

INHALT

ERSTER VORTRAG, Stuttgart, 1. März 1920	15
Wärmeempfindung und Thermometer. Der Achillesschluss: Achilles mit der Schildkröte. Tragik des von der Anschauung verlassenen Denkens. Atomismus. Kosmische Theorien. Konstitution der Sonne: Materie mit negativem Index. Unterschied von Farbensehen und Wärmeempfinden. Mechanische Wärmetheorie. Nichtumkehrbarkeit organischer und großer anorganischer Prozesse; von Differenzieren und Integrieren gegenüber der Wirklichkeit.	
ZWEITER VORTRAG, 2. März 1920	35
Wärmeausdehnung in ein, zwei und drei Dimensionen. Die Vernachlässigung der höheren Potenzen kaschiert Wesentliches. Individuelle Ausdehnung bei festen und einheitliche bei gasförmigen Körpern als Symptom. Accademia del Cimento am Übergang zur neueren Physik. Reiche Einzelbeobachtungen neben verarmten Vorstellungen. Das unregelmäßige Verhalten des Wassers. Kosmische Kräfte in der Physik der Griechen. Ihre spätere Verlegung in die Atome.	
DRITTER VORTRAG, 3. März 1920	52
Stillstand der Temperaturzunahme beim Schmelzen und Sieden. Verschwinden von Punkten in eine höhere Dimension. Die Goethe'sche Physik. Die Temperatur als vierte Dimension bei William Crookes. Individuelle Gestalt beim festen Körper, Druck beim Gas.	
VIERTER VORTRAG, 4. März 1920	68
Zusammenhang von Druck und Volumen bei Gasen. Das Wärmewesen im Zusammenhang mit mechanischen Tatsachen. Verlassen des dreidimensionalen Raumes. Das Urteil: Wärme verwandelt sich in Arbeit. Isolierte Sinnesorgane für Licht und Ton, der ganze Mensch als Organ für Wärme und Druck. Bewusste passive Vorstellungen filtriert aus Wahrnehmungen der höheren Sinne. Unwahrnehmbarkeit des Willens nach innen und der Elektrizität nach außen.	

FÜNFTER VORTRAG, 5. März 1920 85

Höhere Vorstellungen und Sinneswahrnehmung, mathematische Vorstellungen und Wille. Überbrückung des Dualismus. Das Memorieren eines Gedichtes. Abstraktes Denken und imaginatives Denken. Erkenntnis von Raum und Zeit einerseits, von Masse andererseits. Kant. Eigene Gestalt bei festen Körpern und die Niveaufläche bei Flüssigkeiten. Gas und Kosmos. Kardinalausnahme des Wassers.

SECHSTER VORTRAG, 6. März 1920 103

Dampfdruck. Schmelzen des Eises unter Druck. Erniedrigung des Schmelzpunktes beim Legieren. Falllinien fester Körper und ihre Niveauflächen. Bei Flüssigkeiten sind diese materiell. Feste Körper: Bild der Flüssigkeit; Flüssigkeit: Bild des Gases; Gas als Bild der Wärme.

SIEBENTER VORTRAG, 7. März 1920 114

Schmelzen des Eises unter Druck als Bild der Luft. Herauswerfen der Essenzialität aus den Begriffen in der modernen Naturwissenschaft. Eduard von Hartmann. Bedeutung neuer Forschungsinstitute. Erwärmung von Wasser durch Arbeit. Fester Planet: Schwerkraft; gasförmiger Planet: negative Schwere; flüssiger Planet: Nullsphäre. Polyedrische Gestalt, Negativgestalt, Kugel oder Nullsphäre. Beziehung zu fest, gasig, flüssig. Wärmenacht und Wärmetag.

ACHTER VORTRAG, 8. März 1920 130

Dampfmaschine. Umwandlung von Wärme in Arbeit und umgekehrt. Die beiden Hauptsätze der Wärmetheorie bei Eduard von Hartmann. Julius Robert Mayer. Kampf um ein «abgeschlossenes System» beim festen Körper. Schema der Körperzustände: Gestalt im Festen und Verdichten-Verdünnen im Gas, Flüssigkeit dazwischen; die Wärme zwischen Verdichten-Verdünnen und Materiellwerden-Geistigwerden. Das gewöhnliche Spektrum und der geschlossene Farbenkreis Goethes. Vergleich mit dem Schema der Körperzustände.

NEUNTER VORTRAG, 9. März 1920 146

Wasserrad und Dampfmaschine. Leistung beruht auf Niveaudifferenz. Heranbringen der physikalischen Erscheinungen an den Menschen. Der Weg J. R. Mayers. Die Gebiete der Körperlichkeit: eines hat im andern sein Bild. Polarisationsfiguren. Verdichten-Verdünnen und Ton. Regenbogen und Nebenregenbogen. Beim gewöhnlichen Spektrum bleibt et-

was im Unbekannten. Weltenkreisung im Zusammenhang der physikalischen Gebiete.

ZEHNTER VORTRAG, 10. März 1920 163

Absonderung der Wärmewirkung aus einem Lichtzylinder durch Alaun. Wärmedurchgang durch eine Eislinse. Über Wärmeleitung. Die Zustandsgebiete der Körperlichkeit und der Mensch. Gestaltungskraft – Vorstellung; Wärme – Wille. Negative Materie im Menschen. Saugwirkung statt Druckwirkung.

ELFTER VORTRAG, 11. März 1920 179

Der rote, blaue und grüne Teil des Spektrums. Absonderung der Wärmewirkung durch Alaun, der chemischen Wirkung durch Äskulin, der Lichtwirkung durch Jod. Das gewöhnliche Spektrum ist Ergebnis irdischer Kräfte. Vergleich mit der Einwirkung des Magneten. Verdunkelung – Erhellung. Materialisierung – Entmaterialisierung. Wärme als intensive Bewegung statt extensiver Bewegung der Atome. Wille und Vorstellung. Wärme an der Grenze der Druck- und Saugwirkungen. Ernst Mach über die Grenze des Energiesatzes. Wärme als physisch-geistiger Wirbel.

ZWÖLFTER VORTRAG, 12. März 1920 194

Durchsichtigkeit. Wärmeleitungsgleichung. Erweiterung auf die den verschiedenen Teilen des Spektrums entsprechenden Effekte. Positiv, negativ, imaginär. Überimaginäre Zahlen und die Zusammenbiegung des Spektrums. Stellung des Lebens zur anorganischen Natur.

DREIZEHNTER VORTRAG, 13. März 1920 209

Versuch mit Alaun, Jodtinktur, Äskulin. Wärme wirkt im Gas – Licht geht unbeteiligt durch: Bild von Bild. Chemische Effekte im Flüssigen. Lebenseffekte im Festen fehlen. Wärme als Gleichgewichtszustand zwischen Ätherischem und Ponderabel-Materiellem. Hinweis auf die Physik der Vergangenheit und der Zukunft. Nullsphäre als räumliche Grenze der gegenwärtigen Physik. Zur Entropie.

VIERZEHNTER VORTRAG, 14. März 1920 222

Im Spektrum zeigen sich die Effekte rein. Chemischer Effekt – chemische Vorgänge; chemischer Effekt – Tonwirkungen. Das Ergreifen des Effektes durch die Erde in dem einen, das peripherische Wirken in dem

andern Fall. Ponderable und imponderable Wirkungen. Niveaudifferenzen innerhalb eines Wirklichkeitsgebietes und von Gebiet zu Gebiet. Tonwahrnehmung. Raumerfüllung – Raumentleerung. Erde und Planeten. Kosmische Wirkungen werden in die Atome verlegt. Zerreissen des Raumes, Blitz. Abstrakte Vorstellungen – wirklichkeitsgemäßes Denken. Volkshochschulen, Akademiewesen, Technik. Die Keimung in mikroskopischer Beobachtung und ihre kosmischen Ausgangspunkte.

Fragenbeantwortungen zu physikalischen Themen 1908–1921

FRAGENBEANTWORTUNG, Hamburg, 21. Mai 1908	242
Entropiegesetz.	
FRAGENBEANTWORTUNG, Berlin, 18. Januar 1912	242
Entropie und Wärmetod.	
FRAGENBEANTWORTUNG, Berlin, 8. Februar 1913	243
Gegner-Literatur. Querstreifigkeit des Herzmuskels. Notwendigkeit des Denkenlernens. Denkfehler und die Logik der Tatsachen. Positive und negative Zahlen, imaginäre Zahlen. Leo Koenigsberger: Zahlen mit Produkt null kann es nicht geben; Denkfehler. Substanzbegriff: Kontinuität der Bewegung statt Kontinuität der Materie. Materialismus in der Theosophie. Nichtmaterielle Seelensubstanz. Franz Brentanos Psychologie. Anthroposophie ist kein philosophisches System; sie beruht auf Tatsachen.	
FRAGENBEANTWORTUNG, Zürich, 12. November 1917	249
Geisteswissenschaft und Entropiebegriff. Kein Zerstäuben ins Unendliche, sondern Rückkehr in sich selbst. Anfangszustand «Saturn» vergleichbar mit Wärmetod. Anfang und Ende als Glied einer weitergehenden Entwicklung.	
FRAGENBEANTWORTUNG, Dornach, 18. Juli 1921	251
Licht, Ton, Wärme und Geruch. Licht und Geruch im Verhältnis zur Materie.	

ANHANG

<i>Zusammenhängende Eintragungen aus Notizbüchern:</i>	
<i>Faksimiles und Transkriptionen aus NB 47 und NB 42</i>	257
<i>Ausgewählte Notizzettel</i>	335
<i>Zu dieser Ausgabe</i>	348
<i>Entstehung</i>	348
<i>Auswahl publizierter Materialien (Vorträge, Dokumente) im Umfeld naturwissenschaftlicher Themen ohne Licht- und Farbenlehre</i>	353
<i>Textgestalt</i>	353
<i>Verzeichnis von Büchern mit physikalischen Themen in der Bibliothek Rudolf Steiners</i>	357
<i>Hinweise zum Text</i>	370
<i>Zweiter Naturwissenschaftlicher Kurs</i>	370
<i>Zum ersten Vortrag vom 1. März 1920</i>	370
<i>Zum zweiten Vortrag vom 2. März 1920</i>	381
<i>Zum dritten Vortrag vom 3. März 1920</i>	383
<i>Zum vierten Vortrag vom 4. März 1920</i>	386
<i>Zum fünften Vortrag vom 5. März 1920</i>	387
<i>Zum sechsten Vortrag vom 6. März 1920</i>	389
<i>Zum siebten Vortrag vom 7. März 1920</i>	389
<i>Zum achten Vortrag vom 8. März 1920</i>	395
<i>Zum neunten Vortrag vom 9. März 1920</i>	402
<i>Zum zehnten Vortrag vom 10. März 1920</i>	411
<i>Zum elften Vortrag vom 11. März 1920</i>	413
<i>Zum zwölften Vortrag vom 12. März 1920</i>	416
<i>Zum dreizehnten Vortrag vom 13. März 1920</i>	424
<i>Zum vierzehnten Vortrag vom 14. März 1920</i>	426
<i>Fragenbeantwortungen</i>	430
<i>Zur Fragenbeantwortung vom 21. Mai 1908</i>	430
<i>Zur Fragenbeantwortung vom 18. Januar 1912</i>	430
<i>Zur Fragenbeantwortung vom 8. Februar 1913</i>	431

<i>Zur Fragenbeantwortung vom 12. November 1917</i>	434
<i>Zur Fragenbeantwortung vom 18. Juli 1921</i>	435
<i>Kumulierte Namensregister (GA 320 und GA 321)</i>	437
<i>Kumulierte Sachregister (GA 320 und GA 321)</i>	439