal hören muss in Wirklichkeit. Und Sie werden dadurch, wenn Sie diese Betrachtungen anstellen, nicht bloss Diskrepanzen betrachten: die Mathematik auf der einen Seite, die Physik auf der andern Seite (durch die Lagrangeschen Gleichungen). So werden Sie sehen, dass man da eine ebenso fruchtbare Arbeit leisten kann auf dem mathematisch-physikalischen Gebiete, wie ich es vorher für das phylogenetische Gebiet angedeutet habe. In dieser Richtung, aber nicht durch blosses deskriptives Betrachten, sondern im Erarbeiten liegt eigentlich das, was auszumachen ist zwischen der Naturwissenschaft der Gegenwart und der Anthroposophie. Man wird zeigen müssen, dass man mit dem Rechnen in ganz konkreten Wirklichkeiten darinnensteckt.

(Abschrift aus "Mathematische Sendungen" der Mathematisch-Astronomischen Sektion am Goetheanum, Nr.6, Juni/Juli 1930)