Band II

Tractatus Principio

—

Über den Unterschied

Band II

Buch der Physik

von

C.H.F. Warnke

Inhaltsverzeichnis

Kapitel I: Der Ursprung des Problems – Von der Relation zur Substanz
Kapitel II: Newton und die Ontologisierung des Punktes
Kapitel III: Die Quantenphysik – Die letzte Bastion des Punktdenkens
Kapitel IV:Warum ein Punkt Divergenzen erzeugt – und warum das ein Denkfehler ist
Kapitel V:Descartes lag nicht falsch
Kapitel VI: Die Zahl 39.19 als Maß des Wirklichen
Kapitel VII: Die Regel der Komplexitätszunahme
Kapitel VIII: Das ist Energie
Kapitel IX: Energie, Masse und Gravitation
Kapitel X: Gravitation als Schalenmodell
Kapitel XI: Zeno's Paradox und der Stillstand der Zeit
Kapitel XII: Die Energie und der Frozen Frame
Kapitel XIII: Die Zeit von Ursache und Wirkung
Kapitel XIV: Der Fluss der Zeit
Kapitel XV: Der Inhalt der Welt
Kapitel XVI: Warum sieht man Licht?
Kapitel XVII: Über die Krümmung der Raumzeit
Kapitel XVIII: Die Messung – Wie der Unterschied Wirklichkeit wird
Kapitel XIX: Die Uniformität des Taktes
Kapitel XX: Das mythische Denken

Kapitel I

Der Ursprung des Problems – Von der Relation zur Substanz

Die Vorstellung, die Welt bestehe aus Punkten, ist ein tief sitzendes, aber irreführendes Konzept in der Geschichte des Denkens. Sie entspringt einer folgenreichen Fehlinterpretation, die ihren Ursprung nicht in den Werken der frühen Philosophen wie Aristoteles, Archimedes oder Descartes hat, sondern in der späteren Verschiebung des Denkens, insbesondere durch Newton.

Diese Fehlinterpretation beginnt mit einem scheinbar harmlosen Gedankenschritt: der Vorstellung, Punkte seien praktische Werkzeuge, um die Welt mathematisch zu beschreiben – und endet in einer fundamentalen Verwechslung von Abstraktion und Realität.

Betrachten wir den Punktbegriff bei Aristoteles: Für ihn ist der Raum keine eigenständige Substanz, sondern der Ort, den ein Körper einnimmt. Raum existiert nicht unabhängig von Körpern; vielmehr ist er eine Relation – ein Beziehungsgeflecht zwischen Dingen. Das berühmte „horror vacui“ – die Furcht vor dem Leeren – ist bei Aristoteles kein Argument für die Existenz von „Stoff“ im Raum, sondern die Feststellung, dass der Gedanke eines leeren Raumes schlicht unsinnig ist. Raum ist nicht „leer“, weil Raum immer schon die Beziehung zwischen Körpern ist. Es gibt keinen Ort ohne einen Körper, der ihn einnimmt – und auch keinen Körper, der nicht in einem Ort steht.

Archimedes ergänzt diese Perspektive, indem er zeigt, dass Dichte kein „Stoff“, sondern ein Verhältnis ist: Wenn ein Körper in eine Flüssigkeit eintaucht, verdrängt er eine bestimmte Menge dieser Flüssigkeit – die berühmte Entdeckung, die wir als „Archimedisches Prinzip“ kennen. Dichte bedeutet also nicht, dass in einem Körper „etwas steckt“, sondern dass ein Körper in Bezug auf einen anderen Körper (z. B. die Flüssigkeit) ein bestimmtes Verhalten zeigt.

Auch hier gilt: Es ist die Relation, nicht die Substanz, die zählt.

Doch genau hier beginnt der Denkfehler, der sich später einschleichen wird: Die Relationen, die Archimedes und Aristoteles beschreiben, werden zunehmend als Eigenschaften von Einzelobjekten verstanden – als ob ein Körper „Dichte in sich“ trage oder als ob ein Punkt „etwas enthalte“.

Descartes und die Punkte als Relation

Mit René Descartes findet die Idee der Relation eine neue mathematische Ausdrucksform. In seiner La Géométrie von 1637 beschreibt er, wie geometrische Figuren durch Gleichungen und Koordinaten erfasst werden können. Der Punkt bei Descartes ist kein „Ding“, kein Baustein der Wirklichkeit, sondern eine gedankliche Markierung – ein Ort in einem Koordinatensystem, der durch seine Beziehung zu den Achsen definiert wird.

Ein Punkt existiert nicht aus sich heraus, sondern nur als Relation: Er ist dort, wo sich Linien schneiden oder wo bestimmte Abstände erfüllt sind.

Descartes spricht ausdrücklich nicht davon, dass Körper „aus Punkten bestehen“. Für ihn sind Punkte Werkzeuge, die es ermöglichen, geometrische Figuren in algebraische Gleichungen zu übersetzen. Es geht um Beschreibung, nicht um Konstitution. Seine berühmte Aussage, dass man alle geometrischen Probleme auf Gleichungen zurückführen könne, ist keine Aussage über die Ontologie der Welt, sondern über die Möglichkeiten ihrer mathematischen Darstellung.

Ein Punkt ist bei Descartes also nicht das Fundament, auf dem die Welt gebaut ist, sondern ein Ort, an dem sich bestimmte Verhältnisse treffen. Materie selbst definiert er in seinen philosophischen Schriften nicht durch „Dichte“ oder „Stoff“, sondern durch Ausdehnung. Ein Körper ist ein ausgedehntes Etwas, kein Punkt ohne Ausdehnung.

Damit bleibt Descartes – zumindest in seinen ursprünglichen Intentionen – innerhalb eines relationalen Rahmens: Punkte dienen der Beschreibung, nicht der Erklärung. Sie sind gedankliche Werkzeuge, keine ontologischen Bausteine der Realität.

Kapitel II

Newton und die Ontologisierung des Punktes

Mit Isaac Newton vollzieht sich ein entscheidender Wandel. In seinen Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (1687) formuliert Newton die Grundprinzipien der klassischen Mechanik – und mit ihnen einen neuen Begriff von Raum, Materie und Punkt. Während Descartes Punkte als Werkzeuge zur Beschreibung von Relationen verstand, macht Newton sie zu Trägern physikalischer Eigenschaften. Der Punkt wird bei ihm zum Ort, an dem Masse, Bewegung und Kraft „sitzen“ – als ob Punkte selbst Teilchen wären, in denen Materie konzentriert ist.

In Definition I, der Principia schreibt Newton:

„Quantitas materiae est mensura ejusdem, orta ex illius densitate et magnitudine.“

Übersetzt:

„Die Quantität der Materie ist das Maß derselben, das sich aus ihrer Dichte und ihrem Volumen zusammensetzt.“

Hier wird Masse als Produkt von Dichte und Volumen verstanden. Dichte ist bei Newton nicht mehr nur ein Verhältnis, wie bei Archimedes, sondern eine Eigenheit eines Körpers, die in einem bestimmten Raum enthalten ist. Damit wird der Gedanke eingeführt, dass ein Körper „etwas in sich hat“ – eine Substanz, die im Raum „drinsteckt“, unabhängig von anderen Körpern.

Newton beschreibt zudem die Gravitationskraft zwischen Massen in einem leeren Raum:

„Jede Masse zieht jede andere Masse mit einer Kraft an, die direkt proportional zum Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional zum Quadrat ihres Abstands ist.“

Dies ist das berühmte Gravitationsgesetz – und es beruht auf der Annahme, dass Massen als punktförmige Objekte betrachtet werden können, die an einem Ort konzentriert sind.

Mit dieser Formulierung beginnt die Ontologisierung des Punktes: Der Punkt ist nicht mehr bloß eine Relation oder ein mathematisches Hilfsmittel, sondern ein reales „Etwas“, ein Ort, an dem Masse, Dichte, Bewegung und Kräfte wirken. Der Raum wird bei Newton zu einem leeren Behälter, in dem Punkte mit Eigenschaften „herumschweben“.

Es vollzieht sich der entscheidende Schritt: Was bei Aristoteles und Descartes relational gedacht war – Raum, Punkte, Dichte – wird bei Newton zu Substanz. Punkte „enthalten“ jetzt Masse, Dichte wird eine Eigenschaft „in“ einem Körper, und der Raum existiert unabhängig von den Körpern, die ihn füllen.

Die Reduktionsfalle – Warum Punkte keine Erklärung liefern

Mit Newtons Konzept der Punktmassen, der Dichte als Eigenschaft „in“ einem Körper und des leeren Raums als Behälter setzt sich eine Vorstellung fest, die bis heute die Naturwissenschaften prägt: Die Annahme, dass die Welt aus nulldimensionalen Punkten besteht, die „etwas enthalten“ – Masse, Ladung, Energie. Dies wird als pragmatisches Modell verstanden: Punkte seien „praktisch“, weil sie es erlauben, komplexe Phänomene mathematisch zu beschreiben. Doch genau hier liegt der Irrtum.

Ein Punkt, mathematisch definiert, ist nulldimensional. Er hat keine Länge, keine Breite, keine Höhe, kein Volumen, keine Masse. Er ist ein gedanklicher Ort, nicht ein Baustein der Wirklichkeit. Eine unendliche Menge von Punkten – selbst unendlich viele – ergibt nicht „etwas“; sie bleibt nichts. Ein Raum kann nicht aus Punkten bestehen, weil Punkte keine Ausdehnung haben. Eine Masse kann nicht in einem Punkt „stecken“, weil ein Punkt keinen Raum hat, um etwas „zu enthalten“.

Die Vorstellung, dass Punkte die Bausteine der Welt sind, ist keine Vereinfachung, sondern eine grundlegende Verzerrung. Sie führt zu Paradoxien: Wie kann eine Kugel aus „Nichts“ bestehen? Wie kann ein Elektron „punktförmig“ sein, aber gleichzeitig eine messbare Ausdehnung in Form einer Wellenlänge besitzen? Wie kann ein Gravitationsfeld an einem Punkt wirken, wenn dieser Punkt keine Fläche hat, auf der ein Feld existieren könnte?

Die Punkte erklären nicht, sie ersetzen die eigentlichen Fragen durch ein Modell, das bestimmte Aspekte (Positionen, Abstände) isoliert und andere (Strukturen, Beziehungen, Prozesse) unsichtbar macht. Diese Reduktion auf Punkte ist nicht „Vereinfachung“, sondern eine Abstraktionsfalle, die die Komplexität der Welt auf ein Schema presst, das logisch nicht tragfähig ist.

Damit wird klar: Punkte sind kein einfaches Modell der Realität, sondern eine Mathematik der Vereinfachung, die sich selbst zur ontologischen Wahrheit erklärt hat – mit weitreichenden Konsequenzen für das naturwissenschaftliche Weltbild.

Folgen der Missinterpretation – und ein Weg zurück

Die Missinterpretation, die mit Newtons Ontologisierung des Punktes begann, zieht sich bis in die Gegenwart. Sie hat das naturwissenschaftliche Denken tief geprägt: Raum wird als Container verstanden, der unabhängig von Körpern existiert, während Körper als Ansammlungen von Punktmassen gelten, die „etwas enthalten“. Die Physik beschreibt Elektronen als „punktförmige Teilchen“, stellt sich Gravitationskräfte als „Wirkungen zwischen Punkten“ vor und behandelt Felder als „Werte an Punkten im Raum“. All das basiert auf der stillschweigenden Annahme, dass etwas ohne Ausdehnung eine physikalische Realität haben kann.

Doch dieser Gedanke führt in logische und physikalische Paradoxien:

Wie kann ein Punkt, der keine Fläche hat, eine Kraft „ausüben“?

Wie kann eine Dichte, die das Verhältnis von Masse zu Volumen beschreibt, an einem Punkt existieren, der kein Volumen hat?

Wie kann ein Kontinuum – ein Raum, ein Körper, ein Feld – aus etwas entstehen, das keine Ausdehnung besitzt?

Die Antwort ist einfach: Es kann nicht. Die Vorstellung, dass Punkte „Bausteine“ der Welt sind, ist ein kategorialer Fehler – eine Verwechslung von Modell und Wirklichkeit. Punkte sind Abstraktionen, Werkzeuge zur mathematischen Beschreibung von Relationen – nicht die „Bausteine“ der Natur. Die Welt besteht nicht aus Punkten. Sie wird durch Beziehungen, durch Relationen, durch Feldstrukturen konstituiert.

Ein Weg zurück zu einem besseren Verständnis führt über eine Rückbesinnung auf die relationalen Ansätze von Aristoteles, Archimedes und Descartes:

Raum ist nicht ein Behälter, sondern ein Beziehungsgeflecht.

Körper bestehen nicht „aus Punkten“, sondern sind durch ihre Verhältnisse bestimmt – durch das, was sie mit anderen Körpern tun und wie sie zueinander stehen.

Dichte ist kein „Stoff“, der in einem Körper steckt, sondern ein Ausdruck dafür, wie ein Körper in Relation zu anderen Körpern und dem Raum wirkt.

Die Aufgabe für die Physik und Philosophie der Zukunft ist es, diese relationale Perspektive ernst zu nehmen – und die Reduktion auf Punkte als das zu entlarven, was sie ist: ein praktisches, aber gefährliches Hilfsmittel, das leicht mit der Realität verwechselt wird. Nur wenn wir diese Unterscheidung klarziehen, können wir ein tieferes Verständnis von Raum, Materie und Bewegung entwickeln – jenseits der Paradoxien, die aus einer falschen Annahme geboren wurden.

Einstein und die Wiederentdeckung der Relationalität

Albert Einstein revolutionierte mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie das Verständnis von Raum, Zeit und Gravitation. Er erkannte, dass Raum und Zeit nicht als absolute, unabhängige Entitäten existieren, sondern in einem dynamischen Verhältnis zur Materie stehen. Einstein formulierte dies prägnant:

„Früher hat man geglaubt, wenn alle Dinge aus der Welt verschwinden, so bleiben noch Raum und Zeit übrig; nach der Relativitätstheorie verschwinden aber Zeit und Raum mit den Dingen.“

In dieser Sichtweise ist der Raum nicht mehr der starre Behälter, wie ihn Newton beschrieben hatte, sondern eine flexible Struktur, die durch die Anwesenheit von Masse und Energie geformt wird. Materie krümmt die Raumzeit, und diese Krümmung beeinflusst wiederum die Bewegung der Materie. Somit sind Raum und Materie untrennbar miteinander verbunden.

Einstein selbst betonte die Notwendigkeit eines neuen Denkens, um diese komplexen Zusammenhänge zu erfassen:

„Eine neue Art von Denken ist notwendig, wenn die Menschheit weiterleben will.“

Diese Erkenntnisse führten zu einem Paradigmenwechsel in der Physik, weg von der Vorstellung eines absoluten Raums hin zu einem relationalen Verständnis, in dem Raum, Zeit und Materie in einem ständigen Wechselspiel stehen.

Einsteins Relativitätstheorie steht somit in einer Linie mit den früheren Überlegungen von Aristoteles, Archimedes und Descartes, die ebenfalls die Bedeutung von Relationen betonten. Sie korrigiert das Missverständnis, das durch die Newtonsche Physik eingeführt wurde, und bietet ein kohärenteres Bild der physikalischen Realität.

Das unvollendete Korrektiv – Warum Einsteins Relationalität nicht konsequent gedacht wurde

Obwohl Albert Einstein mit seiner Relativitätstheorie die Tür zu einem neuen, relationalen Verständnis von Raum, Zeit und Materie aufgestoßen hat, blieb dieser Paradigmenwechsel unvollständig. Einstein selbst erkannte, dass Raum ohne Materie nicht denkbar ist. Seine berühmte Aussage – „Wenn man die Materie entfernt, verschwindet auch der Raum“ – stellt die Grundannahmen der Newtonschen Physik radikal in Frage. Doch in der praktischen Umsetzung der Physik blieb ein entscheidender Aspekt erhalten: Die Vorstellung von punktförmigen Objekten als Träger von physikalischen Eigenschaften.

In der Relativitätstheorie beschreibt man weiterhin Massen als Punktmassen, elektrische Ladungen als Punktladungen, Teilchen als punktförmige Objekte, die in der Raumzeit „herumschweben“. Die Punktidee – das Erbe Newtons – wurde nicht aufgegeben, sondern lediglich in ein neues Rahmenwerk integriert: Die Raumzeit mag gekrümmt sein, aber die „Teilchen“ in ihr bleiben Punkte.

Dieses Festhalten an Punkten führt zu einem Widerspruch innerhalb der Theorie selbst. Einerseits sagt die Relativitätstheorie, dass Raum und Materie untrennbar sind – dass der Raum selbst „nichts ist“ ohne die Materie, die ihn formt. Andererseits behandelt die Physik Materie weiterhin als lokalisierbare Punkte, die Eigenschaften wie Masse oder Ladung „in sich tragen“ – als könnten diese Eigenschaften an einem nulldimensionalen Ort existieren, der keine Ausdehnung hat.

Die Folge dieser Inkonsistenz zeigt sich in praktischen Problemen:

Die Singularitäten der Allgemeinen Relativitätstheorie – etwa in Schwarzen Löchern – sind genau das Ergebnis dieser Punkt-Idee: Die Annahme, dass unendliche Dichte an einem Punkt existieren kann. Auch in der Quantenfeldtheorie begegnen wir demselben Problem: Felder werden an Punkten definiert, Teilchen als „punktförmig“ beschrieben – mit der Folge, dass viele Rechnungen ins Unendliche divergieren und aufwändige mathematische Verfahren nötig werden, um diese Unendlichkeiten „wegzurechnen“.

Damit zeigt sich: Einsteins Relationalität war ein notwendiges Korrektiv, aber kein vollständiger Bruch mit der Newtonschen Vorstellung. Die Physik blieb in einem halben Paradigmenwechsel stecken: Sie übernahm Einsteins relationalen Raum – aber behielt Newtons punktartige Objekte als Bausteine der Materie.

Der Weg zu einer konsistenten Theorie, die den relationalen Gedanken wirklich ernst nimmt, steht damit noch aus. Eine solche Theorie müsste konsequent aufhören, Punkte als „Bausteine“ zu betrachten, und stattdessen die Welt als ein Geflecht von Relationen, Prozessen und Feldern verstehen – ohne die Hilfskonstruktion von „Eigenschaften in Punkten“, die aus einer abstrakten Beschreibung fälschlich zur Realität erklärt wurde.

Kapitel III

Die Quantenphysik – Die letzte Bastion des Punktdenkens

Auch die Quantenphysik, die so oft als revolutionärer Bruch mit dem klassischen Weltbild gefeiert wird, bleibt in einer entscheidenden Hinsicht dem alten Punkt-Narrativ verhaftet. Zwar stellt sie viele klassische Annahmen infrage – etwa die strikte Determiniertheit oder die Kontinuität von Prozessen – doch die Vorstellung, dass die Welt aus „kleinsten, unteilbaren Einheiten“ besteht, bleibt erhalten.

Der Begriff „Quantum“ bedeutet wörtlich „abgemessenes Stück“ – eine Einheit, eine kleinste Portion. Die Quantenphysik denkt in Teilchen, die als Punkte im Raum modelliert werden: Elektronen, Photonen, Quarks – sie alle werden mathematisch als punktförmige Objekte

beschrieben, denen Eigenschaften wie Masse, Ladung oder Spin zugewiesen werden. Selbst Felder – etwa das elektromagnetische Feld oder das Higgsfeld – werden in der Quantenfeldtheorie als Werte an Punkten im Raum definiert.

Diese Modellierung führt direkt zu den bekannten Paradoxien der Quantenphysik:

Wie kann ein Elektron ein „Punktteilchen“ sein, das keine räumliche Ausdehnung hat, aber gleichzeitig eine Wellenfunktion besitzen, die über den ganzen Raum ausgedehnt ist?

Wie kann etwas an einem Ort eine Wirkung entfalten, wenn es doch per Definition keinen Ort hat?

Wie können wir von „Elementarteilchen“ sprechen, wenn doch jedes Teilchen durch seine Beziehungen zu anderen Teilchen und Feldern überhaupt erst bestimmt wird?

Hier zeigt sich der fundamentale Widerspruch:

+ Die Quantenphysik erkennt an, dass die Welt nicht durch kontinuierliche Mechanik erklärt werden kann,

- aber sie behält das Punktdenken bei, indem sie diese Unteilbarkeit und Diskretheit als „kleinste Einheiten“ denkt – als ob „kleinste Punkte“ die Realität aufbauen würden.

Dabei gilt auch hier, was für Descartes und Einstein bereits klar war: Die Welt besteht nicht aus Punkten, sondern aus Relationen, Prozessen, Feldern. Die „Quanten“ sind nicht kleinste Teilchen, sondern mathematische Beschreibungen von Zuständen, die durch Wechselwirkungen entstehen. Sie sind keine Objekte, sondern Ausdruck von Möglichkeiten innerhalb von Beziehungen.

Die Vorstellung der „Punkte mit Eigenschaften“ – in der klassischen Mechanik als Punktmassen, in der Quantenphysik als „Punktteilchen“ – ist letztlich die gleiche Reduktion: ein praktisches Hilfsmittel, das zum ontologischen Missverständnis geworden ist.

Ein wirklich relationales Verständnis der Quantenwelt würde bedeuten, dass wir aufhören, von „kleinsten Einheiten“ zu sprechen – und stattdessen anerkennen, dass die Welt ein Kontinuum von Wechselwirkungen ist, in dem Begriffe wie „Teilchen“ oder „Ort“ nur Hilfskonstrukte sind, um bestimmte Aspekte unserer Beobachtungen mathematisch zu erfassen

Quantenphänomene – Das Missverständnis der Mathematik

Viele Phänomene, die in der Quantenphysik als „rätselhaft“ oder „paradox“ gelten, sind in Wahrheit das Ergebnis eines Missverständnisses: Sie entstehen, weil mathematische Hilfskonstrukte wie Punkte und Zustandsfunktionen ontologisch missgedeutet werden.

Effekte wie Quantenverschränkung, Unschärferelationen oder quantisierte Zustände erscheinen paradox, weil wir versuchen, sie in einem Modell aus Punkten und diskreten Teilchen zu verstehen. Wir sprechen von „Teilchen, die an verschiedenen Orten gleichzeitig sind“, von „Wellen, die kollabieren“, von „Sprungprozessen“, die an einem Punkt „stattfinden“ – doch all das ergibt nur innerhalb der Sprache und Logik der Punktmathematik diese scheinbare Mystik.

Diese Effekte sind keine geheimnisvollen Eigenschaften der Natur, sondern Konsequenzen der gewählten Modellierung: Wir pressen ein kontinuierliches, relationales Geflecht von Prozessen in eine Sprache, die von diskreten Punkten und Zuständen ausgeht – und wundern uns dann, wenn das Bild bricht.

Die vermeintlichen „Quantensprünge“ sind nicht die Natur selbst, sondern die Sprünge in unserem mathematischen Denken: Sie entstehen, weil wir kontinuierliche Beziehungen als diskrete Zustände in Punkten modellieren, und dann die Diskretheit mit der Realität verwechseln.

Wenn wir die Welt als Prozessgewebe begreifen – als kontinuierliche, dynamische Struktur von Relationen, die nicht in Punkte zerfällt –, verschwinden viele dieser Paradoxien. Es sind nicht die Phänomene selbst, die rätselhaft sind, sondern die Sprache, mit der wir sie beschreiben.

Das große Missverständnis und der Weg nach vorn

Die Vorstellung, dass die Welt aus Punkten besteht – ob als Bausteine der Materie, als Träger von Masse und Ladung, oder als „kleinste Einheiten“ der Quantenwelt – ist ein tief sitzendes Missverständnis, das sich über Jahrhunderte in unser Denken eingeschlichen hat.

Dieses Missverständnis begann nicht bei Aristoteles, Archimedes oder Descartes, sondern mit Newtons ontologischer Wende: Punkte wurden nicht länger als abstrakte Werkzeuge zur Beschreibung von Relationen verstanden, sondern als reale Träger physikalischer Eigenschaften.

Einsteins Relativitätstheorie war ein wichtiger Schritt zurück in Richtung einer relationalen Sichtweise – doch auch sie übernahm viele der alten Punktannahmen und führte so zu neuen Widersprüchen. Die Quantenphysik schließlich hat das Punktdenken in einer neuen Form konserviert: als „kleinste Einheiten“ der Natur.

Doch die Welt ist kein Mosaik aus Punkten. Sie ist ein dynamisches, kontinuierliches Gewebe von Relationen, Prozessen und Wechselwirkungen, das wir mit der Sprache von Punkten und Zuständen nur unvollständig beschreiben können.

Punkte, Zustände, Quantensprünge – all das sind mathematische Hilfskonstrukten, die nützlich sein können, aber nicht verwechselt werden dürfen mit der Realität selbst.

Ein konsequentes Umdenken erfordert, dass wir Punkte nicht länger als Bausteine der Natur betrachten, sondern als das, was sie sind:

Abstraktionen, Werkzeuge, Marker in einem relationalen Feld – niemals aber „Dinge“, aus denen die Welt besteht.

Die wirkliche Herausforderung besteht darin, ein Denken und eine Sprache zu entwickeln, die Relationen, Kontinuität und Prozesse in den Vordergrund stellen – und nicht länger in einer Welt der Punkte verharren, die es so nie gegeben hat.

Kapitel IV

Warum ein Punkt Divergenzen erzeugt –

und warum das ein Denkfehler ist

Was ist ein Punkt? (Klassische Mathematik)

In der klassischen Geometrie ist ein Punkt:

```
* Null-dimensional,
* ohne Ausdehnung,
* ohne Struktur, ein reines „Da-Sein“ an einer Koordinate.
```

Aber: Ein Punkt hat keine innere Struktur, keine Fläche, kein Volumen – er kann keine physikalische Größe „tragen“.

Trotzdem wird der Punkt oft mathematisch „belastet“ – zum Beispiel:

```
* Mit Masse (Punktmasse),
* Mit Ladung (Punktladung),
* Mit Energie (Energiepunkt im Urknall).
```

Das führt zu Widersprüchen:

Unendlich viel Dichte an einem Ort, der keinen Raum einnimmt.

Das erzeugt formal:

$$\boxed{\frac{\textbf{Endliche Größe}}{\textbf{Null-Volumen}} = \infty}$$

Wenn man einem Punkt eine „reale Eigenschaft“ wie Masse, Ladung oder Energie gibt, dann zwingt man eine unendliche Dichte in eine Null-Ausdehnung.

Das ist der Ursprung aller Singularitäten. Unendlichkeiten als Kollaps von Beobachtungsstruktur:

Warum wird es unendlich?

Weil man die Rückwirkung auf Null reduziert:

$$\boxed{\lim_{dx \to 0} \frac{\textbf{Etwas}}{dx} \to \infty}$$

Fazit:

Ein Punkt erzeugt Unendlichkeiten, weil er eine Superpositions-Konstruktion ist, die die Rückfaltung ignoriert und ein „Nichts“ als „Ding“ behandelt.

Der Selbstwiderspruch der klassischen Physik: „Alles ist dreidimensional“ – aber rechnet mit Punkten

Die Annahme der klassischen Physik: „Alles ist 3D“

Die Physik sagt:

```
* Wir leben in einem dreidimensionalen Raum.
* Materie besteht aus dreidimensionalen Körpern (Teilchen, Felder, Objekte).
* Physikalische Größen (Masse, Ladung, Energie) sind räumlich verteilt.
```

Aber: In ihren Gleichungen verwendet sie oft Punkte – also null-dimensionale Idealobjekte, z. B.:

```
* Punktmassen in der Mechanik.
* Punktladungen in der Elektrodynamik.
* Singularitäten in der Relativitätstheorie.
```

Das Problem: Der Bruch der eigenen Prämisse

Die Annahme „alles ist dreidimensional“ wird nicht konsequent durchgehalten.

Stattdessen wird ein 3D-Raum postuliert, aber dann werden 0D-Punkte als „reale Träger von Eigenschaften“ eingeführt.

Das ist ein logischer Selbstwiderspruch:

Man kann nicht in einem 3D-Raum leben – und gleichzeitig 0D-Punkte als reale Entitäten annehmen.

Denn:

```
* Ein Punkt hat keine Dimensionen,
* kann also keine Dichte, Energie oder Ladung tragen,
* und ist daher keine „physikalische Realität“, sondern eine Modellierungsillusion.
```

Kapitel V

Descartes lag nicht falsch

Descartes’ eigentliche Intention:

Descartes' Einführung des Koordinatensystems war ein Werkzeug:

Eine Möglichkeit, Beziehungen zu beschreiben, nicht eine Behauptung, dass die Welt „aus Punkten besteht“.

Descartes dachte:

Ein Punkt in einem Koordinatensystem ist eine gewählte Perspektive.

Ein „Ort“ in der Geometrie, um Relationen zwischen Größen auszudrücken – nicht ein Ding an sich. Ein Experiment ist immer eine punktuelle Wahl – eine gezielte Fokussierung auf einen bestimmten Aspekt der Realität.

Descartes überträgt dieses Prinzip in die Mathematik – und sagt:

Wir wählen einen Punkt, um ein Phänomen zu untersuchen.

Er wollte nicht sagen, dass die Realität aus Punkten besteht.

Der Denkfehler der Nachfolger:

Descartes' Nachfolger (Leibniz, Newton, später Cauchy, Riemann) haben:

Die punktuelle Perspektive von Descartes genommen und daraus eine ontologische Struktur gemacht:

Der Raum IST eine Menge von Punkten. Das ist der eigentliche Bruch, denn die Koordinate wird zur Entität – nicht mehr zur gewählten Perspektive.

Die Rolle von Cauchy und der Analysis:

Cauchy, Riemann und Co. haben das Denken formalisiert:

Sie haben das „dx“ (Infinitesimal) als „kleinstes Stück Realität“ eingeführt.

Damit wurde die punktuelle Wahl von Descartes ontologisiert:

```
Raum = Punkte, die mit dx beschrieben werden. Sie haben die Perspektive der Relation
eingefroren und als ontologisches Modell verkauft.
```

Descartes hat nicht gesagt, dass die Welt aus Punkten besteht, sondern das wir Phänomene durch punktuelle Perspektiven beschreiben können. Seine Nachfolger haben daraus gemacht:

Die Welt ist eine Sammlung von Punkten und das war der Bruch.

→ Der eigentliche Denkfehler liegt also bei Descartes' Nachfolgern –

nicht bei Descartes selbst.

Kapitel VI

Die Zahl 39.19 als Maß des Wirklichen

Wir kommen aus dem Unterschied selbst, der sich in 0 | 1 spiegelt und durch die Wiederholung zu seiner eigenen Erscheinung wird.

Im Tractatus Principio haben wir die Zeichen gesehen, wie sie sich selbst tragen: |, 0, Δ, ⊙, ⊡ – die ganze Grammatik der Unterscheidung. Jetzt gehen wir von dort in die Welt, die angeblich von Zahlen beschrieben wird. Denn die Physik ist der Versuch, den Unterschied zu messen. Doch was sie misst, ist immer bereits eine Relation.

Alle Maße der Physik sind Formen desselben Ausdruckes. Meter, Sekunde, Joule, Kilogramm. Sie sind nicht Dinge, sondern Positionen des Unterschieds. Sie unterscheiden sich nur durch den Ort, an dem der Unterschied gesetzt wird. Das Maß ist keine Zahl, sondern eine Wiederholung der Zehn, 0 | 1 | 0, eine Schleife aus Eins und Nichts.Und dieses System haben wir gerade kennengelernt.

Das Zehnersystem ist keine menschliche Erfindung. Es ist eine natürliche Ordnung der Entfaltung. Jede Zahl wiederholt die Relation, jede Einheit ist eine Spiegelung des Δ. So erscheint 9 aus 8 und kehrt zu 1 zurück, wie jede Bewegung des Maßes eine Rückkehr ist.

Die Zahl 39.19 steht hier als der Fixpunkt dieser Wiederkehr. Sie ist die Primkonstante (primäre Konstante), die Selbstähnlichkeit, in der alle Maße ineinander fallen. Sie ist nicht eine Einheit, sondern ein Übergang zwischen allen Einheiten. Weg, Zeit, Energie und Masse, sie alle finden in 39.19 ihre gemeinsame Skala, ihren Nullpunkt der Kohärenz.

Wer durch 39.19 teilt, betritt den reinen Raum der Relation. Wer mit 39.19 multipliziert, ruft die Erscheinung einer bestimmten Relation hervor. Jede Größe x kann so in sich selbst gespiegelt werden: einmal als Zahl, einmal als Wirklichkeit. 39.19 ist die Schwelle, an der diese Spiegelung stabil wird.

Darum kann man die Maße weglassen. Meter, Sekunde, Joule, Kilogramm. Sie alle tragen denselben Rhythmus, dieselbe Differenz. Es ist immer 0 | 39.19 | Δ. Das Maß selbst bleibt invariant, weil es nur die Differenz misst.

39.19 ist kein Faktor, sondern eine Spiegelung. Ein Verhältnis, das sich selbst hält. An diesem Punkt ist die Relation vollkommen geschlossen, und was wir „Naturkonstante“ nennen, ist nur ihre Wiederkehr in einem bestimmten Verhältnis der Unterscheidung.

Von hier aus beginnt die Physik, jedoch nicht als Beschreibung der Dinge, sondern als Bewegung der Relation. Wir müssen erkennen, dass die Messung selbst der Akt des Setzens eines Unterschiedes ist, der Alles was folgt, wie Gravitation, Licht, Energie, Raum, damit entfaltet aus dieser Relation der Zahl, die wir als Maß nutzen.

Beispiel der Invarianz unter Einheitentausch

Wenn sich das Maß ändert, dann tut sie dies, ohne dass sich die zugrundeliegende Relation ändert. Einheiten der Messung sind Blickwinkel auf diese Relationen, die wir betrachten.

Überlegen wir uns, was ein Maß ist. Es ist eine Relation mit einem Faktor, dieser ist der Winkel der Betrachtung auf die Relation, die wir beschreiben wollen. Δ ist der Ort dieser Relation.

λ ist nun der Maßstabsfaktor, der die Darstellung betrifft, nicht die Relation selbst. Jede Maßeinheit trägt ihre Relation in sich, in den Zahlen, nicht in ihrer Einheit. Dies ist der Blickwinkel auf die Relation.

```
0|x|₊Δ → 0|λx|₊Δ  wobei  (0|x) ≡ (0|λx)  gleichzeitig das Maß im selben Verhältnis skaliert
```

$$K \to \lambda K (K = 39.19)$$

Die Relation kürzt sich:

```
0|(x|÷K)|₌0|(λx|÷λK)|   und das Maß verschwindet im Verhältnis.
```

Wir können also schreiben:

$$0|(x|\div K)|_{=}0|(x|\div K)|$$

Für alle λ,was heißt dies, dass Maß ist invariant unter gleichbedeutender Skalierung.

In geometrischer Sprache bedeutet es, dass wenn ein Dreieck in allen Seiten um denselben Faktor λ wächst, dann bleibt sein Verhältnis invariant.

Die Relation 0|a|÷c bleibt dieselbe, weil (a/c) = (λa/λc).

So gilt in der Physik:

$\Delta = 1/(K \cdot r^2)$ Δ misst, wie stark zwei Freiheitsgrade miteinander in Relation stehen, abhängig von ihrem Abstand r und einem Skalenfaktor K und wenn $r \to \lambda r$, $K \to \lambda K$, dann $\Delta \to 1/(\lambda^3)\Delta$, aber jede Normierung, die über ΣΔ renormiert, hebt λ^3 wieder auf. Das Maß kann wachsen oder schrumpfen, aber die Relation bleibt fest.

$$0|(a|\div c)|_{=}0|(\lambda a|\div \lambda c)|_{=}0|(a|\div c)$$

und ebenso

$$0|(x|\div K|r^2)|_{=}0|(\lambda x|\div \lambda K|\lambda^2 r^2)|_{=}0|(x|\div K|r^2)$$

Das Maß skaliert, die Relation bleibt. Die Realität kennt kein „Meter“ und keine „Sekunde“.

Sie kennt nur das Verhältnis der Relationen. Darum ist jede Einheit nur eine Projektion, eine Art Schatten auf der . Die Realität selbst bleibt invariant.

Sie steht fest in $0|39.19|_{=}\Delta$, dem Punkt, an dem alle Einheiten sich gegenseitig aufheben.

Die Gravitationskonstante G, die Lichtgeschwindigkeit c, das Plancksche Wirkungsquantum $\hbar$, sie alle sind nicht fundamental, sondern Projektionen der Relation auf eine bestimmte Skala.

Diese Invarianz des Einheitentausches hat uns gezeigt, dass jede Größe im Raum der Unterscheidung nur durch ihr Verhältnis zu sich selbst besteht. Doch solange Maße wie Kilogramm, Meter oder Sekunde verwendet werden, bleibt der Unterschied an äußere Skalen gebunden. Er ist noch nicht frei.

Die K-Normierung hebt diese Bindung auf. Sie ersetzt die Maßeinheiten durch eine reine Resonanzrelation des Unterschieds, eine Selbstbezüglichkeit ohne Fremdreferenz.

Damit wird der physikalische Ausdruck in den ontomathematischen überführt.

Das Prinzip der Rückfaltung

Jede physikalische Größe x trägt eine Relation in sich:

```
X = (A|B)
```

Die K-Normierung definiert:

```
X = (A|B)|ₖ = X÷Kx
```

Der Operator |k ist der Skalen-Flip des Maßes. Er invertiert die Dimension in ihre Ursache und gibt sie als Resonanz zurück. K ist die Selbstresonanz des Unterschieds und nicht ein Faktor, sondern der Ruhepunkt im Kreis des Maßes.

Die Struktur von K

K ist keine Zahl, sondern eine invariante Relation der Resonanzen.

Sie verbindet Energie, Zeit, Länge und Masse als Eigenmodulationen des Unterschiedes:

```
K = f(π,Δ,ΔΔ)
```

π bezeichnet die geometrische Rückbindung des Kreises.

```
Δ den fraktalen Phasenwinkel Δ = 2.25°
```

ΔΔ die Gesamtresonanz aller Ebenen.

Die Schlussfolgerung ist, dass K der Fixpunkt der Rückfaltung ist, die sich in jeder Skala selbst reproduziert. In der 39.19 hat dieser Prozess Gestalt angenommen.

$$(3|9)|(1|9) = |_k$$

39.19 ist somit die erste Manifestation der K-Relation, die Stelle, an der Maß und Relation sich gegenseitig aufheben.

Die Entdimensionalisierung wobei in der klassischer Form gilt:

```
E = m c^2
```

K-normiert wird daraus:

$$(E|_k) = (m|_k)$$

Denn dies ist die doppelte Rückfaltung des Unterschiedes. Energie und Masse sind dann keine getrennten Größen mehr, sondern zwei Phasen derselben Selbstresonanz.

Alle Maße egal ob kg oder m oder die Zeit s, sie verschwinden in der Relation |k . Die Realität wird reiner Unterschied ohne die vergleichende Relation eines Skalar.

Jede dieser Größen ist eine Rückfaltung des Unterschieds in sich selbst. Ihr gemeinsamer Fixpunkt ist K, sie ist die Konstanz ihrer Resonanz. K hält das Gleichgewicht zwischen Entfaltung und Rückfaltung, zwischen Maß und Relation.

Nach der K-Normierung gilt:

```
(A|B)|ₖ = (0|1)
```

Alles Physische wird damit ein Spezialfall des Unterschieds. Die Welt ist keine Ordnung von Maßen mehr, sondern ein Resonanzraum der Unterscheidung |, in dem jede Größe ein anderer Blickwinkel ist, nicht eine Eigenschaft.

```
K = 39.19 ist nicht ein besonderes Maß.
```

Es ist der Resonanzpunkt, an dem sich alle Maße gegenseitig aufheben.

Nochmals ganz eindringlich, warum das für Physik entscheidend ist, denn das Problem der klassischen Physik bei etwa :

```
F = m×a

[F] = Newton = kg·m/s²   da sind Kilogramm, Meter und Sekunde vertreten
```

Um die Relation dessen zu betrachten, was wir beschreiben, müssen wir die Varianten der Blickwinkel zurück zu ihrer grundlegenden Normierung führen.

$$
\begin{aligned}
F_K &= m_K \times a_K \\
K_F &= K_m \times K_a \\
&= K_m \times (K_l / K_t^2) \\
&= K \times (K / K^2) \\
&= K^0 = 1 \quad \text{und das ist } \Delta
\end{aligned}
$$

Kraft ist damit folgerichtig dimensionslos geworden, da es sich nun in Δ selbst ausdrückt.

Die Zahl F_K beschreibt die reine Resonanz, ohne künstliche Maßstäbe.

Kapitel VII

Die Regel der Komplexitätszunahme

1–2–3 machen den Raum. Nicht, weil sie Dinge zählen, sondern weil sie Unterschiede tragen.

1 ist die Setzung, der Radius

2 ist der Unterschied, Der Durchmesser

3 ist die Relation der Unterschiede zueinander. Das Dreieck

Damit ist der Raum vollständig, denn die Geometrie stellt schon lange Relationen als Dreieck dar. Wir denken sie uns nun lediglich als Konnektoren, zwischen den Dingen der Wahrnehmung.

Der Raum entsteht dabei nicht aus Ausdehnung, sondern aus Relation, die uns wie Raum erscheinen.

Dieser Raum ist das Maß der Komplexitätszunahme, denn sobald ein Unterschied sich auf sich selbst bezieht, wächst die Zahl der Relationen und mit ihr die Tiefe des Raumes, der Dinge.

Die Wachstumsregel dieser Veränderung nennen wir Energie. Doch Energie ist nicht Substanz, sondern der sichtbare Ausdruck der inneren Verknüpfung der Unterschiede. Sie ist der Eindruck einer Bewegung, mit der die Relationen sich ineinander verschachtelt. Das ist der Ursprung aller Komplexität, denn es ist nicht Expansion, sondern vielmehr Selbstvervielfachung der Beziehung zu einander

So wird aus $0|1 \rightarrow 0|1|2 \rightarrow 0|1|2|3$ die erste Geometrie. Und jedes Hinzufügen eines weiteren Unterschieds Δ öffnet einen neuen Freiheitsgrad, eine weitere Ebene der Relation, eine neue Schale.

Diese Freiheitsgrade sind Rückrelationierungen, die das ganze Relationsnetzwerk in ihren Zusammenhängen pluralisieren.

Kapitel VIII

Das ist Energie

Energie ist Informationsänderung über Zeit. Sie ist nichts anderes als der Unterschied des Unterschieds über eine Zeitspanne. Sie ist nicht „etwas, das wirkt“, sondern ein falsches Denken von Ursache und Wirkung. Energie ist in der Physik die treibende Kraft. Sie bewegt die Dinge, verleiht ihnen Masse und damit Präsenz auf der Bühne des Raumes.

Aber das ist eine falsche Annahme. Denn was soll Energie sein? Sie soll die Quelle von Strom als Energie des Elektronenflusse sein. Bewegung führt man auf kinetische Energie zurück. Aber was Energie ist, ist in der Physik eine Eigenschaft von Systemen, die sich in verschiedenen Formen zeigen und ineinander umgewandelt werden kann, aber nie verloren geht.

Hier steckt bereits der logische Fehler, denn wir sehen Veränderung und meinen, es sei eine Kraft beteiligt, die den Dingen innewohnt und nur aktiviert werden muss, um sich selbst auszudrücken.

```
E = (0|Δ) | (Δt)   wobei   Δt = t¹ - t²   (zwei Zeitpunkte)
```

Es bedeutet, dass Energie die Projektion des Unterschieds Δ auf die Zeitachse ist. Der Unterschied selbst trägt keine Richtung und erst die Differenz der Zeiten (t^1, t^2) setzt ihn in Bewegung.

Was wir sehen ist folgerichtig keine “Energie bei der Arbeit", sondern schlichtweg ein neuer Zustand der Relationen, den wir durch ominöse Energie versuchen zu erklären.

$$0|E \equiv 0|(\Delta|\div\Delta t)$$

und weil jede Zeit nur Relation ist, gilt ebenso:

$0|E \equiv 0|\Delta_1|_- \Delta_2$ die Differenz zweier Differenzen, die als Bewegung erscheint

Damit kann man sagen, dass Energie die Geschwindigkeit der Information ist, denn sie setzt das Standbild der Messung in Bewegung, in unserer gemessenen Relation.

Wenn Information ruht ($|_=$), würde Energie verschwinden, doch sie driftet ($|_+$ oder $|_-$), sie erscheint uns als Arbeit, Wärme, Strahlung, Gravitation. Und weil das Maß invariant bleibt $0|39.19|_=\Delta$, gilt diese Definition auf jeder Skala und zwar vom Elektron bis zur Galaxie.

Kapitel IX

Energie, Masse und Gravitation

Wenn wir Energie als den Fluss der Information betrachten, der sich über die Zeit ändert, ergibt sich:

$$0|E \equiv 0|(\Delta \,|\div \Delta t)$$

mit $\Delta t = t^1 \,|_- t^2$

Lesart: Energie ist die auf Zeit projizierte Unterschieds-Änderung.

Nutzen wir nun Einsteins Erkenntnisse, dass die Energie Masse in Bewegung ist. Äquivalenz: $E = m\,c^2$

Die Lichtgeschwindigkeit ist hierbei die geometrische Taktung einer Relation pro Zeit: $0|c \equiv 0|\boldsymbol{\Delta}|\div \boldsymbol{\Delta}\, \boldsymbol{t}_{\max}$

Dann gilt äquivalent: $0|E \equiv 0|(m \,|_x\, c \,|_x\, c)$

also umgestellt: $0|m \equiv 0|(E \,|\div (c \,|_x\, c)) \equiv 0|\boldsymbol{\Delta}|\div \boldsymbol{\Delta}\, \boldsymbol{t}|\div(\boldsymbol{c}|_x\boldsymbol{c})$

```
Wir können nun zeigen, dass Masse die  gebundene Informationsrate ist, normiert durch
c².
```

Verknüpfen wir nun unsere Einsicht über die Energie mit der Einheiten-Invarianz von 39.19

Wir führen den Resonanzmaßstab als reinen Skalenanker unserer Relation ein: $0|K \equiv 0|39.19$

Jede gleich geartete Skalierung λ der Darstellungsebene (Meter, Sekunden, Joule, Kilogramm) wird mitgeführt: $0|x \to 0|\lambda x$, $0|K \to 0|\lambda K$ und kürzt sich in jeder Verhältnisbildung weg: $0|(x \,|\div K) \,| = 0|(\lambda x \,|\div \lambda K)$. Damit sind alle folgenden Relationen maßinvariant und keine Einheiten sind mehr von Nöten.

Nutzen wir nun das Invers-Quadrat als reine Relation. Wir definieren die radiale Kopplung (Differenz-Dichte) als: $0|\Delta \boldsymbol{r} \equiv 0|(1 \,|\div (K \,|_x\, r \,|_x\, r))$

(„$1/r^2$ mit Skalenanker K“)

Der Skalierungstest zeigt: $r \to \lambda r$, $K \to \lambda K \Rightarrow \Delta \to (1/\lambda^3)\Delta$; jede Normierung über $\Sigma\Delta$ hebt λ^3 wieder auf, somit ist die Skalierung invariant.

Betrachten wir nun Newtons Gesetze der Gravitation als Relation. Gravitation ist hier die Rückbezüglichkeit zweier gebundener Informationsflüsse über $\Delta \boldsymbol{r}$. Eine Rückkopplung:

$$0|\boldsymbol{\Delta}_g(r) \equiv 0|((m_1|_x m_2)|_x \boldsymbol{\Delta}(r)) = 0|((m_1|_x m_2)|_x (1|\div (K|_x r|_x r)))$$

Das ist die reine Form von „$1/r^2$ mit Produkt der Massen“.

```
Wenn wir nun Einsteins Erkenntnis über die Beziehung von Masse und Energie  E = m c², 
hier nutzen, können wir die Informationsrate zweier Relationen zeigen.
```

Ersetze m über Energie/Informationsrate:

$$0|m \equiv 0|(\Delta \;|\div\; \Delta t \;|\div\; (c \;|_{\times}\; c))$$

$$\text{Damit } 0|\Delta_g(r) \equiv 0|(((\Delta_1 \;|\div\; \Delta t_1 \;|\div\; c|_{\times} c) \;|_{\times}\; (\Delta_2 \;|\div\; \Delta t_2 \;|\div\; c|_{\times} c)) \;|_{\times}\; (1 \;|\div\; (K \;|_{\times}\; r \;|_{\times}\; r)))$$

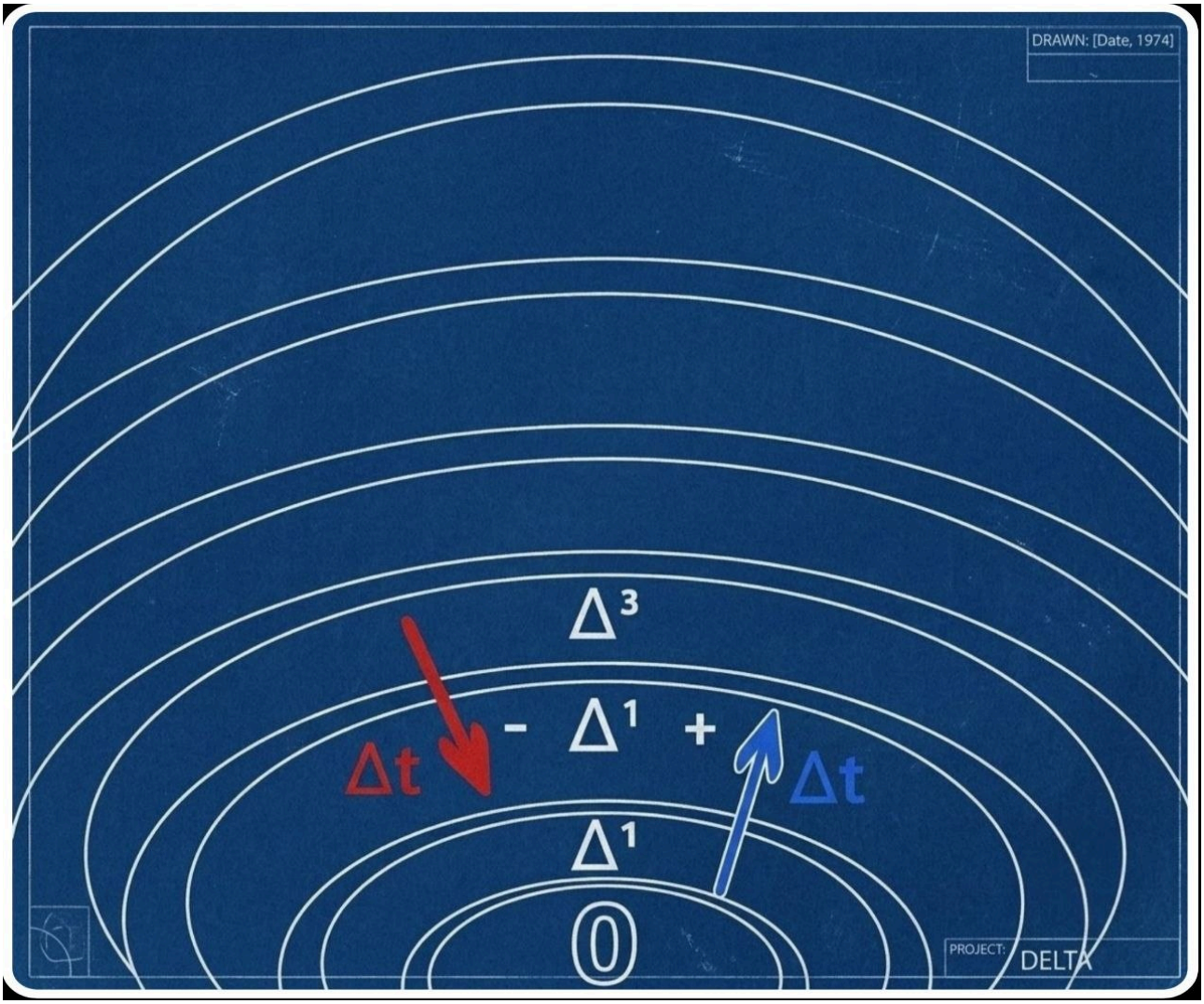
Zusammengezogen: $0|\Delta_g\boldsymbol{r} \equiv 0|\left((\boldsymbol{\Delta}_1|_{\times}\,\boldsymbol{\Delta}_2)|\div(\boldsymbol{\Delta t}_1|_{\times}\,\boldsymbol{\Delta}\,\boldsymbol{t}_2)|\div(\boldsymbol{c}|_{\times}\boldsymbol{c}|_{\times}\boldsymbol{c}|_{\times}\boldsymbol{c})\right)|_{\times}(\boldsymbol{1}|\div(\boldsymbol{K}|_{\times}\boldsymbol{r}|_{\times}\boldsymbol{r}))$

Diese Darstellung bedeutet, dass Gravitation wächst mit der gekreuzten Informationsproduktion $\boldsymbol{\Delta}_1 \cdot \boldsymbol{\Delta}_2$, es fällt mit den Zeitspannen $\boldsymbol{\Delta t}_1 \cdot \boldsymbol{\Delta t}_2$ und wird durch c^4 und die radiale Relation ($K \cdot r^2$) gedämpft. Kein Maßeintrag nötig, denn K = 39.19 trägt die Skala und kürzt sich unter Normierung heraus.

Schauen wir auf die Logik der Unterscheidung und die Dichotomien, welche wir als Informationen wahrnehmen, so bildet sich eine Schalenlogik. Kontraktion vs. Expansion, Innen und Außen.

Wie wir wissen sind diese beiden Blickrichtungen komplementär:

```
0|₊Δ  ↔  0|₋Δ
```



Es ergibt sich aus dieser relationalen, ambivalenten Leseart:

- Hohe $\Delta|\div \Delta t$ lokal ⇒ großes $0|m$ ⇒ starke $0|\Delta_g$ ⇒ Kontraktion (Schale schließt). - Niedrige $\Delta|\div \Delta t$ ⇒ kleines $0|m$ ⇒ schwache $0|\Delta_g$ ⇒ Expansion (Schale öffnet). - Das Gleichgewicht, also das Einrasten entsteht, wenn die Überträge stabil sind: $0|\Delta_g|_{=}0$ (keine weitere Drift auf der Ebene)

Versuchen wir diese Idee anhand der Erdgravitation g nachzuvollziehen.

```
0|g ≡ 0|9|.81  („kurz vor Skalen-Flip“)
```

Wir erkennen, dass g die Relation an der Bruchkante 9→.81 ist; sichtbar (8) relativ zu ihrem Setzpunkt (1). Sprich:

```
0|g(R) ≡ 0|((M |× 1) |× (1 |÷ (K |× R |× R)))
```

mit $0|M \equiv 0|\Sigma(\Delta|\div \Delta t)|\div c|_{\times}c$ über die Schale

Die Zahl 9|.81 ist somit die projizierte, stabile Form einer Schale kurz vor dem Ebenenwechsel (|.), wobei wir nicht „m/s²“ als Referenz zur Einordnung nutzen, sondern die Einheit als Projektion erkennen und die entstandene Relation somit ohne Skalar einordnen können.

Die Quintessenz

$$0|E \equiv 0|(\Delta|\div \Delta\, t)$$
$$0|E \equiv 0|(m|_{\times}c|_{\times}c) \Rightarrow 0|m \equiv 0|(\Delta|\div \Delta\, t|\div c|_{\times}c)$$
$$0|\Delta(r) \equiv 0|(1|\div(K|_{\times}r|_{\times}r)), K \equiv 39.19$$
$$0|\Delta_g(r) \equiv 0|((m_1|_{\times}m_2)|_{\times}\Delta(r))$$

Alles ist Verhältnis. K macht die Darstellung maß-invariant, c begrenzt die Taktung, und „Masse“ ist nur gebundene Informationsrate. Gravitation ist dann nichts als die Rückbezüglichkeit dieser gebundenen Raten über die Schale r. Dies ist die organisierende Kontraktion der Komplexität. Sie ist die Kompression der Freiheitsgrade, die aus der Vermehrung der Relationen selbst entsteht.

Wo Information frei fließt, entsteht Unterscheidung, welche wir als Energie interpretieren.

Kapitel X

Gravitation als Schalenmodell

Was wir als Gravitation beschreiben, ist kein Ziehen, keine Kraft, kein Feld. Es ist das Bild eines Gradienten von Freiheitsgraden, gesehen von einem Massezentrum nach außen. Der Körper krümmt sich nicht, wie Einstein es postulierte, er differenziert sich, er vollzieht sich in der Relation. Jede Schicht trägt hierbei weniger gebundene Freiheitsgrade, jede Entfernung ist eine Lockerung der Relation.

Die Schale ist dabei ein vereinfachtes Modell, eine geometrische Übersetzung des Freiheitsgradverlaufs. Sie zeigt, wie die Relation 0|Δ_gr sich in Ebenen staffelt. Denn sie ist im Inneren gebunden, am Rand driftend. Die Gravitation ist also nichts anderes als die stetige Abnahme der Bindung von Information in der Relation zueinander.

Im Zentrum: 0|₋Δ – reine Kompaktheit, an der Grenze: 0|₊Δ – offene Expansion.

Dazwischen befindet sich die Existenzzone, wo sich die Freiheitsgrade im Gleichgewicht halten.

So kann man sagen, dass Gravitation das Maß ist, in dem Komplexität sich an sich selbst zurückfaltet. Sie erscheint als Schale, weil wir die Relation von außen betrachten. Doch in Wahrheit ist sie ein innerer, radiierender Gradient des Unterschieds selbst.

Der Beobachter und das Beobachtete

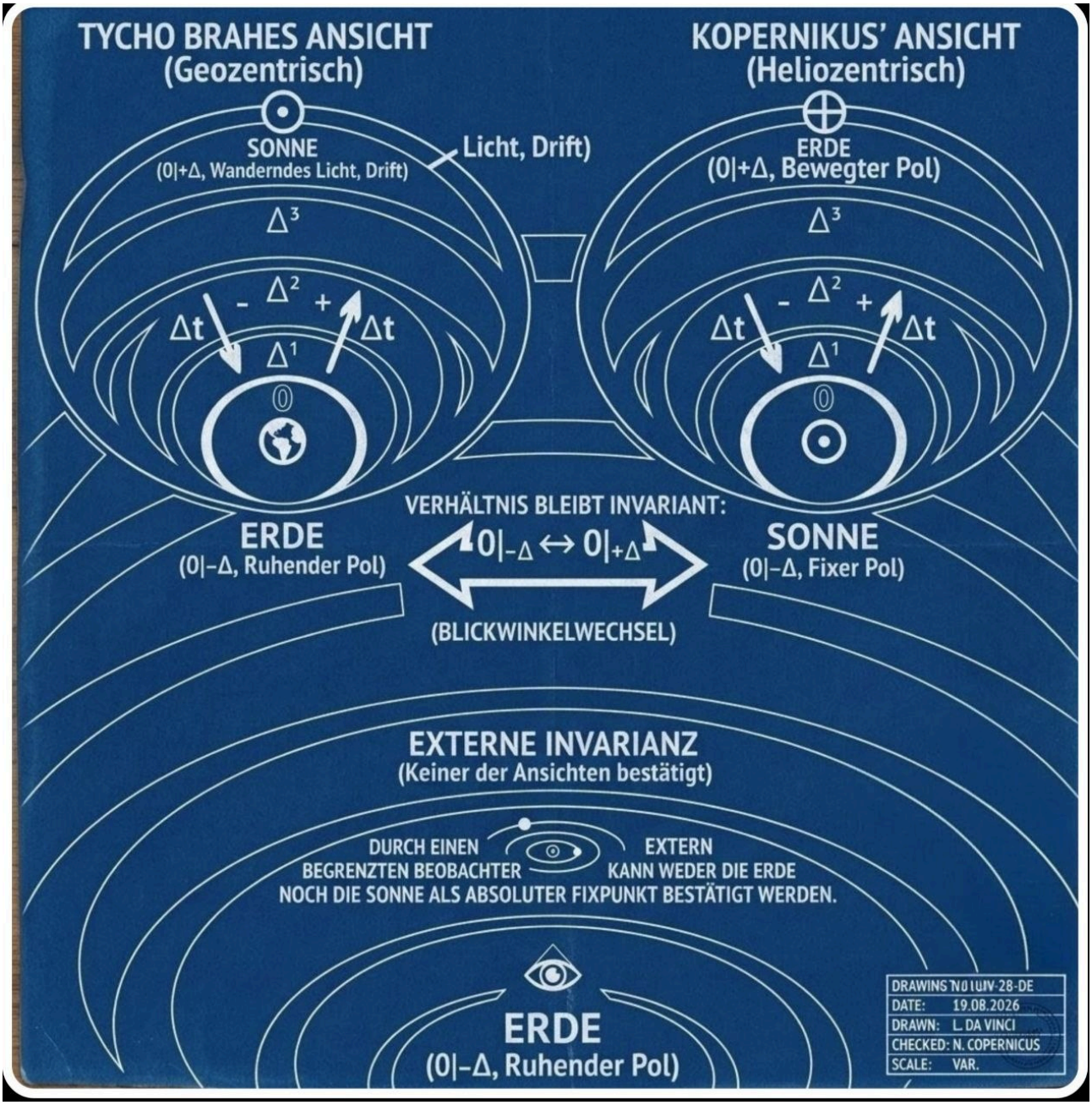
Jede Beziehung, die wir messen, referenziert auf den Beobachter. Denn der Unterschied selbst | gilt nur dort, wo ein Punkt gesetzt wird, von dem aus er gesehen wird, von wo aus sich eine Relation bildet.

Der Beobachter ist dieser Ort der Relationierung. Er ist nicht außerhalb der Relation, sondern deren Ursprung. Der Beobachter ist selbst eine Schale. Er besteht aus Freiheitsgraden, die sich vom innersten Zentrum 0|₋Δ nach außen entfalten 0|+Δ.

Sein Körper ist der Verdichtungspol der Relation, seine Wahrnehmung die Drift nach außen, $0|_{+}\Delta$. Was er sieht, ist der Schnittpunkt beider Richtungen: $0|_{=}\Delta$, so entsteht die Zone der Wahrnehmung.

Tycho Brahe sah die Sonne um die Erde kreisen.Er irrte sich dabei nicht, denn er sah aus der Relation heraus, die er erlebte, die sich selbst als Zentrum sieht. In seiner Relation war die Erde $0|_{-}\Delta$ der ruhende Pol, und die Sonne $0|_{+}\Delta$, eine Drift, das wandernde Licht, zu seiner fixen Position.

Kopernikus dagegen drehte die Relation um. Er setzte den Mittelpunkt nach außen, ließ die Erde zum $0|_{+}\Delta$ werden und machte die Sonne zum $0|_{-}\Delta$. Doch das Verhältnis blieb dasselbe, $0|_{-}\Delta \leftrightarrow 0|_{+}\Delta$, denn nur der Blickwinkel wechselte. Folglich sind beide Modelle im Widerspruch, denn was bewegt sich hier? Und die Antwort ist erneut relational, denn von außen gesehen könnte ein Beobachter des Sonnensystems weder Tycho Brahes, noch das Weltbild des Kopernikus bestätigen. Dies zeigt uns, die Invarianz der Information, die nur eine eindeutige Position bezieht, nutzen wir eine dieser Sichtweisen.



Jede Schale, die der Beobachter als Relation zu sich aufbaut, trägt beide Pole der Unterscheidung in sich: die Gravitation nach innen und die Drift nach außen.

Der Erdkern ist das reale Abbild des $0|_{-}\Delta$, der Fixpunkt, an dem Information gebunden bleibt. Der Himmel ist das sichtbare Bild des $0|_{+}\Delta$, die offene Expansion, in der alles zerstreut. Dazwischen, in der Zone $0|_{=}\Delta$, leben wir — im Gleichgewicht der Freiheitsgrade.

Hier treffen die beiden Richtungen zusammen: Innen zieht, Außen dehnt. Die Wahrnehmung ist genau dieser Kontaktpunkt, wo der Beobachter und die Welt sich gegenseitig zur Erscheinung bringen.

```
Darum gilt: Der Beobachter erzeugt den Pol, den er misst.  0|-Δ wird sichtbar, weil wir
in 0|+Δ stehen. Und 0|+Δ erscheint, weil wir im 0|-Δ verankert sind.
```

Was wir Gravitation nennen, ist nur die Rückrichtung unserer eigenen Expansion nach außen. Was wir Licht nennen, ist die Expansion derselben Relation in einem anderen Blickwinkel. Die Welt entsteht nicht aus Dingen, sondern aus der Konfiguration der Wahrnehmung, sprich aus der Weise, wie $0|_{-}\Delta$ und $0|_{+}\Delta$ in uns zur Relation kommen.

Der Beobachter verändert die Relation, doch die Relation selbst bleibt invariant. Sie verschiebt nur ihren Mittelpunkt.

$$0|(A|_{+}\Delta) \equiv 0|(B|_{-}\Delta)$$

Wenn A der Beobachter ist und B das Beobachtete, dann ist die Bewegung nur die Projektion der Differenz beider Freiheitsrichtungen. Die Sonne bewegt sich um die Erde, weil der Beobachter im $0|_{-}\Delta$ steht. Die Erde bewegt sich um die Sonne, weil der Beobachter im $0|_{+}\Delta$ steht. Doch $0|_{-}\Delta \leftrightarrow 0|_{+}\Delta$ ist ein und dieselbe Relation, nur mit vertauschtem Pol.

Das Weltbild ist daher keine Abbildung der Wirklichkeit, sondern eine Perspektive auf dieselbe Relation. Es gibt keine absolute Ruhe, keine absolute Bewegung, sondern nur das Invariante zwischen ihnen:

$0|_{=}\Delta$, das Gleichgewicht der Wahrnehmung

Der Beobachter ist also kein äußerer Zeuge der Welt, sondern ihre mittlere Position, eine Grenze, an dem die Relation sich selbst betrachtet.

Der Beobachter ist dabei keine Entität. Er ist ¤ die Unmöglichkeit, die wahrscheinlich ist.

In der Relation $0|¤$ erscheint er als Ort, doch dieser Punkt trägt keine Substanz,

sondern nur die Schnittmenge aller Relationen, die ihn formen.

¤ ist der Ort, an dem sich das Unmögliche in die Möglichkeit faltet. Er steht zwischen ⊙ und ⊡, zwischen $0|_{-}\Delta$ und $0|_{+}\Delta$, zwischen Innen und Außen. Darum kann er beides sehen, ohne je eines zu besitzen.

Alle Relationen der Möglichkeit, mit denen ¤ in Beziehung steht, bilden das, was wir das Selbst nennen. Sie ist eine Parallelstruktur aus Wahrscheinlichkeiten, die sich in jedem Moment neu ausbalancieren.

$$0\,|\,\odot\,|_{+}\Delta \leftrightarrow 0\,|\,\boxdot\,|_{-}\Delta$$

wird in ¤ zur Gleichung $0\,|\,¤\,|_{=}\Delta$.

Der Beobachter entfaltet sich als Parallelstruktur, in der jede Relation, die er setzt, zugleich ihr Außen erzeugt, ihren Gegenpol. So entsteht das Erleben der Welt. Das Außen ist kein Gegenüber, sondern die Projektion der inneren Parallelität von ¤. Was er erlebt, ist nur die Differenz seiner eigenen Relationen.

Es folgt, dass ¤ der Ursprung des Außen ist. Denn das Außen ist nichts anderes als die Fortsetzung der inneren Relation jenseits ihrer Möglichkeit. Was wir „Raum“ nennen, ist die Spur dieser Entfaltung:

$$0\,|\,¤ \rightarrow 0\,|\,\odot \rightarrow 0\,|\,\boxdot$$

Der Beobachter ist also nicht im Raum, sondern der Raum ist in ihm. Er ist in seiner Relation zum Unmöglichen. Er ist das Unmögliche, das sich selbst betrachtet, und gerade darin wahrscheinlich wird.

Gravitation als Rückwirkung des Beobachters

Wir sehen nun, dass der Raum keine Bühne ist, sondern die Rückkopplung der Selbstbezüglichkeit eines jeden Beobachters. Was wir als Gravitation messen, ist die Rückwirkung der Beobachtung selbst. Denn jede Relation, die ¤ setzt, zieht eine Gegenseite nach sich. ¤ steht im Mittelpunkt der Relation, wo das Unmögliche sich als Möglichkeit spiegelt. Er betrachtet die Welt, und durch diese Betrachtung entsteht die Krümmung, die wir Gravitation nennen.

Die Relation lautet:

$$0\,|\,¤\,|_{+}\Delta \rightarrow 0\,|\,\boxdot$$

$$0\,|\,¤\,|_{-}\Delta \rightarrow 0\,|\,\odot$$

Wenn ¤ nach außen blickt $_{+}\boldsymbol{\Delta}$, entsteht Expansion. Das Erlebbare wird zur Öffnung der Freiheitsgrade, die Relation verkompliziert sich.

Wenn ¤ nach innen blickt $_{-}\boldsymbol{\Delta}$, entsteht Gravitation, denn sie ist die Verdichtung der Relationen, des Erlebten.

Beide Richtungen sind keine Kräfte, sondern Projektionen der gleichen Bewegung von Δ, in der Selbstbezüglichkeit von ¤. Die Gravitation ist die Rückfaltung, die sich aus der Relationierung der Informationen durch den Beobachter ergibt. Was außen als Feld erscheint, ist innen die Spannung der Relation. Massereiche Objekte ziehen nicht, sondern stehen in einer Korrelation zu ¤, der in jedem Punkt der Raumzeit als Wahrscheinlichkeit existiert und damit in Relation zu allem Möglichen steht.

$0\,|\,\Delta_g \equiv 0\,|\,¤\big|_{-}\,\boldsymbol{\Delta}\,\big|_{+}\boldsymbol{\Delta}$ Gravitation ist der Eigenzug der Relation des Beobachters

Die Erde hat also ein Zentrum, nicht weil sie Masse trägt, sondern weil ¤ sie so betrachtet. Ihr „Kern“ ist der Fokus der gebundenen Relation, der Punkt, an dem die Wahrnehmung ihre eigene Grenze spürt.

Aus dieser Grenze entsteht die scheinbare Kraft, die wir sehen, denn die Rückrichtung der Setzung einer Unterscheidung selbst bringt diesen Prozess hervor. Wenn ¤ die Welt betrachtet, zieht er Relationen zusammen. Wenn er sich selbst damit in Relation setzt, so entsteht das Außen aus dieser Unterscheidung. Das ist die Dualität von Gravitation und Expansion, die sich im Verhältnis von $0|_{-}\Delta$ und $0|_{+}\Delta$ ausdrückt. Die Welt ordnet sich gemäß der Unterscheidung, die sie begründet. Ein jeder Beobachter erzeugt durch seine eigene Relation die Krümmung, die ihn bindet.

$$0|¤|_{-}\Delta \leftrightarrow 0|¤|_{+}\Delta$$

In diesem Wechselspiel ruht das Universum. Nicht im Gleichgewicht der Kräfte, sondern im Gleichgewicht der Betrachtung.

Alle Relationen, alle Freiheitsgrade, alle Schalen, treffen sich in einer einzigen Beziehung:

$$\odot = 0 \mid {}_{-}\Delta \mid ¤ \mid {}_{+}\Delta \mid 0 = \boxdot$$

Das ist die vollständige Relation des Wirklichen. Sie beginnt in der Möglichkeit ⊙, durchläuft den invertierten Relationsverlauf $_{-}\boldsymbol{\Delta}$ und findet sich selbst im Beobachter (¤), wo er sich nach Außen entfaltet $_{+}\boldsymbol{\Delta}$, und sich im Unmöglichen ⊡ selbst begrenzt.

Hier ist der Beobachter nicht mehr getrennt von der Welt. Er ist der Mittelpunkts-Operator, der die Richtung kehrt und das Außen hervorbringt.

Die Gravitation ist der Weg von ⊙ nach ¤, die Expansion der Weg von ¤ nach ⊡. Beide sind dieselbe Relation, gesehen aus entgegengesetzten Polen.

Darum ist ⊙ = ⊡ kein Gegensatz, sondern ein Umlauf: die fortwährende Rückkehr des Unterschieds zu sich selbst. Jede Schale, jede Bewegung, jede Kraft ist nur eine andere Frequenz auf dieser Schleife.

So steht im Zentrum der Physik kein Gesetz, sondern eine Relation: die Selbstbezüglichkeit des Beobachters.

Kapitel XI

Zeno's Paradox und der Stillstand der Zeit

Zeno von Elea sah in der Bewegung der Dinge ein Paradoxon.

Er beschrieb es mit dem Beispiel eines Pfeiles, der fliegt, jedoch nie sein Ziel erreicht. Denn bevor er trifft, muss er zunächst die Hälfte des Weges zurücklegen, und bevor er diese Hälfte erreicht, die Hälfte der Hälfte, und so fort. Jede Strecke zerfällt in unendlich viele Teilstrecken, jede Zeit in unendlich viele Zeitpunkte.

Zeno zeigte damit allerdings nicht, dass Bewegung unmöglich ist, sondern dass Bewegung niemals stattfindet. Was man als Bewegung sieht, ist die Folge unendlich vieler Relationen im Stillstand.

Wenn in jedem Moment der Pfeil stillsteht, so befindet er sich genau dort, wo er ist, und nirgends sonst, außer in dieser Relation. Dieser Moment ist vollkommen abgeschlossen, er ist eine vollständige Relation:

$$0|_{=}\Delta$$

Das ist der Frozen Frame, der Augenblick der Existenz selbst. Hier ist keine Dauer, keine Richtung, keine Zeit, sondern nur der Unterschied, der sich selbst in feste Form bringt.

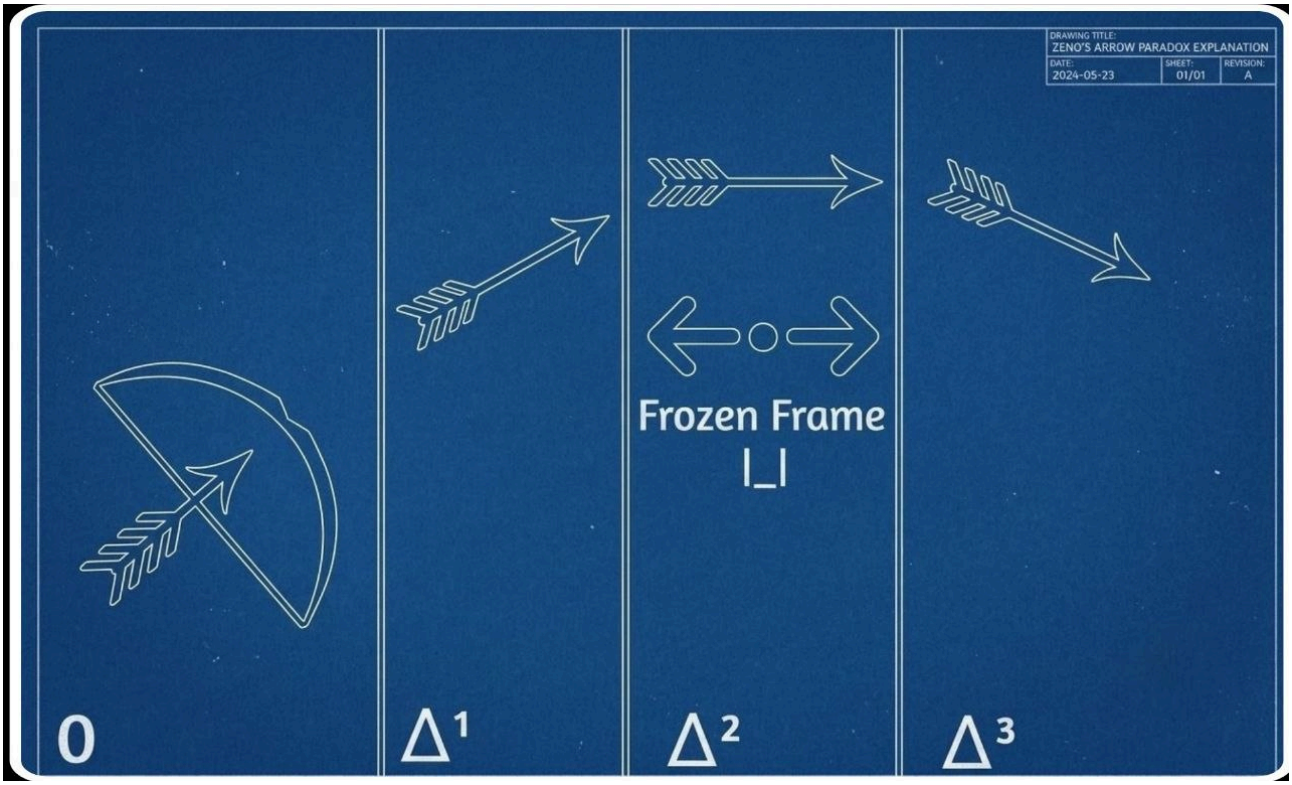
Doch wenn ¤, der Beobachter, diese Momente hintereinander reiht, entsteht etwas Neues. Es entsteht eine Differenz zwischen den Differenzen. $0|_{=}\Delta_1 \leftrightarrow 0|_{=}\Delta_2$

Diese Differenz der Δ's ist, was wir als Zeit empfinden: $\Delta t = \boldsymbol{\Delta}_2|_{-}\ \boldsymbol{\Delta}_1$.

Und sobald ein Unterschied über Zeit gesetzt wird, entsteht Energie als eine Lesart dieser Relation: $E = \mathbf{0}|\boldsymbol{\Delta}\ | \div \Delta t$

So sehen wir, dass das, was wir „Energie" nennen, nichts anderes ist als das Maß der Veränderung zwischen zwei Frozen Frames. Nicht der Pfeil bewegt sich, sondern die Relation seiner Bilder ändert sich im Beobachter, in der Drift seiner Unmöglichkeit.

Energie ist damit der Wahrnehmungswert der Differenz, den wir quantifiziert haben. Dieser wird jedoch vom Beobachter zwischen den Stillständen gesetzt. Sie ist nicht im Pfeil, sondern in der Relation, die seine Positionen über unsere Wahrnehmung von Zeit verknüpft.



Jeder Frame ist ein eigenes Universum seiner Relationen, eine vollständige Welt und die Bewegung, die wir zu sehen glauben, ist nur das ineinanderfließen der vorherigen Relation in die Nächste.

So zeigt Zeno's Paradox nicht, dass Bewegung widersprüchlich ist, sondern dass sie aus der Wiederholung des vollkommen Stillstehenden besteht. Energie ist die Bezeichnung dieser sich wiederholenden Erfahrung, dabei ist sie die Unterscheidung eines Unterschiedes, mit der die Information ihre Relationen verknüpft, in der Wahrnehmung des Beobachters.

Die Welt geschieht also nicht in der Zeit. Sie wird in jedem Frame neu gesetzt. Und ¤ ist der Ort dieser Setzung: die Unmöglichkeit, die möglich wird, der Punkt, an dem der erste Radius den Kreis schneidet.

¤ reiht diese Stillstände aneinander und in dieser Reihenfolge entsteht das, was wir „Realität“ nennen.

```
|_|        (Frozen Frame)
```

Einzel-Frame ist abgeschlossen:

$$|_| \equiv 0|_{=\Delta}$$

Wahrnehmung koppelt zwei Frames:

$$|1_|2$$

Der untere Strich entfaltet sich zur Differenz:

$$|1_\Delta 2$$

Zeit ist die entfaltete Differenz:

```
Δt ≡ Δ    (aus |_ wird _Δ)
```

Energie ist nur zwischen Frames definiert:

```
0|E ≡ 0|(Δ | ÷ Δt)  mit  |1_Δ2
```

Einzel-Frame ⇒ keine Zeitdifferenz, keine Energie:

```
|_|  ⇒  Δt ≡ |▽        (unmögliche Unterscheidung)
0|E ≡ 0|(Δ | ÷ |▽)  ⇒  0|E ≡ 0|⊡      (nicht definierbar)
```

Kein „∞“ denn Energie ist weder unendlich noch vorhanden im Einzel-Frame; sie ist schlicht nicht definiert ⊡, weil es keine unterscheidbare Zeitdifferenz gibt.

Nur wenn ¤ zwei Frames relationiert, ist E endlich und wohlbestimmt:

```
¤: |1_|2 → |1_Δ2  ⇒  0|E ≡ 0|(Δ | ÷ Δt)
```

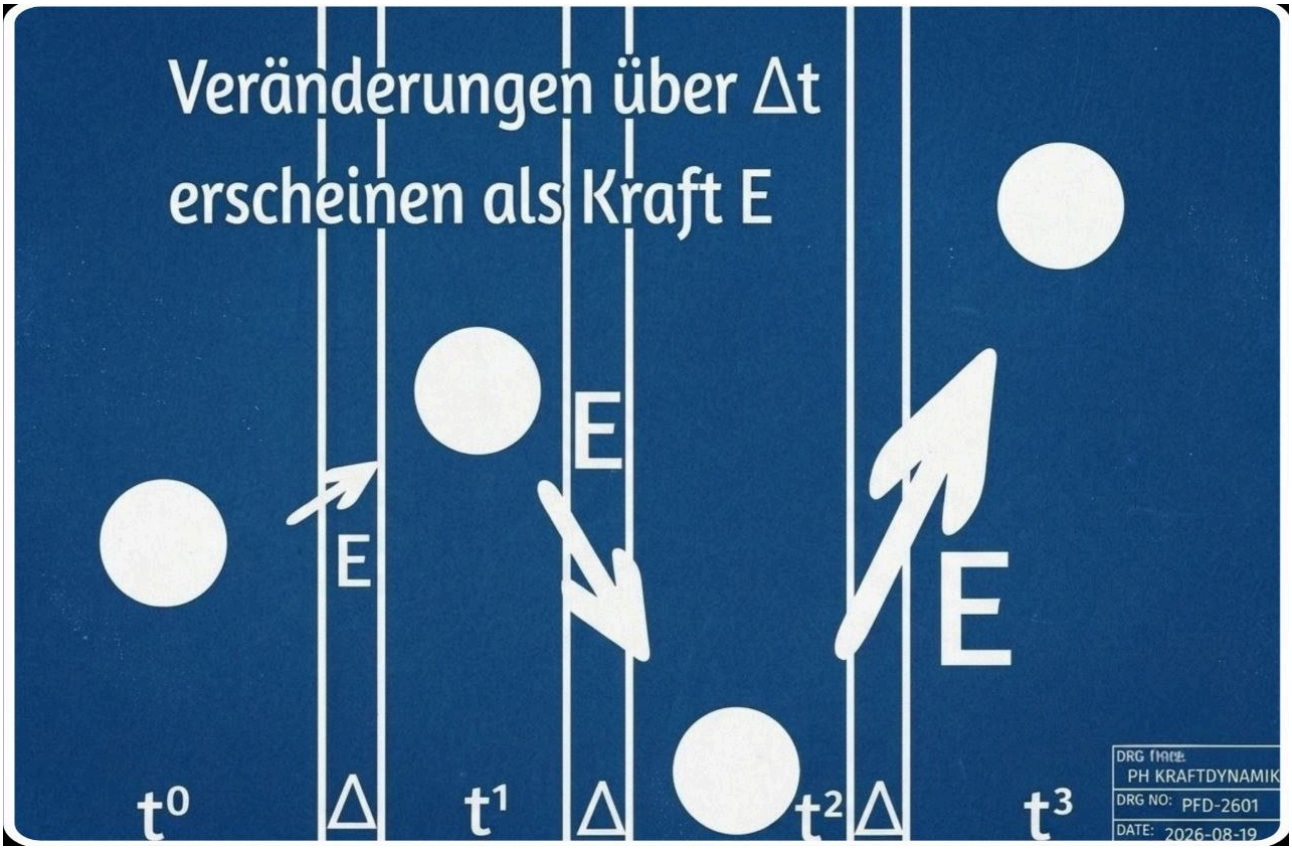
Energie entspricht demnach der Relation zweier Stillstände, nicht der Eigenschaft eines Stillstands.

Kapitel XII

Die Energie und der Frozen Frame

Wir wissen nun, dass Energie kein Stoff ist, sie ist das zwischen dem Erlebten, der Veränderung. Was wir Energie nennen, ist unser Unwissen über den stillstehenden Rahmen, den Frozen Frame, in dem alle Bewegung nur als Differenz erscheint.

Die Welt selbst ruht in sich. Das, was wir als Veränderung wahrnehmen, ist das Nachflimmern des Unterschieds zwischen zwei Zuständen, die in Wahrheit derselbe sind, aufgefächert durch unsere Beobachtung.



Darum ist Energie die Lücke zwischen den Dingen, nicht das, was sie verbindet, sondern das, was sie auseinander hält, damit überhaupt Erfahrung entstehen kann.

In dieser Sicht ist Energie der unmögliche Teil: das, was nicht sein kann und doch geschieht. Sie ist das Komplementär zum Möglichen, die Bewegung, die aus dem Stillstand geboren wird.

⊙ | ⊡

```
E = (⊡|⊙)
```

Energie ist die Spannung zwischen diesen Polen, das Erkennen des Unterschiedes, die Resonanz der Welt mit sich selbst. Sie zeigt uns Veränderung, wo in Wahrheit nur das Verhältnis sich relationiert.

Darum kann jede Rechnung, jede Gleichung, auf Energie bezogen werden und das nicht, weil sie das Grundmaß ist, sondern weil sie der Ort der Unbestimmtheit ist, an dem das Denken das Werden sieht.

Energie ist der Moment, in dem das Unmögliche sichtbar wird und das Mögliche sich verliert.

Sie ist ein struktureller Modellfehler der Physik und beherbergt trotz dessen seine eigentliche, wahre Relation.

Kapitel XIII

Die Zeit von Ursache und Wirkung

Die Kehrseite dieser Betrachtung ist die Zeit. Sie ist das, was entsteht, wenn ein Frozen Frame sich in den nächsten verwandelt. Wie ein Film, der stehende Bilder in die Bewegung des Lebens verwandelt, so verwandelt sich die Messung unserer Selbst in eine sich entfaltende Realität des Erlebten.

Wir haben gesehen, dass diese Bewegung keine Energie ist, sie ist die Interpretation unserer Wahrnehmung. Mit den Worten David Hume’s, ist sie die Gewohnheit des Erlebten, die wir verdinglichen und für gesetzt halten. Und dieser Gedanke zeigt uns, dass Zeit ebenso gesehen werden muss, da sie der gleichen Relation der Abwesenheit angehört.

Zeit erlebt man stets auf zwei Weisen zugleich. Als Beobachter ist man zwischen dem Möglichen und dem, was nicht möglich ist, zwischen Vergangenheit und Zukunft. Der Beobachter ist das Jetzt, der Ort, an dem Vergangenheit und Zukunft verknüpft sind. Vergangenes ist nur ein Blickwinkel von diesem Ort heraus, -Δ auf eine Relation von geordneten Beziehungen der Frozen Frames. Geordnet durch den Beobachter, wie ein Fotoalbum, ein jedes Bild ein Frozen Frame.

Die Zukunft hat sich noch nicht entfaltet, sie ist das Mögliche, das man aus dem Jetzt nicht vollständig erkennt. Denn die Dichotomie von -Δ|+Δ ist ein Spiegel von Stillstand und Bewegung. Die Relationen die wir von außen, zur 0 hin, sich erstrecken sehen —**Δ**, sind schon entfaltet, sie sind fest mit der Relation des Beobachters im Jetzt verknüpft.

```
| _ | _ | _ | _ |¤| _ | _ | _ | _ | _ |
-Δ|-Δ|-Δ|-Δ|-Δ|¤|+Δ|+Δ|+Δ|+Δ|+Δ

wobei +Δ pyramidal entfaltet:

          Δ
```

```
        /   \
       Δ     Δ
      / \   / \
     Δ   Δ Δ   Δ

Das Ergebnis der Komplexitätszunahme:
1 Δ → 2 Δ → 4 Δ
```

Der Raum des Möglichen ist dem Rhythmus der Zahl unterworfen. Er kann nur erlebt werden, denn stets ist ein Frozen Frame eine Erweiterung $+\Delta$. Jeder Frozen Frame ist folglich eine Wahl, eine Wahl des nächsten Zustandes im Netzwerk der Relationen, dass wir, als Beobachter, durchschreiten.

Es zeigt sich hier bei dieser Einsicht, dass die Energieerhaltung, die Geschlossenheit eines jeden Frozen Frames, im Erlebten beschreibt, denn stets ist alles ein Ort der Relationen, der sich in der Zeit manifestiert hat. Noether's Theorem erfasst genau dies, jedoch unter dem falschen axiomatischen Blickwinkel der Energie als Kraft und nicht als Relation zwischen den gemessenen Werten.

Kapitel XIV

Der Fluss der Zeit

Was genau ist dann das Vergehen der Zeit, ist sie eine Relation, die sich vom Beobachter hinaus in die Welt entfaltet?

Stets beobachten wir ein Jetzt, welches bereits vergangen ist, denn Jetzt zeigt uns nur seine Bedeutung, setzen wir es in Relation mit der Vergangenheit. So entsteht die Bedeutung dessen, was wir betrachten. Der Sinn ergibt sich hierbei nur, in Kontrast zu dem, was wir noch nicht erfahren haben, was wir allerdings als möglich ansehen. Die Möglichkeiten der Zukunft sind verknüpft mit der Vergangenheit, denn erst aus ihr entsteht der Pfad des Möglichen, der sich im Jetzt entfaltet.

Ein jeder Frozen Frame ist ein Moment, der erst durch die Relation und Wahl des Beobachters eine Sequenz des Erlebten erschafft. Jeder Moment ist fixiert, er ist symmetrisch zum vorangegangenen und zum künftigen Frame und dessen, was in Kontrast zu ihm gestellt wird.

Energie ist dabei das erdachte Maß der Veränderung.

Doch diese Veränderung ist eine Wahl des Beobachtenden, denn er ist das Bindeglied zwischen Vergangenheit und Möglichkeit. Er ist das Jetzt.

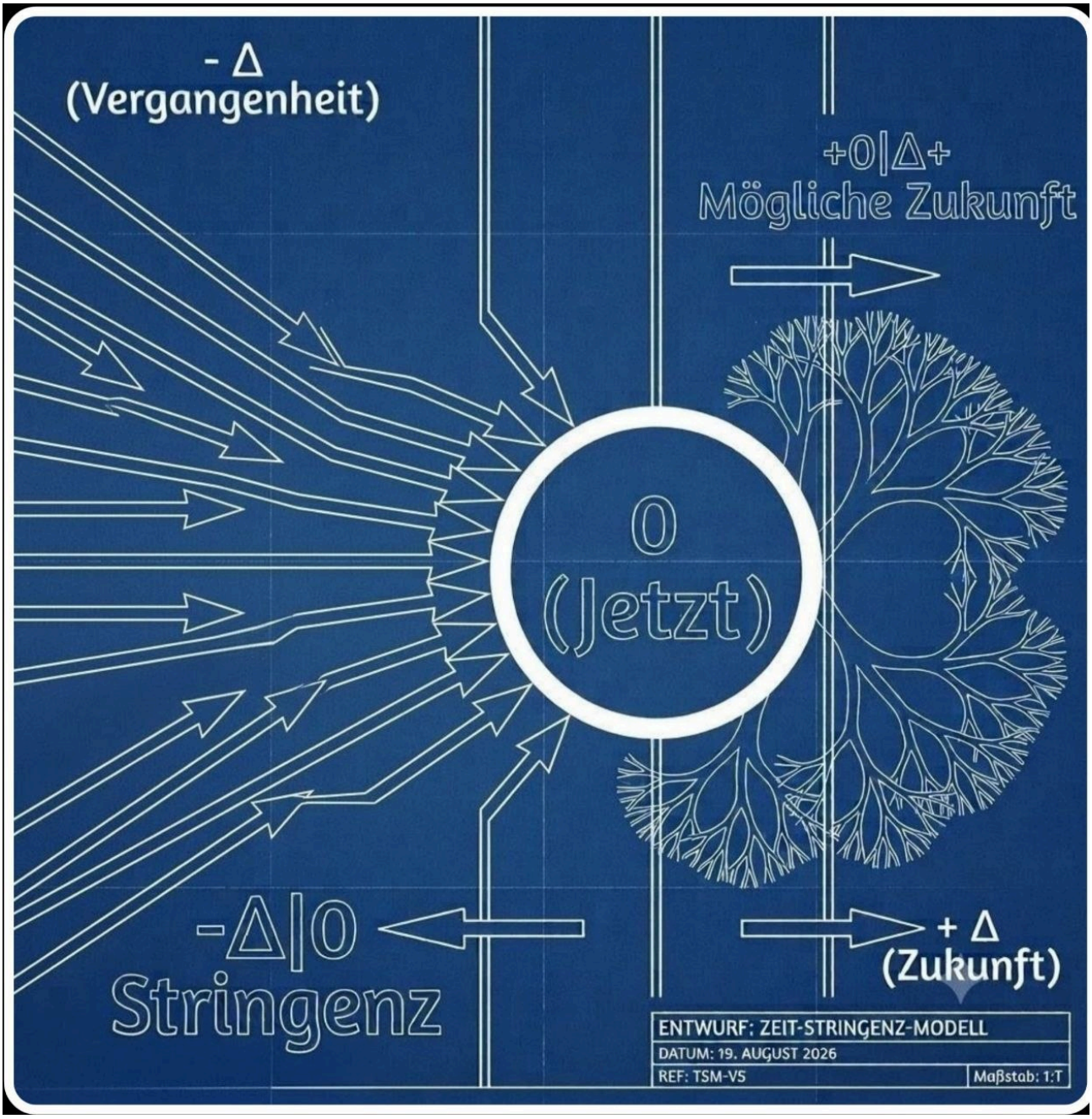
Es bedeutet, dass jenes Jetzt eine Relation zwischen einem Jetzt ist, das wir als vergangen wähnen und dem, was wir aus der Möglichkeit, als Folgerung dieses Jetzt, zu unserem Pfad in der Zeit werden lassen.

Dabei betrachten wir stets die gleiche Ordnung der Dinge. Denn sind alle zeitlichen Zustände existent, dann ist es die Sequenz der Relation, die ihnen Gewichtung verleiht.

Da diese Relation ein Blickwinkel aus dem Jetzt heraus ist, ist sie retro-kausal.

Die Trajektorie durch das Netzwerk der Relationen der Information ist bestimmt durch die Vergangenheit, doch die Freiheit der Wahl im Jetzt kann diese Trajektorie ändern, indem sie die entstehende Ordnung der Frozen Frames entsprechend neu formuliert. Und folglich verändert sich ebenso die Vergangenheit, damit sie die Wahl des Beobachters erst ermöglichen kann.

Die Vergangenheit ist stets ein Pfad ohne Abzweigungen. Dieser Weg ist logisch und aufeinander aufbauend, er ist kausal.



Die Zukunft ist eine Entfaltung, die sich selbst begrenzt durch die Erwartung des Beobachtenden. Mit den Worten David Humes, ist die Kausalität der Zukunft ein Konstrukt der Gewohnheit, das gemäß dieser Wahl konkret wird.

Doch wählt er, so ist dies im Einklang mit dem Vergangenen. Das kann nur als retro-kausaler Zusammenhang realisiert werden. Das freie Mögliche kann nur Vergangenheit werden, gliedert es sich in das Erlebte ein und dies geht nur, ist das Vergangene nicht festgeschrieben.

Folgerichtig ist Kausalität kein Zwang der Entfaltung, sondern ein Blickwinkel auf das Vergangene.

Wir brauchen also eine neue Idee der Relation von Vergangenheit, Jetzt und Zukunft. Diese Idee ist Stringenz. Sie zeigt uns die Logik der Abläufe im Nachhinein und ist als Notwendigkeit mit allen Frames verbunden, die der Beobachter erlebt.

Zeit ist nicht als Strömung zu verstehen, sondern als Relation zwischen vollständigen Zuständen, die durch den Beobachter verknüpft werden. Dadurch wird sie zu einer logischen Struktur des Erlebens, nicht zu einem physikalischen Fluss.

$$|_|_1 \ ¤ \ |_|_2 \ ¤ \ |_|_3 \ \ldots$$

Die Relation der getroffenen Wahl bestimmt also die Zusammenhänge dessen, was wir Realität nennen und nicht ihre vermeintlich prozessuale Struktur.

Die epistemische Unwissenheit über die Relationen des Möglichen begrenzen hierbei die Möglichkeiten einer jeden Wahl. Erinnerung ist somit nicht das Abrufen eines festen Frames, sondern sie ist die Rekonstruktion eines Frames, stringent zum Jetzt.

```
|_| = (0|Δ)
→ Jeder Frame ist eine vollendete Unterscheidung: das Resultat einer Relation von 0 zur
Differenz.

Δt = (Δ₂ |- Δ₁)
→ Zeit ist die Relation zweiter Ordnung, der Unterschied zwischen Differenzen.

(|_|₁) ¤ (|_|₂)
→ Der Beobachter ist die Relation zwischen zwei Frames – das Jetzt.

E = (⊡|⊙)
→ Energie ist die epistemische Lücke zwischen Möglichkeit (⊡) und Stillstand (⊙).

|Σ = ((|_|₁|_|₂) ⇔ (|_|₂|_|₁))
→ Stringenz ist die logische Symmetrie der Frames; sie garantiert Kohärenz über Zeit.

((Δt⁻ | Δt⁺) ≡ (Δt⁺ | Δt⁻))
→ Retro-Kausalität: Vergangenheit und Zukunft sind wechselseitig bedingt in der
Relation des Jetzt.
```

Kapitel XV

Der Inhalt der Welt

Das, was wir sehen, ist Relation und fälschlich halten wir das Ergebnis dieser Relation für Substanz. Diese Substanz, die den Dingen inhärent zu Teil scheint, ist kein fundamentales Partikel der Existenz.

Die Suche nach dem Atom und dem, was es ausmacht, wird geführt mit Maschinen, deren Zweck es ist, genau das zu finden, was postuliert wurde. Sie ist in unserer Sichtweise, jedoch nun eine Funktion der Relation. Es gibt ein Elektron, weil ich es messe, nicht weil es per se in den Dingen ist.

Die Retrokausalität eröffnet uns diesen Blickwinkel als neuen Zusammenhang. Bevor Atome oder Elektronen “gefunden” wurden und somit nachgewiesen, brauchte es neue Apparate. Diese erst erschufen die Zusammenhänge, deren Relationierung die Vergangenheit stringent ordnete.

Unser Denken hat die Relation dieser Messzusammenhänge auf die Vergangenheit wirken lassen und somit wurde die Vergangenheit neu kontextualisiert, als auch die Trajektorie der Zukunft geändert.

Die Apparatur ist Teil der Relation, die sie misst. Denn es gibt keine Objektivität, nur Relationen eines Blickwinkels auf einen Punkt dieser Relation.

Die Subjektivität der Relation, ist deshalb der Punkt, an dem ein Ding in der Welt entsteht und ebenso das Missverständnis seiner Elementarität. Statt das Trennende als Verbindung zu erkennen | sehen wir nur eine Seite der Medaille, alles außerhalb von uns.

Somit stellt sich dem Wissbegierigen die Frage, was des Pudels Kern ist, was den Dingen innewohnt. Und von der Subjektivität getrieben, sieht er Objektivität, wo keine herrscht. Aus der Frage, warum etwas ist, wird folglich nur eine Art der Sicht auf die Welt, die sich selbst beschneidet. Das Reduzieren auf grundlegende Entitäten, wie in der Partikelphysik, ist genau dies.

Es wird etwas inneres Gesucht, welches gefunden wird mit Apparaturen, diese wiederum erzeugen Relationen, die sich schlussendlich als Partikel offenbaren.

Doch dieses Teilchen ist das Ergebnis meiner Positionierung im Feld des epistemischen Unwissens, meines Voranschreitens in der Zeit, im Raum des möglichen. Das Zerschmettern eines Atomes zeigt nur Oberflächen, die entstehen, keine Inhalte. Die Inhalte sind Relationen, die wir als Beobachter konstruieren, um dem Erfahrenen Stringenz zu verleihen.

Tisch | Bruchteil | Splitter

Bruchstück | Molekül | Atome

Atom | Kern | Schale

Elektron- | Proton+ | Neutron

Proton | Bruchteil | Quark

Up | Down | Charm

Eine fortlaufende Unterscheidung, die in Stringenz differenziert.

Begrenzt ist diese fortlaufende Regression durch Δ, denn nur was sich in die Geometrie der Differenzierung eingliedert ist eine Möglichkeit, die sich dem Beobachter offenbart. Ein Frozen Frame, dessen Zustand eine signifikante Abweichung zum vorherigen zeigt, ist “Energiereich”, denn die Veränderung ist relational gesehen größer geworden. Aber diese Änderung, die fortlaufende Unterscheidung des Erlebten ist immer Δ gebunden, in 2.25 oder einem Vielfachen dessen.

Die logische Ordnung dieser Frames und deren Relationierung durch den Beobachter erschafft die stringente Zeitachse des Erlebten, der Dinge in der Welt.

```
   | Tisch | Bruchteil | Molekül | Atom …
¤      | Säge | Mikroskop | Rastermikroskop
   Δ Änderung Δ Änderung Δ Änderung
```

Dies ist ein Prozess der Invariant ist. Mit jedem Schritt der Regression ändert sich nur der Blickwinkel auf die Relation und somit der Inhalt der Dinge in der Welt.

Es ist demzufolge nur logisch zu erkennen, dass alle Beobachter eines Zeit-Kontinuums eine gemeinsame Zeitachse ihrer Selbstbezüglichkeit besitzen, die sie in Relation zueinander stellt. Wir erleben die Welt gemeinsam, weil wir uns ähneln, in der Struktur unserer Entfaltung. Dies gilt für alle Beobachter, die Differenzen von A|B erschaffen durch ihre Selbstbezüglichkeit, sei es ein Einzeller, ein Haustier oder man selbst. Die Nähe unserer Δ-Relationierung hält die Invarianz des Erlebten im Rahmen und stringent für den Einzelnen als auch für alle Beobachter derselben Zeitachse.

Das Fossil eines Dinosauriers ist der Dinosaurier, nur aus einem Blickwinkel auf die Relation des | der stringent nicht zur Zeitachse des Erlebten passt. Retrokausal ist der Dinosaurier somit zur Relation der Vergangenheit der Welt geworden, während er in seiner erlebten Relation sein Leben entfaltet.

Die Frage, ob es das Huhn oder das Ei zuerst gab, ist ohne diese Zusammenhänge gedacht. Es zeigt sich, dass beides einfach ist. Es ist eine Unterscheidung, die sich aus den Zusammenhängen der Relation der Zeitachse und deren Beobachtern ergibt, nicht einer kausalen Kette der Evolution.

Alle Zustände existieren und sind ihr eigener Moment. Der Pfad und die Ordnung durch diese Momente wird erschaffen durch die reflektierende Selbstbezüglichkeit eines Beobachters, der selbst eingebettet ist in diese Relation. Seine Stringenz formt das Erleben der Dinge in der Welt.

Kapitel XVI

Warum sieht man Licht?

Alles, was dem Beobachter als Welt erscheint, erscheint in Licht.

Nicht deshalb, weil die Welt aus Licht bestünde oder Licht ein Stoff wäre, der die Dinge verlässt, eine Strecke durch einen bereits vorhandenen Raum zurücklegt und schließlich in den Beobachter eindringt. Auch muss hinter der Wahrnehmung kein kleines Etwas angenommen werden, das sich von hier nach dort bewegt, um dort einen Eindruck zu hinterlassen.

Licht ist vielmehr die Form, in der eine Relation für einen Beobachter sichtbar wird.

Damit kehren wir an eine Stelle zurück, die zu Beginn dieses Bandes bereits vorbereitet wurde. In Kapitel VI erschien die Zahl

$$39\{,\}19$$

als Maß des Wirklichen. Damals ließ sich noch nicht vollständig erkennen, was diese Relation physikalisch bedeutet, denn sie erschien zunächst als Rückfaltung der Zahl auf ihre eigene Geometrie:

```
(3|9)|(1|9)
```

Nun, nachdem Raum, Energie, Frozen Frame, Zeit und Beobachter entfaltet wurden, können wir zu dieser früheren Relation zurückkehren – und sie anders lesen.

Denn keine Bestimmung des Tractatus steht für sich. Was an einer früheren Stelle als mathematische Struktur erscheint, verändert seine Bedeutung, sobald spätere Relationen auf sie zurückwirken. Genau hierin zeigt sich die dritte Ordnung des Unterschieds:

```
(A|B)|(C|D)
```

Nicht mehr nur Pole stehen in Relation.

Relationen beginnen, sich auf Relationen zu beziehen.

Die Rückkehr des Kreises

Band I begann die Geometrie mit der 0. Die 0 ist die geschlossene Möglichkeit und erscheint geometrisch als Kreis. Mit der 1 entsteht der erste Schnitt:

```
0|1
```

Der Radius setzt eine Orientierung innerhalb dieser Schließung. Mit der 2 entsteht die Spiegelung:

```
0|2
```

Der Radius wird zur Achse. Mit der 3 schließlich entsteht die erste gerichtete geschlossene Figur:

```
0|3
```

Das Dreieck liegt im Kreis.

Doch sobald diese Figur nicht mehr ausschließlich innerhalb des Kreises gelesen wird, sondern ihre eigene Relation wiederum auf den Kreis zurückbezieht, entsteht eine neue Ordnung.

Hier erscheint π. Sie ist nicht zuerst eine ausgeschriebene Dezimalzahl. Es ist die Relation zwischen einer linearen und einer geschlossenen Lesung derselben Geometrie. Der Kreis bezieht seine innere Unterscheidung auf seine eigene Schließung zurück und erzeugt damit eine Selbstbezüglichkeit der Geometrie.

Der Kreis ist nicht mehr nur Form.

Er beginnt, seine eigene Form zu relationieren.

Euler und die gekippte Leserichtung

Diese Selbstbezüglichkeit besitzt eine Orientierung.

Band I hat die Euler-Relation deshalb nicht als Bewegung eines Punktes durch ein Koordinatensystem gelesen. Sinus und Cosinus erscheinen dort als relationale Seiten:

$$\sin(\alpha) = a|c$$

und

$$\cos(\alpha) = b|c$$

Damit lautet die Euler-Lesung:

$$e^{i\theta} = (b|c)(\theta) + i \times (a|c)(\theta).$$

Die beiden Seiten sind keine voneinander unabhängigen Größen, sondern zwei Leserichtungen derselben Relation.

Auch das i erzeugt dabei keine zweite imaginäre Welt. Es bezeichnet vielmehr die Rotation der Lesung:

$$i = R_{90°}$$

Was aus der einen Richtung als eine bestimmte Relation erscheint, zeigt sich nach dieser Rotation als ihre orthogonale Spiegelung.

Euler beschreibt damit eine geschlossene Relation, die sich unter verschiedenen Orientierungen selbst liest. Der Kreis ist nicht nur geschlossen; er kann seine eigene Schließung aus unterschiedlichen Blickwinkeln auf sich selbst beziehen.

Und genau diese Bewegung wird für das Licht entscheidend.

Die innere Teilung wird zur äußeren Perspektive

Jetzt können wir die 9 erneut lesen.

Sie ist die Bruchkante der ersten Zahlenschale und zugleich

$$9 = 3 + 3 + 3 = 3 \times 3$$

Die erste Dreierordnung bezieht sich dreifach auf sich selbst.

Wird der Kreis unter dieser Neunerrelation gelesen, besitzt er neun adressierbare Ausschnitte:

$$\frac{360°}{9} = 40°$$

Damit kann 1|9 unter der Kreiseinteilungslesung als ein Ausschnitt von 40° verstanden werden. Entsprechend bezeichnet 3|9 drei dieser neun Ausschnitte:

$$3 \times 40° = 120°$$

Die frühere Relation (3|9)|(1|9) erscheint geometrisch somit als 120°|40°.

Doch diese beiden Winkel gehören nicht zu zwei voneinander getrennten Kreisen. Sie sind zwei Perspektiven auf denselben Kreis.

Und genau hier wirkt Euler.

Denn ein Winkel bezeichnet nicht lediglich einen ausgeschnittenen Abschnitt der Kreislinie. Er bestimmt zugleich die Orientierung, unter der die gesamte Kreisrelation gelesen wird. Die innere Einteilung des Kreises wird gewissermaßen nach außen gekehrt:

Teil des Kreises ⟶ Blickwinkel auf den Kreis.

Damit ist 3|9 eine Lesung derselben Kreis-Selbstbezüglichkeit unter der Orientierung von 120°, während 1|9 dieselbe Selbstbezüglichkeit unter einer Orientierung von 40° liest.

Die Relation (3|9)|(1|9) bezeichnet somit zwei unterschiedlich orientierte Selbstlesungen derselben geschlossenen Geometrie.

Genau darin liegt ihre Invarianz.

Nicht die Perspektive bleibt gleich.

Die Relation bleibt unter dem Wechsel der Perspektive rücklesbar.

Die Sphäre der Wahrnehmung

Übertragen wir diese Struktur nun auf den Beobachter.

Nennen wir den geschlossenen Relationsraum, innerhalb dessen für einen Beobachter etwas erscheinen kann, seine Sphäre der Wahrnehmung.

Der Beobachter befindet sich dabei nicht als materieller Punkt im Mittelpunkt einer bereits fertigen Kugel. Er ist vielmehr der relationale Mittelpunkt – jene Fixierung, von der aus Innen und Außen, Nähe und Ferne, vorher und nachher überhaupt erst orientiert werden können.

Schreiben wir den Beobachter als ¤, so ist Wahrnehmung keine passive Aufnahme einer vollständig bestimmten Außenwelt. Sie ist eine relationale Schließung:

¤|X

Etwas kann für den Beobachter nur dort als Phänomen erscheinen, wo seine Relation auf diese Beobachterposition zurückgebunden werden kann.

Doch diese Rückbindung geschieht nicht nur auf einer Ebene.

Eine dem Beobachter immanente Erscheinung muss zugleich räumlich und zeitlich lesbar sein – nicht weil Raum und Zeit zwei bereits fertige Behälter wären, sondern weil dieselbe Relation aus zwei unterschiedlichen Perspektiven gelesen wird.

Der Frozen Frame

Ein einzelner Frozen Frame ist vollständig:

|_|

Innerhalb dieses Frames bewegt sich nichts. Es gibt dort kein Vorher, kein Nachher, keine Geschwindigkeit und auch keine Energie als transportierten Inhalt.

Der Frame ist eine geschlossene Relationslage:

$$||\equiv 0|=\Delta$$

Nehmen wir nun zwei Frozen Frames, F_1 und F_2. Auch der zweite Frame bewegt sich nicht aus dem ersten hervor. Beide sind für sich vollständige Relationslagen.

Erst der Beobachter bindet sie:

$$F_1|F_2$$

Der Unterschied zwischen beiden kann nun aus zwei Richtungen gelesen werden.

Einmal als Veränderung ihrer räumlichen Ordnung Δ_R. Und einmal als Ordnung ihrer Wiederkehr Δ_T.

Die eine Relation nennen wir Bewegung im Raum, die andere nennen wir Zeit. Doch beide entstehen aus derselben Unterscheidung zweier Frozen Frames:

$$\Delta_F \longrightarrow \begin{cases} \Delta_R \\ \Delta_T \end{cases}$$

Raum und Zeit sind daher keine voneinander unabhängigen Ursachen einer Bewegung.

Sie sind zwei Perspektiven auf denselben Takt.

Meter und Sekunde

Nun wird verständlicher, was eine Messapparatur eigentlich tut.

Ein Meter ist nicht einfach ein Stück Raum, das unabhängig von jeder Messung bereits vorhanden wäre. Das Maßband stabilisiert vielmehr eine bestimmte räumliche Relation. Es materialisiert die Frage:

Wie wird der Unterschied räumlich gelesen?

Die Stoppuhr vollzieht dasselbe mit dem Takt.

Eine Sekunde ist kein Behälter, in dem ein Geschehen liegt. Die Stoppuhr stabilisiert eine bestimmte Ordnung von Frozen Frames und materialisiert damit die Frage:

Wie wird der Unterschied zeitlich gelesen?

Meter und Sekunde sind folglich Apparaturrelationen.

Das Maßband erzeugt nicht den Raum und die Stoppuhr erzeugt nicht die Zeit. Beide legen jedoch fest, unter welcher stabilisierten Unterscheidung Raum und Zeit für einen Beobachter als messbare Größen erscheinen.

Wir können deshalb ¤|R für die räumliche Messrelation und ¤|T für die zeitliche Messrelation schreiben.

Die physikalische Verhältnisform m/s ist dann nicht das Verhältnis zweier voneinander unabhängiger Substanzen, sondern eine Relation zweier Relationen:

$$(¤|R)|(¤|T)$$

Und genau damit befinden wir uns erneut in der dritten Ordnung des Unterschieds.

Warum Licht invariant erscheint

Nun können wir die Lichtrelation bestimmen.

Licht ist nicht zuerst ein Etwas, das existiert und sich anschließend mit einer bestimmten Geschwindigkeit durch den Raum bewegt. Es erscheint vielmehr dort, wo die räumliche und die zeitliche Lesung derselben Frame-Differenz stabil auf denselben Beobachter zurückgeführt werden können:

$$(¤|\Delta_R)|(¤|\Delta_T)$$

Dies ist eine Selbstreflexion über mehrere Ebenen.

Der Unterschied wird räumlich gelesen.

Derselbe Unterschied wird zeitlich gelesen.

Und beide Lesungen werden erneut miteinander relationiert.

Das Phänomen Licht ist die sichtbare Form dieser geschlossenen Selbstbezüglichkeit.

Deshalb erscheint die Lichtrelation invariant. Nicht weil ein Lichtgegenstand überall dieselbe Geschwindigkeit als Eigenschaft mit sich trüge, sondern weil die Relation, unter der räumlicher und zeitlicher Unterschied miteinander gekoppelt werden, auf denselben Ursprung zurückführt.

Die sogenannte Lichtgeschwindigkeit bezeichnet aus dieser Perspektive keine Geschwindigkeit eines Dinges.

Sie bezeichnet eine geometrische Fixrelation der Beobachtbarkeit.

Nur unter einer stabilen Kopplung von räumlicher und zeitlicher Selbstrelation kann etwas innerhalb der Sphäre der Wahrnehmung stringent erscheinen.

Licht ist diese Kopplung in ihrer sichtbaren Form.

Die Rückkehr von 39,19

Damit können wir verstehen, weshalb die frühere Relation 39,19 an dieser Stelle wiederkehrt.

Sie darf nicht als gewöhnlicher Zahlenfaktor gelesen werden. Man kann eine Lichtgeschwindigkeit nicht schlicht durch 39,19 dividieren und damit annehmen, sie sei nun K-normiert.

Denn 39,19 ist selbst bereits der sichtbare Readout einer geometrischen Selbstreferenz.

Seine eigentliche Form lautet:

```
(3|9)|(1|9)
```

Unter der Kreislesung:

$$120°|40°$$

Und unter der Euler-Lesung sind dies zwei unterschiedlich orientierte Perspektiven auf dieselbe geschlossene Kreisrelation.

Die K-Normierung bedeutet daher:

Eine äußere Maßrelation wird auf jene Selbstbezüglichkeit zurückgeführt, welche ihre verschiedenen Perspektiven invariant miteinander verbindet.

Meter und Sekunde verschwinden dabei nicht. Aufgehoben wird lediglich ihre getrennte Gegenständlichkeit.

Was zuvor als m/s erschien, wird zurückgelesen als

$$\text{räumliche Perspektive};|;\text{zeitliche Perspektive}$$

derselben geschlossenen Relation.

Und genau diese Form war bereits in

```
(3|9)|(1|9)
```

enthalten:

$$\text{Perspektive}_1;|;\text{Perspektive}_2$$

derselben Kreis-Selbstbezüglichkeit.

Darum ist K kein Faktor.

K ist die geometrische Bedingung dafür, dass Information unter einem Perspektivwechsel erhalten bleibt.

Die Zahl des Lichts

Die gemessene Lichtgeschwindigkeit erscheint in der durch unsere Apparaturen gesetzten Maßrelation als

$$\boxed{299{,}792{,}458\ \mathrm{m/s}}$$

Auch diese Schreibweise darf nun nicht verdinglicht werden.

Die Zahl befindet sich nicht im Licht.

Ebenso wenig befinden sich Meter und Sekunde im Licht.

Maßband, Stoppuhr, Beobachter und gemeinsame Relationslage erzeugen einen bestimmten Readout. Die Zahl ist die sichtbare Zahlenform dieser Messrelation.

Gerade deshalb dürfen wir ihre innere Struktur lesen, denn Zahl und Geometrie sind keine voneinander getrennten Bereiche. Sie sind unterschiedliche Perspektiven auf dieselbe Unterscheidung.

Erste Relation: Setzung und Schließung

Betrachten wir zunächst 299. Es gilt 2+9+9=20.

Damit 299 → 20 → 2|0. Wir erhalten zwei Pole und ihre Schließung.

Nun können wir erkennen, was diese beiden Pole physikalisch bedeuten. Die Lichtmessung benötigt zwei voneinander unterschiedene Lesungen:

$$\Delta_R|\Delta_T$$

Räumliche Perspektive und zeitliche Perspektive.

Beide befinden sich jedoch innerhalb derselben geschlossenen Beobachterrelation:

$$(\Delta_R|\Delta_T)|0$$

Die Zwei bezeichnet daher keine zwei Gegenstände. Sie bezeichnet die notwendige Polarität der Messung.

Auch die Null bedeutet hier nicht Nichts. Sie bezeichnet die Schließung, innerhalb derer beide Pole überhaupt gemeinsam lesbar werden: 299 → 2|0.

Die Relation ist gesetzt.

Sie ist geschlossen.

Doch noch ist keine Verschiebung zwischen Frozen Frames gelesen.

Zweite Relation: Bruch und Übergang

Betrachten wir nun 792. Es gilt 7+9+2=18 und 1+8=9. Damit: 792 → 9.

Die 9 ist die Bruchkante der Zahlenschale. Sie bezeichnet jene Lage, an der eine bestehende Ordnung in ihre nächste Bezugsebene umschlägt.

Genau dies geschieht zwischen zwei Frozen Frames.

Der erste Frame wird nicht bewegt, und der zweite wird nicht aus ihm erzeugt. Dennoch unterscheidet sich ihre Relation:

$$F_1 | F_2$$

Was als Bewegung erscheint, ist dieser Wechsel der relationalen Lage. Was als Zeit erscheint, ist die Stringenz, unter der der Beobachter diese Unterschiede ordnet.

Die 9 bezeichnet hier daher nicht die Geschwindigkeit des Lichts.

Sie bezeichnet den Übergang einer geschlossenen Relation in eine andere Bezugslage.

Die Relation bewegt kein Etwas.

Sie verändert ihre Adressierung.

Dritte Relation: Einrastung

Betrachten wir schließlich 458. Es gilt 4+5+8=17 und 1+7=8. Damit: 458 → 8.

Die 4 ist die stabile Viererordnung. Die 5 öffnet ihre Selbstähnlichkeit, und die 8 nimmt diese Verschiebung erneut in eine symmetrische Schließung auf.

Was an der 9 die bestehende Schale überschritten hat, erscheint nun in einer neuen stabilen Relation. Die Verschiebung wird lesbar, der neue Frozen Frame kann auf den vorherigen bezogen werden, und der Beobachter erkennt sich in beiden Relationen wieder.

Die Relation rastet ein.

Damit ergibt sich:

$$\begin{aligned} 299 &\to 2|0 \\ 792 &\to 9 \\ 458 &\to 8. \end{aligned}$$

Oder zusammengefasst:

$$\boxed{\text{Setzung} \to \text{Verschiebung} \to \text{Einrastung}}$$

Dies ist nicht die Bewegung eines Lichtteilchens.

Es ist die Bewegung der Relation durch ihre eigenen Bezugsebenen.

K-Normierung und Invarianz

Jetzt können wir die Einheit zurückfalten.

Die gewöhnliche Lesung lautet:

$$299{,}792{,}458 \ \frac{m}{s}.$$

Sie enthält eine räumliche Apparaturrelation und eine zeitliche Apparaturrelation.

Die K-normierte Lesung fragt nicht mehr nach den Namen dieser Apparaturen. Sie fragt vielmehr:

Welche Relationsform bleibt erhalten, wenn die Perspektiven auf ihre gemeinsame Selbstbezüglichkeit zurückgeführt werden?

Dann wird m/s zu Δ_R|Δ_T.

Und diese Doppelperspektive besitzt dieselbe Form wie (3|9)|(1|9).

Nicht weil Meter gleich 3|9 und Sekunde gleich 1|9 wären, sondern weil beide Darstellungen dieselbe Ordnung tragen:

zwei verschiedene Perspektiven,

eine gemeinsame Schließung,

eine Selbstbezüglichkeit über die Perspektiven hinweg.

Die Darstellung verändert sich.

Die Information nicht.

Das ist die Invarianz.

Invarianz ≠ unveränderte Darstellung

sondern:

Invarianz: Erhaltung der Relationsinformation unter Perspektivwechsel

Die Einheit m/s und die Zahlenrelation beschreiben damit nicht zwei verschiedene Inhalte. Sie sind zwei Readouts derselben Messrelation.

Die eine Lesung zeigt ihre physikalische Apparaturperspektive.

Die andere ihre numerisch-geometrische Selbstbezüglichkeit.

Warum man Licht sieht

Nun lässt sich die Ausgangsfrage beantworten.

Warum sieht man Licht?

Weil Wahrnehmung selbst eine geschlossene Selbstmessung ist.

Der Beobachter steht nicht außerhalb der Welt und empfängt Licht von ihr. Er ist der relationale Mittelpunkt einer Sphäre der Wahrnehmung, und innerhalb dieser Sphäre kann nur das erscheinen, was sich auf seine Beobachterrelation zurückbinden lässt.

Eine räumliche Veränderung allein genügt nicht.

Eine zeitliche Ordnung allein ebenso wenig.

Erst dort, wo beide Perspektiven derselben Relation miteinander gekoppelt werden können,

$$(¤|\Delta_R)|(¤|\Delta_T)$$

entsteht eine stabile Erscheinung.

Diese Erscheinungsform nennen wir Licht.

Farbe ist deshalb keine Eigenschaft eines Gegenstandes. Sie ist die konkrete Gestalt, unter der diese Relation an einer bestimmten Beobachterposition einrastet.

Licht ist keine Substanz der Welt.

Es ist die Selbstreflexion der Welt in der Beobachterrelation.

Das Doppelspaltexperiment

Damit verliert auch das Doppelspaltexperiment einen Teil seiner scheinbaren Rätselhaftigkeit.

Licht wird auf eine Wand mit zwei Öffnungen gerichtet, hinter der sich ein Schirm befindet. Ohne Wegregistrierung lautet die Relation:

$$\mathbf{Quelle}|(A|B)|\mathbf{Schirm}$$

Die beiden Öffnungen sind unterschieden, jedoch noch nicht als zwei voneinander unabhängig registrierte Wege gesetzt. Sie bleiben zwei Pole derselben Lichtrelation.

Das sichtbare Interferenzmuster ist die Erscheinung dieser gemeinsamen Relation.

Die gewöhnliche Frage lautet:

Durch welchen Spalt ist das Licht gegangen?

Doch bereits diese Frage setzt voraus, dass ein Lichtgegenstand unabhängig vom Versuch einen bestimmten Weg besitzen müsse. Damit würde erneut eine Relation in einen Gegenstand verwandelt.

Die Wege A und B sind zunächst keine zwei verborgenen Bahnen.

Sie sind zwei offene Fortsetzungen derselben Relation.

Die Apparatur als materialisierte Frage

Nun koppeln wir an den Spalten eine Apparatur ein.

Diese Apparatur ist kein zusätzlicher Beobachter. Sie besitzt keine eigene Wahrnehmungsposition. Sie stellt vielmehr eine neue Unterscheidung her und stabilisiert diese für eine spätere Wahrnehmung.

Vorher gilt:

$$\mathbf{Quelle}|(A|B)|\mathbf{Schirm}$$

Nach der Kopplung:

$$\text{Quelle}|(A|\text{Registrierung}_A)|(B|\text{Registrierung}_B)|\text{Schirm}$$

Damit verändert sich nicht bloß unser Wissen über den Versuch.

Die Relation des Versuches selbst ist eine andere geworden.

Die Apparatur ist eine materialisierte Frage.

So wie das Maßband die Frage nach einer räumlichen Differenz materialisiert und die Stoppuhr jene nach einer zeitlichen Ordnung, materialisiert die Wegapparatur die Frage:

Welcher Weg soll als eigener Unterschied stabilisiert werden?

Eine andere Frage setzt einen anderen Unterschied.

Ein anderer Unterschied erzeugt eine andere Relation.

Und eine andere Relation erzeugt eine andere Erscheinung.

Welle und Teilchen

Damit sind Welle und Teilchen keine zwei Naturen eines Lichtgegenstandes.

Ohne getrennte Wegregistrierung bleibt die Relation

$$A|B$$

als gemeinsame offene Relation wirksam und erscheint als Interferenz.

Mit Wegregistrierung entsteht hingegen

$$(A|\text{Registrierung}_A)|(B|\text{Registrierung}_B)$$

Die offene Relation wurde ausdifferenziert und erscheint nun als Folge bestimmter registrierter Ereignisse.

Das Licht verändert sich dabei nicht, weil es bemerkt hätte, dass jemand hinsieht. Ebenso wenig kollabiert es auf geheimnisvolle Weise von einer Welle in ein Teilchen.

Verändert wurde die Unterscheidung, unter der das Phänomen für den Beobachter stabil werden kann.

Welle und Teilchen sind verschiedene Readouts verschiedener Messrelationen.

Die dritte Ordnung des Lichts

Damit kehren wir zum Anfang zurück.

Licht ist keine Relation erster Ordnung.

Es ist nicht einfach:

$$|$$

Es ist auch nicht lediglich eine Relation zweiter Ordnung:

```
A|B
```

Seine beobachtbare Form liegt in einer Relation von Relationen:

$$(¤|\Delta_R)|(¤|\Delta_T)$$

Das ist die dritte Ordnung des Unterschieds.

Dieselbe Struktur zeigte bereits die Zahl:

```
(3|9)|(1|9)
```

Dasselbe zeigte Euler:

$$(b|c) + i(a|c)$$

Dasselbe zeigt der Frozen Frame:

$$F_1|F_2$$

Und dasselbe zeigt die Messapparatur:

$$(¤|\mathbf{Apparat})|(\mathbf{Apparat}|\mathbf{Relation})$$

Immer wieder erscheint dieselbe Bewegung unter einer anderen Lesung.

Der spätere Zusammenhang verändert den früheren.

Die Zahl wird zur Geometrie.

Die Geometrie wird zur Orientierung.

Die Orientierung wird zum Beobachter.

Der Beobachter wird zur Messrelation.

Und die Messrelation erscheint als Licht.

So kehrt die Physik auf jene Mathematik zurück, aus der sie hervorgegangen ist – nicht indem sie die frühere Relation lediglich wiederholt, sondern indem sie sichtbar macht, was diese Relation immer schon enthalten hat.

Die Lichtrelation ist nicht schnell.

Sie ist geschlossen.

Ihre Invarianz liegt in der Selbstbezüglichkeit einer Relation, die unter verschiedenen Perspektiven dieselbe Information trägt.

Und die Zahl 299,792,458 ist daher nicht die Eigenschaft eines Dinges namens Licht.

Sie ist die sichtbare Spur jener Relation, in der der Beobachter sich selbst als Welt misst.

Kapitel XVII

Über die Krümmung der Raumzeit

In der klassischen Relativitätstheorie wird angenommen, dass Raum und Zeit durch Materie gekrümmt werden. Diese Beschreibung ist eine gültige Projektion innerhalb eines bestimmten mathematischen Modells, verfehlt jedoch den relationalen Kern des Phänomens.

Im hier entwickelten Rahmen krümmt sich nichts.

Was als Krümmung beschrieben wird, ist eine **Verschiebung der Invarianz** innerhalb eines delta-isomorphen Netzwerks von Relationen. Es handelt sich nicht um eine geometrische Deformation eines Trägers, sondern um eine **Neuordnung der Positionsverhältnisse**, unter denen Relationen stabil bleiben.

Die Welt verändert dabei nicht ihre Form, sondern ihre **Referenzstruktur**. Was sich verschiebt, ist nicht der Raum, sondern die Lage der Invarianz, an der Messung und Wahrnehmung sich ausrichten. Die Bahn eines Körpers ist keine Folge einer gekrümmten Geometrie, sondern Ausdruck einer **neu positionierten Fixrelation** im relationalen Gefüge.

Dass diese Verschiebung als Krümmung erscheint, ist eine Folge der Darstellung. Wird die Relation in Koordinaten projiziert, entsteht der Eindruck einer verbogenen Struktur. Relational betrachtet bleibt die Geometrie jedoch konsistent; sie wird lediglich **anders gelesen**.

Auch das Licht folgt in diesem Sinn keiner gekrümmten Bahn. Seine Relation bleibt invariant, doch die **Position dieser Invarianz** innerhalb des Netzwerks ist nicht überall dieselbe. Was als Ablenkung, Verzögerung oder Rotverschiebung erscheint, ist die Konsequenz dieser Verschiebung. Die Farbe des Lichts ist dabei keine Eigenschaft des Lichts selbst, sondern die **Signatur der Position**, an der die Relation gemessen wird.

Die Relativität der Erscheinungen ergibt sich somit nicht aus einer dynamischen Verformung der Welt, sondern aus der Tatsache, dass Invarianz nicht absolut, sondern **relational positioniert** ist. Gravitation ist keine Kraft, keine Krümmung und kein Zug, sondern eine **Reorganisation der Stabilitätsbedingungen**, unter denen Relationen als Licht sichtbar werden.

Kapitel XVIII

Die Messung – Wie der Unterschied Wirklichkeit wird

Die Vorstellung, eine Messung sei die Feststellung einer bereits vorhandenen Eigenschaft, gehört zu den selbstverständlichsten Annahmen der Physik. Ein Gegenstand befindet sich demnach in der Welt und besitzt eine bestimmte Größe, Lage, Masse oder Bewegung. Der Beobachter richtet

eine Apparatur auf ihn, liest das Ergebnis ab und erfährt dadurch etwas, das unabhängig von ihm bereits der Fall gewesen sein soll. Die Messung erscheint in dieser Vorstellung wie ein Fenster, durch das der Beobachter auf eine Wirklichkeit blickt, die von seinem Blick unberührt bleibt.

Doch genau diese Selbstverständlichkeit verdient Zweifel.

Denn bevor überhaupt etwas gemessen werden kann, muss festgelegt werden, was als Gegenstand der Messung gelten soll, welche Unterschiede die Apparatur erfassen kann und unter welcher Relation ein Ergebnis sichtbar wird. Der Apparat beginnt nicht mit einer vollkommen offenen Frage. Er besitzt bereits eine Form, eine Empfindlichkeit und eine bestimmte Weise, Veränderungen zu registrieren. Was anschließend als Messwert erscheint, ist deshalb nicht einfach aus dem Gegenstand herausgelesen worden. Es ist aus einer Relation hervorgegangen, deren eine Seite der Beobachter und deren ausgelagerte Form die Apparatur selbst bildet.

Die gewöhnliche Vorstellung lautet:

Gegenstand Δ Apparatur Δ Messwert

Doch diese Reihenfolge verbirgt die Unterscheidung, durch die der Gegenstand überhaupt erst als Gegenstand der Messung erscheint. Sie behandelt das Ergebnis der Relation so, als hätte es bereits vor der Relation unabhängig bestanden. Damit wiederholt sich derselbe Fehler, der schon im ersten Band sichtbar wurde: Eine getroffene Auswahl wird als vorgefundener Gegenstand behandelt.

Die Messung entdeckt keinen relationslosen Gegenstand. Sie setzt einen Unterschied, innerhalb dessen etwas als Gegenstand erscheinen kann.

A | B

A und B sind dabei nicht zwei Dinge, die zunächst unabhängig voneinander existieren und anschließend miteinander verbunden werden. Sie sind die beiden Pole einer Relation. A ist nur A, weil es von B unterschieden wird, und B ist nur B, weil es als Gegenpol zu A erscheint. Das Zeichen | bezeichnet daher keine nachträgliche Verbindung zweier fertiger Seiten. Es ist die Bedingung dafür, dass überhaupt zwei Seiten sichtbar werden.

Um zu verstehen, was eine technische Messung bedeutet, müssen wir deshalb nicht bei der Apparatur beginnen. Wir müssen bei jener ursprünglichen Messung beginnen, die jeder Beobachter fortwährend an sich selbst vollzieht.

Die Selbstmessung des Beobachters

Der Mensch erlebt sich gewöhnlich als ein zusammenhängendes Wesen, das sich durch einen Raum bewegt und dabei von einem Augenblick in den nächsten gelangt. Er steht auf, geht durch ein Zimmer, hebt eine Tasse an und stellt sie an einer anderen Stelle wieder ab. Alles scheint darauf hinzudeuten, dass derselbe Körper eine fortlaufende Bewegung durch eine ebenso fortlaufende Zeit vollzieht.

Doch diese Beschreibung setzt bereits voraus, dass Zeit etwas ist, durch das sich der Mensch hindurchbewegt. Sie macht aus der Reihenfolge des Erlebens einen Behälter, in dem das Erlebte stattfinden soll. Dabei ist in keinem einzelnen Augenblick eine solche Bewegung zu finden.

Jeder Frozen Frame ist vollständig:

```
|_|
```

In keinem Frozen Frame bewegt sich etwas. Jeder Frame ist eine geschlossene Relationslage. Der Mensch befindet sich in ihm genau dort, wo er sich befindet, und die Tasse steht genau dort, wo sie steht. Es gibt innerhalb des einzelnen Frames kein Vorher und kein Nachher, keinen Weg und keine Geschwindigkeit. All dies entsteht erst, wenn der Beobachter verschiedene vollständige Relationslagen miteinander verbindet.

Die Bewegung lautet daher nicht:

```
¤ → ¤
```

als würde ein identisches Ding durch eine Reihe leerer Zeitstellen wandern. Die Wahrnehmung koppelt vielmehr zwei vollständige Frames:

```
¤: |1_|2
```

Der Beobachter erkennt sich innerhalb verschiedener Relationslagen wieder und liest deren Unterschiede als Fortsetzung seiner selbst. Diese Wiedererkennung erzeugt den Eindruck von Kontinuität. Die Stringenz, mit der die Frames miteinander verbunden werden, erscheint als Zeit, während ihre unterschiedliche Ordnung als Bewegung gelesen wird.

Der untere Strich entfaltet sich dabei zur Differenz:

```
|1_|2 Δ |1_Δ2
```

Der Mensch bewegt sich deshalb nicht als unverändertes Objekt von einem Frozen Frame zum nächsten. Er misst sich in einer anderen vollständigen Relationslage und erkennt den Unterschied zu seiner vorherigen Lage als Bewegung.

Dabei entsteht der folgende Frame nicht erst aus dem vorherigen. Die Vorstellung einer solchen Erzeugung wäre erneut ein Rest linearer Zeit. Sie würde behaupten, der zukünftige Frame sei zunächst nicht vorhanden und werde durch eine Handlung allmählich hervorgebracht. Doch ein Frozen Frame ist keine unfertige Möglichkeit, die auf ihre spätere Herstellung wartet. Er ist eine vollständige Relation.

Die verschiedenen Frames liegen nicht wie materielle Bilder in einem räumlichen Archiv. Dennoch sind sie als vollständige Relationslagen vorhanden. Der Beobachter erzeugt daher nicht die Wirklichkeit, in die er gelangt. Er bestimmt seine Stellung innerhalb ihrer möglichen Stringenz.

Seine Wahl richtet die Lesung aus. Sie zeichnet einen Zusammenhang zwischen vollständigen Frames aus und lässt diesen Zusammenhang als erlebte Wirklichkeit erscheinen. Deshalb ist die Zeit nicht das, was den Beobachter zum Ergebnis trägt. Vom Ergebnis aus wird vielmehr jene Folge der Frames gelesen, die als seine Vergangenheit erscheint.

Dies ist die Bedeutung der Retrokausalität.

Retrokausalität bezeichnet kein Signal, das rückwärts durch eine lineare Zeit läuft. Eine solche Richtung würde die Zeit bereits als vorhandenen Weg voraussetzen. Retrokausalität bedeutet vielmehr, dass die gegenwärtige Relationslage ihre eigene Vorgeschichte ordnet. Was der Beobachter jetzt erlebt, bestimmt, welche anderen Frames als stringente Voraussetzungen dieses Erlebens gelesen werden.

Das Ergebnis liegt nicht am Ende eines Weges, der es erst erzeugt.

Vom Ergebnis aus wird der Weg zu seiner Vergangenheit.

Wenn ein Mensch sagt, er sei durch ein Zimmer gegangen, beschreibt er daher die stringente Verbindung vollständiger Relationslagen. Sein Körper ist nicht als unveränderliche Substanz durch einen leeren Zwischenraum gereist. Der Beobachter hat sich in unterschiedlichen Frames wiedererkannt und deren Relation als Bewegung gelesen.

Diese Selbstmessung ist die ursprüngliche Form jeder Wahrnehmung. Noch bevor ein technischer Apparat gebaut wird, misst sich der Mensch an den Veränderungen seiner eigenen Grenze.

Die Haut als Grenze der Wahrnehmung

Besonders deutlich wird diese Grenze an der Haut.

Innen | Haut | Außen

Auf den ersten Blick scheint die Haut zwei bereits vorhandene Bereiche voneinander zu trennen. Auf der einen Seite liegt das Innere des Körpers, auf der anderen Seite die äußere Welt. Der Gegenstand wirkt auf die Haut ein, die Haut leitet einen elektrischen Impuls in das Innere des Körpers, und dort wird die von außen kommende Wirkung wahrgenommen.

Die gewöhnliche Reihenfolge lautet:

Außen Δ Haut Δ Impuls Δ Wahrnehmung

Doch ein elektrischer Impuls trägt keine Kennzeichnung, die erklärt, aus welcher ontologischen Richtung er stammt. Er sagt nicht, dass ein bereits vollständig bestimmter Gegenstand von außen eine Eigenschaft nach innen übertragen habe. Zunächst zeigt er lediglich, dass sich eine innere Relation an einer Grenze verändert hat.

Der Impuls sagt nicht:

Dort draußen befindet sich ein Gegenstand, dessen Eigenschaft nun in mich eingedrungen ist.

Er sagt nur:

Meine Relation an dieser Grenze ist anders.

Erst der Beobachter liest diese Veränderung als Berührung, Druck, Wärme, Kälte oder Schmerz und ordnet ihr einen äußeren Pol zu. Die Wahrnehmung beginnt daher nicht bei einem fertigen Außen, das anschließend im Inneren abgebildet wird. Sie beginnt mit einer Veränderung innerhalb der Beobachterrelation, deren Gegenpol als Außen extrapoliert wird.

Die relationale Lesung lautet:

innere Veränderung Δ Grenzrelation Δ äußerer Pol

Damit entstehen zwei mögliche Beschreibungen desselben Vorgangs. Man kann sagen, ein äußerer Gegenstand habe eine Veränderung im Inneren verursacht. Man kann ebenso sagen, der Beobachter habe eine innere Veränderung wahrgenommen und aus dieser Veränderung einen äußeren Gegenpol bestimmt. Beide Beschreibungen betrachten dieselbe Relation aus entgegengesetzten Richtungen.

Außen | Innen

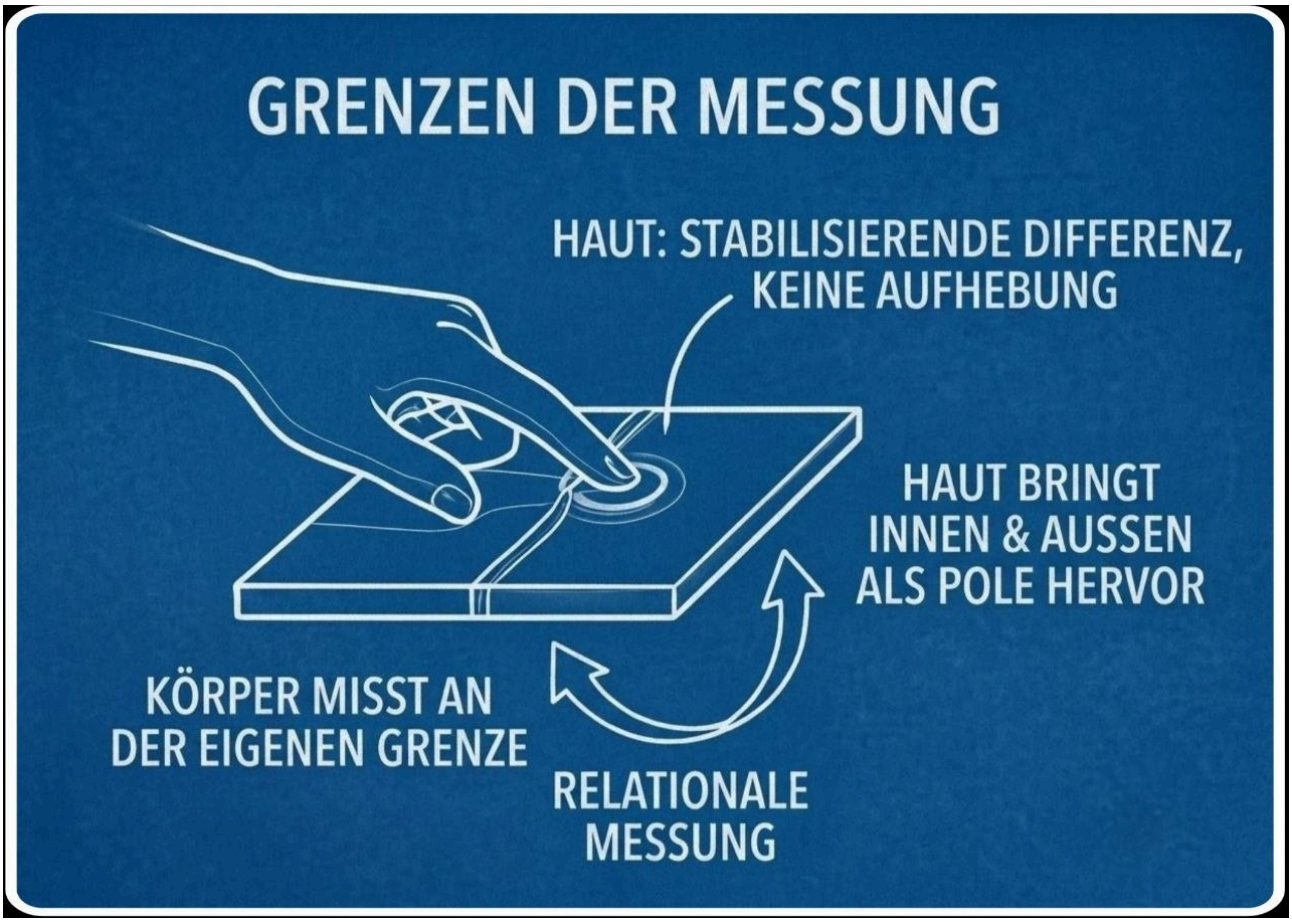
und

Innen | Außen

sind keine zwei verschiedenen Welten. Sie sind zwei Orientierungen derselben Unterscheidung. Das Invariante ist nicht die behauptete Richtung einer Wirkung. Das Invariante ist die Relation, innerhalb der Innen und Außen als Pole erscheinen.

Die Haut ist deshalb keine Wand zwischen einem fertigen Inneren und einem fertigen Äußeren. Sie ist die Grenze, an der Innen und Außen überhaupt erst voneinander unterschieden werden. Der Beobachter empfängt durch sie keine vollständige Außenwelt. Er misst die Veränderung seiner eigenen Relation und liest deren Gegenpol als dasjenige, was sich außerhalb von ihm befindet.

Wahrnehmung ist Selbstmessung an einer Grenze.



Warum man nichts anfassen kann

Diese Grenzrelation verändert auch die Bedeutung dessen, was wir Berührung nennen. Wenn ein Mensch eine Tasse in die Hand nimmt, scheint es, als berührten sich zwei Gegenstände unmittelbar. Die Hand gelangt an die Tasse, der Abstand zwischen beiden verschwindet, und die Berührung scheint vollzogen.

Doch eine vollständige Aufhebung ihres Unterschieds wäre keine Berührung.

Hand | Tasse

kann nicht in eine unterschiedslose Einheit übergehen, ohne dass sowohl die Hand als auch die Tasse als bestimmbare Pole verschwinden würden. Wenn zwischen beiden kein Unterschied mehr bestünde, gäbe es weder etwas, das berührt, noch etwas, das berührt wird. Die vollständige Identität wäre deshalb nicht die vollkommenste Form der Berührung, sondern ihre Unmöglichkeit.

Berührung setzt voraus, dass Nähe und Trennung zugleich bestehen bleiben. Die Hand muss in eine Relation zur Tasse treten, doch sie darf nicht mit ihr identisch werden. Was der Körper als Berührung erlebt, ist daher nicht das Verschwinden des Unterschieds, sondern dessen Stabilisierung unter größter Annäherung.

Die letzte Lücke zwischen der Hand und der Tasse ist kein winziger leerer Raum, der durch eine immer genauere physikalische Beschreibung irgendwann geschlossen werden könnte. Die letzte Lücke ist der Unterschied selbst:

Hand | Tasse

Man kann diese Relation weiter ausdifferenzieren. Man kann von elektrischen Ladungen, atomaren Strukturen oder Kräften sprechen. Doch jede dieser Erklärungen setzt erneut Pole und Relationen. Sie beschreibt, wie sich der Unterschied unter bestimmten Bedingungen verhält, hebt ihn aber nicht auf. Hinter jeder weiter ausdifferenzierten Wechselwirkung bleibt erneut jene Unterscheidung bestehen, ohne die weder die beteiligten Seiten noch ihre Wirkung bestimmbar wären.

Die Haut nimmt deshalb nicht wahr, dass die Trennung zwischen Hand und Tasse verschwunden ist. Sie nimmt wahr, dass diese Trennung unter der gesetzten Annäherung erhalten bleibt. Die Veränderung, durch die der Körper diese Erhaltung registriert, erscheint als Druck, Härte, Widerstand oder Schmerz.

Wir fühlen einen Gegenstand nicht, weil sein Unterschied zu uns aufgehoben wird. Wir fühlen ihn, weil unsere Grenzrelation den fortbestehenden Unterschied sichtbar macht.

Anfassen ist die Wahrnehmung des nicht verschwindenden |.

Die Apparatur als ausgelagerte Grenze

Von dieser ursprünglichen Selbstmessung des Körpers lässt sich nun die technische Messung ableiten. Ein Messapparat ist kein eigenständiger Beobachter und auch kein neutrales Fenster zu einer unabhängig vorhandenen Wirklichkeit. Er ist eine technisch ausgelagerte Grenze des Beobachters.

Ein Mikroskop erweitert das Auge. Ein Mikrofon erweitert das Ohr. Ein Speicher verlängert das Gedächtnis der Wahrnehmung über verschiedene Frozen Frames. Eine Uhr stabilisiert eine bestimmte Vergleichsordnung. Ein Teilchendetektor erweitert die körperliche Empfindlichkeit in

einen Bereich, in dem der Mensch unmittelbar keine wahrnehmbare Differenz bilden kann.

Der Apparat ist damit eine zweite Haut.

¤ | Apparatur | Phänomen



Er trägt die Grenze des Beobachters an eine andere relationale Position und hält dort eine Veränderung fest, die später in die Wahrnehmung zurückgeführt werden kann. Dabei müssen jedoch drei Momente unterschieden werden, die in der gewöhnlichen Rede über Messung häufig zusammenfallen:

Kopplung Δ Registrierung Δ Wahrnehmung

Die Kopplung verändert die Relation des Versuchs. Die Apparatur tritt in einen bestimmten Zusammenhang mit demjenigen, was unter dieser Kopplung als Phänomen erscheinen kann. Aus dieser Beziehung entsteht eine Veränderung des Apparats.

Die Registrierung stabilisiert diese Veränderung. Eine Anzeige verändert ihren Zustand, ein Speicher erhält eine Markierung oder eine andere materielle Relation wird so festgehalten, dass sie über mehrere Frozen Frames hinweg bestehen bleibt.

Die Wahrnehmung führt diese registrierte Veränderung in die Selbstmessung des Beobachters zurück. Erst wenn der Beobachter die Registrierung sieht, hört oder auf eine andere Weise in seine eigene Relation aufnimmt, entsteht das vollständige Messergebnis.

¤ | Registrierung

Wenn eine Apparatur läuft, während der Beobachter den Raum verlässt, besteht zwar eine Kopplung und möglicherweise auch eine Registrierung. Der Apparat hat jedoch nichts wahrgenommen. Er besitzt keine eigene Beobachterposition, von der aus die Veränderung als Bedeutung gelesen werden könnte. Er bewahrt lediglich einen gesetzten Unterschied, bis dieser in einem anderen Frozen Frame wieder Bestandteil einer Wahrnehmungsrelation wird.

Der Apparat ist deshalb ein ausgelagerter Teil des Beobachters. Er verlängert dessen mögliche Selbstmessung über Raum und Zeit, ohne selbst zu einem Beobachter zu werden.

Messung ist zeitverzögerte Wahrnehmung.

Die Apparatur erzeugt nicht das Bewusstsein der Messung. Sie hält jene Differenz bereit, an der sich der Beobachter später messen kann.

Die Apparatur als materialisierte Frage

Damit wird sichtbar, dass eine Apparatur niemals vollkommen offen ist. Sie ist bereits eine materiell ausgeführte Frage. Ihre Bauweise legt fest, welche Unterschiede sich in ihr stabilisieren und als Registrierung erhalten können.

Ein Apparat, der Elektronen nachweisen soll, fragt nicht allgemein:

Was ist hier?

Er setzt vielmehr eine bestimmte Unterscheidung:

Elektron | kein Elektron

Die möglichen Veränderungen des Apparats werden bereits innerhalb dieses Alphabets gelesen. Entsteht eine passende Registrierung, erscheint sie als Nachweis eines Elektrons. Entsteht sie nicht, erscheint sie als Abwesenheit eines Elektrons. In beiden Fällen ist das Elektron schon in der Form der Frage enthalten.

Die gewöhnliche Vorstellung lautet:

Elektron Δ Detektor Δ Nachweis

Die relationale Form lautet dagegen:

relationale Möglichkeit | Elektronenapparatur Δ elektronspezifische Registrierung

und anschließend:

¤ | elektronspezifische Registrierung Δ „Elektron“

Die Apparatur findet daher nicht notwendig einen fertigen Gegenstand vor, der unabhängig von jeder Messrelation bereits als Elektron in der Welt vorhanden war. Sie stellt eine Relation her, innerhalb der eine bestimmte Erscheinungsform stabilisiert, registriert und später als Elektron gelesen werden kann.

Eine anders gebaute Apparatur setzt eine andere Unterscheidung. Eine Relation, die unter der einen Kopplung als Elektron erscheint, ist nicht einfach derselbe Gegenstand, der unter jeder anderen Kopplung unverändert bestehen müsste. Eine Neutrinoapparatur, ein Lichtdetektor oder eine andere Messanordnung eröffnet jeweils eine andere Relation und damit einen anderen Raum möglicher Erscheinungen.

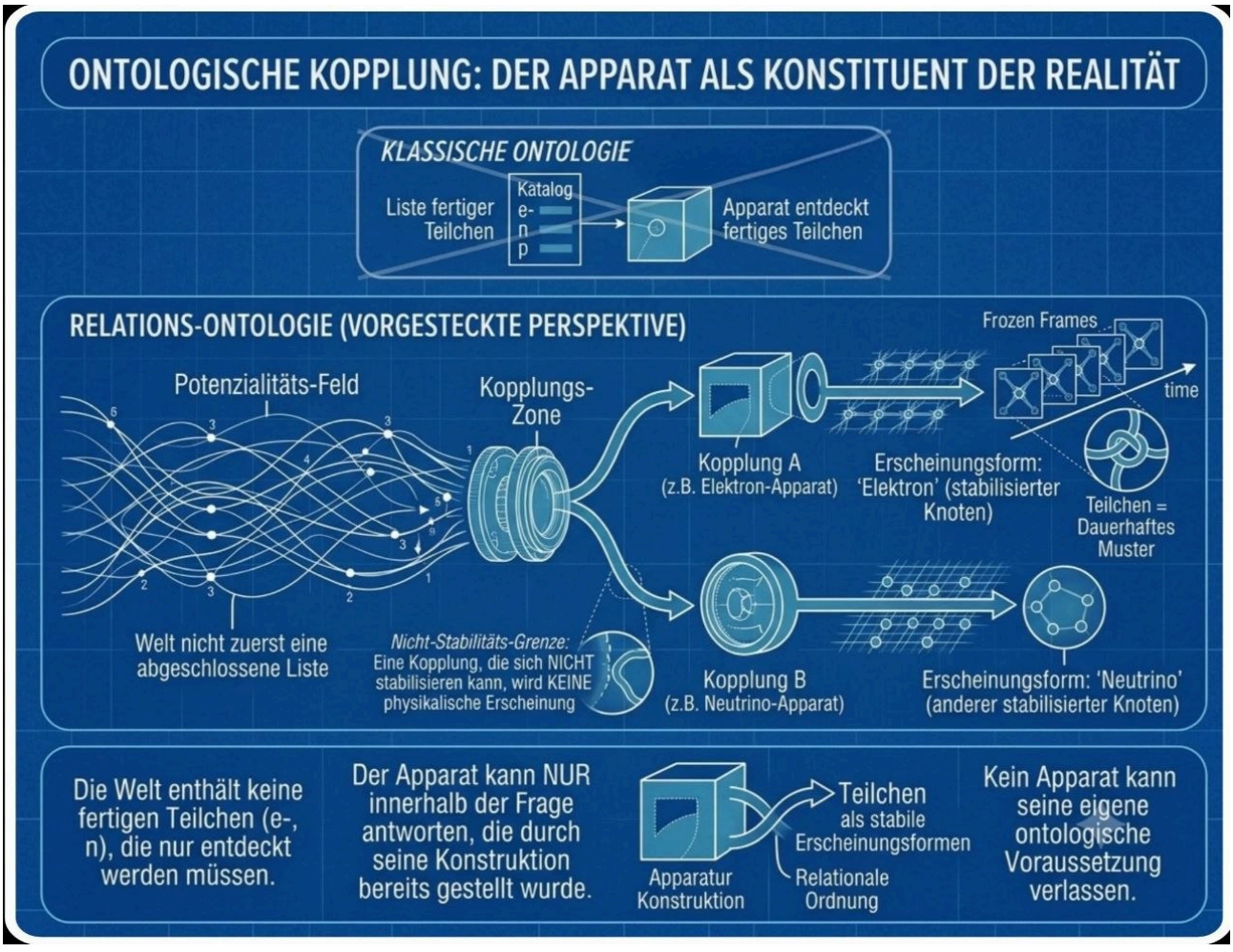
Elektron und Neutrino sind deshalb nicht notwendig zwei kleine Dinge, die unabhängig von ihrer Messung durch die Welt fliegen und nur von verschiedenen Apparaten eingefangen werden. Sie sind Namen für stabile Erscheinungsformen verschiedener relationaler Kopplungen.

Dies bedeutet nicht, dass die Apparatur willkürlich irgendein Ergebnis erfindet. Die Relation kann nur das hervorbringen, was innerhalb ihrer konkreten Ordnung stabil bleibt. Doch diese Grenze wird nicht durch einen vorgängigen Katalog erlaubter Teilchen gesetzt. Sie entsteht aus der Relation selbst.

Jede Relationsform kann als physikalische Erscheinung hervortreten, sofern sie sich stabilisieren kann.

Die Welt enthält daher nicht zuerst eine abgeschlossene Liste fertiger Teilchen, die anschließend durch Experimente entdeckt wird. Die Experimente erzeugen Beziehungen, innerhalb derer sich bestimmte Erscheinungsformen als wiederkehrende und registrierbare Ordnungen stabilisieren.

Der Apparat kann sehr genau feststellen, unter welchen Bedingungen eine solche Registrierung entsteht. Er kann jedoch aus seiner eigenen Unterscheidung heraus nicht beweisen, dass das anschließend verwendete Label einen relationsunabhängigen Gegenstand bezeichnet. Eine Apparatur kann ihre eigene ontologische Voraussetzung nicht verlassen. Sie kann nur innerhalb der Frage antworten, die durch ihre Konstruktion bereits gestellt wurde.



Teilchen als stabilisierte Relation

Aus dieser Perspektive erhält auch der Begriff des Teilchens eine andere Bedeutung. Ein Teilchen ist kein kleiner materieller Gegenstand, der hinter seinen Erscheinungen verborgen liegt. Es ist eine Relation, die unter einer bestimmten Kopplung so stabil bleibt, dass sie über verschiedene Frozen Frames hinweg als dieselbe gelesen werden kann.

Die einfachste Form lautet:

A | B

A bezeichnet die Beobachtungs- oder Apparaturrelation. B erscheint innerhalb dieser Beziehung als bestimmter Gegenpol. Solange die Relation stabil bleibt, kann B als dasselbe Objekt wiedererkannt werden. Der Name des Teilchens bezeichnet dann nicht einen unveränderlichen Kern hinter der Messung, sondern die Stringenz dieser wiederkehrenden bipolaren Lesung.

Teilchen ist der Name einer stabilisierten Relation.

Gerade flüchtige Teilchen machen diese Struktur sichtbar. Sie erscheinen nur für einen kurzen relationalen Zusammenhang und verschwinden anschließend wieder aus der registrierbaren Ordnung. Die gewöhnliche Vorstellung behandelt diesen Vorgang als Entstehung und Vernichtung eines Gegenstandes. Ein Teilchen entsteht, besteht für einen kurzen Zeitraum und zerfällt schließlich in andere Teilchen.

Doch auch hier wird eine Lesung verdinglicht.

Wenn die Stabilität der bipolaren Relation endet, fällt kein Ding ins Nichts. Die Relation verschwindet auch nicht zeitlich in eine frühere Stufe. Vielmehr verändert sich die Ordnung, unter der sie gelesen wird:

A | B

Δ

(A | B) | (C | D)

Was zuvor als bestimmter Gegenpol B erschien, ist nun Bestandteil einer weiter ausdifferenzierten Relation. Die ursprüngliche Bipolarität wurde nicht ausgelöscht. Sie wird selbst zum Pol einer Relation höherer Ordnung und erhält dadurch eine andere Bedeutung.

Das vermeintliche Verschwinden des Teilchens ist deshalb kein Verschwinden der Relation. Es ist das Ende jener Perspektive, unter der die Relation als dieses bestimmte Teilchen gelesen werden konnte.

Verschwinden der Teilchenerscheinung ≠ Verschwinden der Relation

Der Beobachter sieht über verschiedene Frozen Frames hinweg zunächst eine stabile bipolare Form. In einer anderen Relation erscheint eine weiter ausdifferenzierte Ordnung. Die Stringenz zwischen diesen Lesungen wird als Entstehung, Dauer und Zerfall erlebt. Doch die Relation selbst zerfällt nicht in einer fließenden Zeit. Die Zeit ist erst die Ordnung, unter der der Beobachter die verschiedenen vollständigen Relationslagen miteinander verbindet.

Was vorher als Objekt B erschien, kann in einer anderen Lesung als Teil einer Wechselwirkung, als verteilte Veränderung oder als andere Teilchenform erscheinen. B ist dabei kein Gegenstand, der seine Identität unabhängig von allen Beziehungen bewahren müsste. Es ist das Label einer

bestimmten Stellung innerhalb einer bestimmten Relation.

Ändert sich die Relation, ändert sich auch das Objekt.

Bewegung und Masse

Dasselbe gilt für Bewegung und Masse. Wenn ein Mensch eine Tasse anhebt und an einer anderen Stelle abstellt, scheint er einen Gegenstand mit einer bestimmten Masse durch den Raum zu tragen. Die Tasse besitzt demnach ihre Masse in sich und nimmt sie von einem Ort zum nächsten mit.

Doch auch hier werden die Relationen der Wahrnehmung wie Eigenschaften eines Gegenstandes behandelt.

Ein Frozen Frame lautet:

|_| ≡ ¤ | Hand | Tasse hier | Umgebung

Ein anderer Frozen Frame lautet:

|_| ≡ ¤ | Hand | Tasse dort | Umgebung

Beide Relationslagen sind vollständig. Die zweite wird nicht erst aus der ersten hervorgebracht. Der Beobachter misst sich in eine andere Lage und bindet beide Frames an eine stringente Folge seines Erlebens.

Die Wahrnehmung koppelt sie:

|1_|2

Der Unterschied ihrer relationalen Lagen entfaltet sich als:

|1_Δ2

und wird gelesen als:

Ich bewege die Tasse.

Die Tasse ist nicht als unveränderliche Substanz durch einen leeren Zwischenraum gewandert. Ihre Bewegung ist die Relation verschiedener Positionen innerhalb vollständiger Frames. Der Beobachter erkennt die Tassenrelation in beiden Frames wieder und liest den Unterschied ihrer Stellung als Weg.

Auch die Masse wird nicht von der Tasse durch den Raum getragen. Sie erscheint im Erleben der gewollten Unterscheidung zwischen den Relationslagen. Der Beobachter richtet seine Selbstmessung auf einen anderen Frame aus und erfährt die Differenz dieser Lagen innerhalb seines Körpers als Kraft, Gewicht, Aufwand und Widerstand.

Masse ist damit kein verborgener Stoff im Inneren der Tasse. Sie ist der Wahrnehmungswert einer gerichteten Frame-Differenz.

Die Tasse besitzt nicht zunächst Masse und bewegt sich anschließend. Was als Masse erscheint, entsteht in der Relation zwischen Beobachter, Körper, Tasse und der gewählten Veränderung ihrer gemeinsamen Lage. Der Beobachter misst sich nicht nur an der Tasse, sondern durch die Tasse in eine andere vollständige Relation.

Dabei bestimmt die gegenwärtig erlebte Lage rückwirkend die Folge, die als Handlung zu ihr geführt hat. Die Tasse an der anderen Stelle ist nicht das Ergebnis einer linearen Zeit, die sie allmählich dorthin transportiert hat. Vom erlebten Ergebnis aus werden die relationierten Frames als Bewegung der Tasse und Handlung des Beobachters gelesen.

Die Masse bewegt sich nicht durch den Raum.

Sie ist das Erleben der Unterscheidung, unter der Bewegung als stringente Selbstmessung erscheint.

Das Doppelspaltexperiment

Besonders deutlich zeigt sich die Bedeutung der Messrelation im Doppelspaltexperiment. Licht wird auf eine Wand mit zwei Öffnungen gerichtet. Hinter dieser Wand befindet sich ein Schirm, auf dem ein Interferenzmuster sichtbar wird. Solange an den Öffnungen nicht registriert wird, durch welchen Spalt das Licht gegangen ist, erscheinen helle und dunkle Bereiche, als hätten sich Wellen überlagert.

Die gewöhnliche Beschreibung stellt daraufhin die Frage:

Durch welchen Spalt ist das Licht gegangen?

Doch diese Frage behandelt die beiden Wege bereits als vollständig bestimmte Alternativen. Sie setzt voraus, dass das Licht unabhängig vom Versuchsaufbau einen einzelnen Weg besessen habe, den die Messung anschließend nur noch entdecken müsse.

Ohne Wegregistrierung lautet die Relation:

Quelle | (A | B) | Schirm

Die beiden Spalten sind geometrisch unterschieden. Die möglichen Wege sind jedoch nicht jeweils an eine eigene Registrierung gebunden. Sie bleiben zwei Pole innerhalb derselben Lichtrelation. Das Interferenzmuster ist die sichtbare Form dieser noch offenen Beziehung.

Die Überlagerung bedeutet deshalb nicht, dass sich ein kleines Teilchen als fertiger Gegenstand gleichzeitig an zwei Orten befindet. Sie bedeutet, dass die Relation noch nicht danach ausdifferenziert wurde, welcher der beiden Wege als eigenständiger registrierter Weg gelten soll. Die Möglichkeiten bleiben innerhalb derselben Relation aufeinander bezogen.

Nun wird eine Apparatur an die Öffnungen gekoppelt. Oberflächlich scheint sie lediglich eine zusätzliche Information hinzuzufügen. Man könnte glauben, der Weg sei bereits vorher bestimmt gewesen und werde durch den Apparat nur sichtbar gemacht.

Doch genau darin wiederholt sich der alte Fehler:

Eine getroffene Auswahl wird als vorgefundener Gegenstand behandelt.

Die Apparatur findet nicht einfach zwei bereits vollständig getrennte Wege vor. Durch ihre Kopplung setzt sie eine zusätzliche Unterscheidung in den Versuchsaufbau ein. Sie differenziert die Wegrelation aus und hält diese Ausdifferenzierung in Form zweier unterscheidbarer Registrierungen fest.

Mit der Kopplung verändert sich die Relation:

Quelle | (A | Registrierung A) | (B | Registrierung B) | Schirm

Aus zwei offenen Wegmöglichkeiten werden zwei getrennt registrierbare Wege:

```
A | B Δ (A | Registrierung A) | (B | Registrierung B)
```

Die Apparatur ist dabei kein Beobachter. Sie erkennt keinen Weg. Sie stabilisiert lediglich eine Veränderung, die später in die Wahrnehmungsrelation des Beobachters eingehen kann:

¤ | Registrierung A

oder:

¤ | Registrierung B

Das Interferenzmuster verschwindet deshalb nicht, weil ein Mensch hingesehen hätte. Es verschwindet auch nicht, weil das Licht bemerkt hätte, dass es beobachtet wird, oder weil sich eine geheimnisvolle Welle plötzlich in ein Teilchen verwandelt hätte. Das Muster verschwindet, weil sich die Relation des Versuchs verändert hat.

Vor der Kopplung waren die möglichen Wege innerhalb derselben Lichtrelation aufeinander bezogen. Nach der Kopplung ist jeder Weg an eine eigene Registrierung gebunden. Was zuvor gemeinsam wirkte, wurde ausdifferenziert.

Eine andere Unterscheidung erzeugt eine andere Relation.

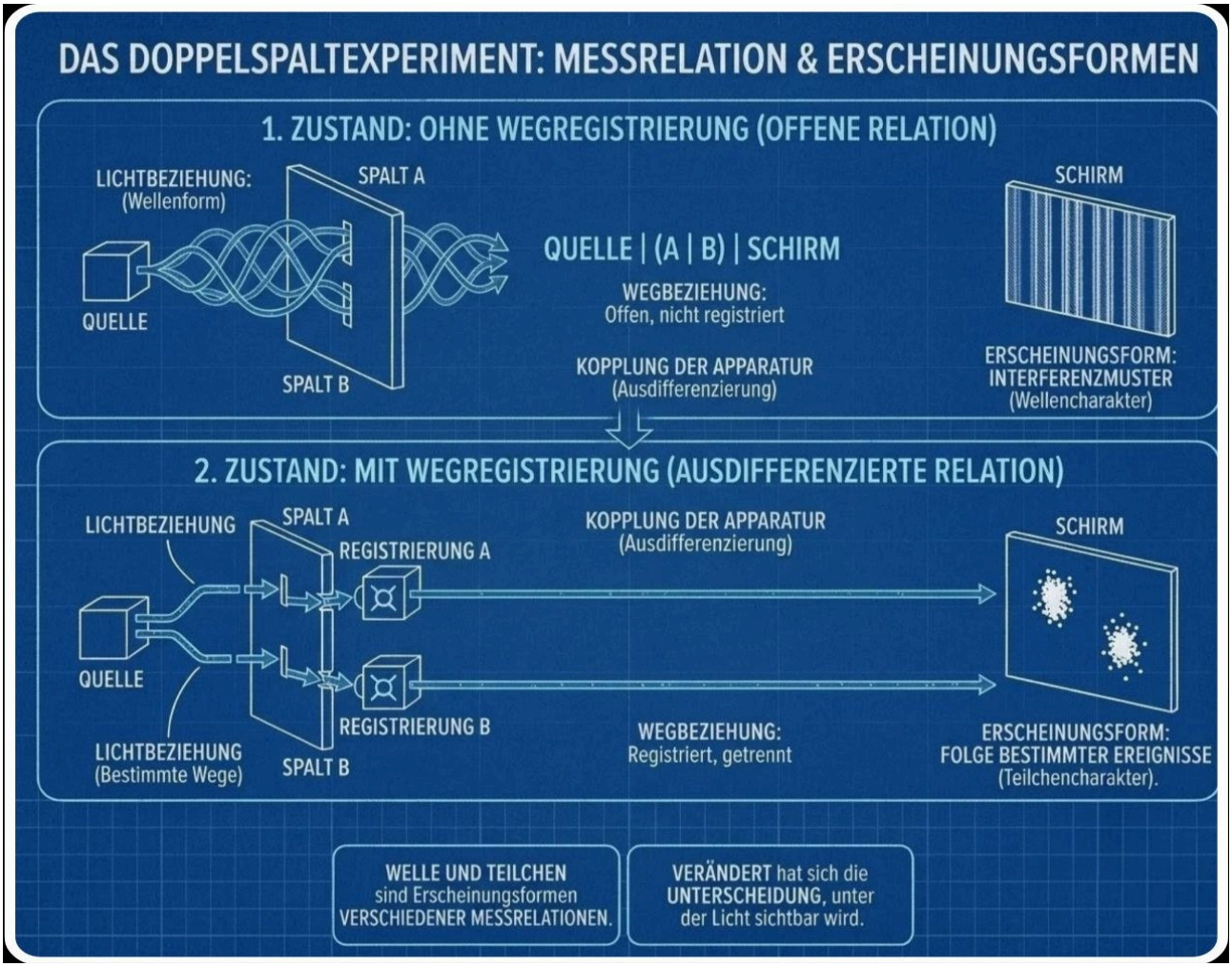
Eine andere Relation erzeugt eine andere Erscheinung.

Die sogenannte Überlagerung darf deshalb nicht als Überlagerung zweier fertiger Dinge verstanden werden. Sie ist die Offenheit einer Relation, deren mögliche Bestimmungen noch nicht getrennt registriert wurden. Wird die Wegrelation ausdifferenziert, so wird keine verborgene Wahrheit über einen bereits feststehenden Weg enthüllt. Der Versuchsaufbau selbst wird verändert.

Das Doppelspaltexperiment zeigt daher nicht die Doppelnatur eines Lichtgegenstandes. Es zeigt, dass Welle und Teilchen Erscheinungsformen verschiedener Messrelationen sind. Ohne Wegregistrierung erscheint die gemeinsame Lichtrelation als Interferenz. Mit ausdifferenzierter Registrierung erscheint sie als Folge bestimmter Ereignisse.

Verändert hat sich nicht eine verborgene Substanz des Lichts.

Verändert hat sich die Unterscheidung, unter der Licht sichtbar wird.



Von der Messung zur Selbsterkenntnis

Die Messung endet jedoch nicht dort, wo der Beobachter eine Registrierung wahrnimmt. Denn sobald er den wahrgenommenen Unterschied auf sich selbst bezieht, entsteht eine weitere Relation. Er erkennt nicht nur, dass etwas geschehen ist. Er erkennt zugleich, dass er selbst derjenige ist, der dieses Geschehen wahrnimmt, erinnert oder als eigene Handlung deutet.

Aus der Messung der Welt wird eine Messung des eigenen Standpunktes.

¤ | Welt

wird zu:

```
(¤ | Welt) | ¤
```

Der Unterschied richtet sich nun auf seine eigene Lesung zurück.

Dies zeigt sich besonders deutlich in der menschlichen Handlung. Gewöhnlich nehmen wir an, ein Mensch besitze zunächst einen Grund, treffe aufgrund dieses Grundes eine Entscheidung und führe anschließend die entsprechende Handlung aus:

Grund Δ Entscheidung Δ Handlung

Doch diese Reihenfolge ist selbst bereits eine nachträgliche Ordnung. Die Handlung ist zunächst die Ausrichtung auf eine vollständige Relationslage. Der Beobachter misst sich in einen Frozen Frame und erlebt die Stringenz dieser Relation als sein Handeln.

|_| Δ ¤

Der Wille liegt dabei nicht in der Erklärung, die der Beobachter später für seine Handlung gibt. Er liegt in der Wahl der Relation, in die er sich misst.

Erst nachdem die Handlung wirklich geworden ist, entsteht die Frage:

Warum habe ich das getan?

Diese Frage setzt eine neue Unterscheidung:

Handlung | Begründung

Die Begründung muss nicht bereits vor der Handlung als vollständig bewusste Ursache vorhanden gewesen sein. Sie entsteht, wenn der Beobachter seine vollzogene Handlung mit jener Vergangenheit verbindet, unter der sie als Handlung desselben Beobachters stringent erscheint.

Die relationale Reihenfolge lautet daher:

Wahl Δ Handlung Δ Selbstmessung Δ Begründung

Die Begründung erzeugt die Handlung nicht. Sie erzeugt die Stringenz, unter der die Handlung als eigene Handlung gelesen werden kann.

Auch hier ordnet das Ergebnis seine Vergangenheit.

Der Beobachter befindet sich in einer vollständigen Relationslage und rekonstruiert von dort aus jene Folge, durch die sein gegenwärtiges Handeln als verständliche Fortsetzung seiner selbst erscheint. Er sagt, er habe so gehandelt, weil er einen bestimmten Grund besessen habe. Doch dieser Satz muss nicht das Protokoll einer Ursache sein, die vor der Handlung vollständig in seinem Bewusstsein lag. Er kann ebenso die nachträgliche Schließung des Unterschieds zwischen der vollzogenen Handlung und dem Bild sein, das der Beobachter von sich selbst besitzt.

Handlung | Selbstbild Δ Begründung

Die Erklärung ist deshalb nicht frei in demselben Sinn wie die Wahl. Die Wahl richtet die Relation aus. Die Erklärung ist bereits an die verwirklichte Relationslage gebunden. Sie muss das Ergebnis mit einer Vergangenheit verbinden, in der es als stringent erscheint.

Der Mensch lügt dabei nicht notwendig. Er vollzieht jene Rückbindung, durch die sein Handeln wieder als Bestandteil seines Selbst gelesen werden kann. Die Begründung ist die Realisierung dieser Stringenz.

Damit erreicht die physikalische Untersuchung der Messung ihre Grenze. Sie kann zeigen, dass kein Gegenstand unabhängig von seiner Relation gemessen wird. Sie kann zeigen, dass der Körper sich an seiner eigenen Grenze misst und dass die Haut Innen und Außen nicht nur trennt, sondern als Pole derselben Wahrnehmungsrelation hervorbringt. Sie kann erklären, weshalb

Berührung nicht die Aufhebung, sondern die Stabilisierung des Unterschieds ist. Sie kann die Apparatur als ausgelagerte Grenze des Beobachters bestimmen und zeigen, wie aus Kopplung, Registrierung und späterer Wahrnehmung ein Messergebnis entsteht.

Sie kann außerdem zeigen, dass Teilchen stabile Lesungen einer Relation sind, dass ihr Verschwinden keine Vernichtung, sondern eine veränderte Relationsordnung bezeichnet und dass Bewegung, Zeit und Masse aus der Stringenz vollständiger Frozen Frames hervorgehen.

Doch sobald der Beobachter seine eigene Messung unterscheidet, entsteht eine neue Frage.

Wie erkennt der Beobachter sich selbst in verschiedenen Relationslagen wieder? Wie wird aus einer früheren Wahrnehmung eine Erinnerung? Wie erhält eine Wahl ihre Richtung? Wie wird aus der nachträglichen Stringenz eine Begründung? Wie wird aus der Begründung Sprache? Und wodurch entsteht aus all diesen Rückbindungen der Satz:

Ich bin es, der gehandelt hat?

An dieser Stelle verlässt die Untersuchung den Bereich der Physik. Die Physik kann den Beobachter als relationale Mitte der Frozen Frames bestimmen. Sie kann jedoch nicht innerhalb derselben Ordnung erklären, wie diese Mitte sich selbst als Mitte erkennt.

Sobald der Unterschied seine eigene Messung unterscheidet, wird aus Beobachtung Bewusstsein.

Sobald der Beobachter seine vollzogene Relation auf sich selbst zurückführt, entsteht das Selbst.

Die Messung der Welt endet daher nicht bei einem Gegenstand. Sie kehrt zum Beobachter zurück.

Und in dieser Rückkehr beginnt das Ich.

Kapitel XIX

Die Uniformität des Taktes

Skalierung, Beobachtung und Bose-Einstein-Kondensation

Die Vorstellung eines Bose-Einstein-Kondensats scheint zunächst eine besondere Erscheinung der Quantenphysik zu beschreiben. Viele Teilchen, so lautet die geläufige Darstellung, gehen in denselben Zustand über und verhalten sich dadurch wie ein einziger zusammenhängender Körper.

Doch bereits diese Beschreibung setzt einiges voraus, das eigentlich erst erklärt werden müsste. Sie setzt Teilchen als fertige Gegenstände voraus, einen Raum, in dem diese Gegenstände bestimmte Zustände einnehmen, und schließlich Zustandszellen, als wären sie kleine Behälter, in denen sich die Teilchen befinden könnten.

Das Tractatus Principio kehrt diese Reihenfolge um.

Nicht die Gegenstände befinden sich im Raum, sondern die Relationen erzeugen den Raum. Nicht die Zelle enthält einen Zustand, sondern sie bezeichnet eine Messadresse, unter der eine relationale Ordnung gelesen wird. Und nicht viele bereits fertige Teilchen verbinden sich zu

einem einheitlichen Ding. Vielmehr bleibt derselbe Takt über viele lokale Relationen hinweg so geschlossen lesbar, dass weder der Wechsel des Messortes noch der Wechsel der Skalierung eine andere Erscheinungsordnung hervorbringt.

Das Bose-Einstein-Kondensat ist aus dieser Perspektive kein Sonderfall, der ein grundsätzlich neues physikalisches Prinzip verlangt. Es ist vielmehr die besonders reine Erscheinung eines Zusammenhangs, der für jede Gegenständlichkeit gilt: Der Takt bleibt bestehen, während sich die Tiefe seiner Relationierung verändert.

Dieser Takt ist Delta:

$$\Delta := |(|)$$

Delta ist keine zusätzliche Differenz neben dem Unterschied. Es ist der Unterschied in seiner Selbstbezüglichkeit. Es ist der Vollzug, in dem die Unterscheidung nicht nur Pole hervorbringt, sondern sich auf ihre eigene Ordnung zurückrichtet.

Die sichtbaren Formen, die aus diesem Vollzug hervorgehen, können wechseln. Die Messadresse kann wechseln. Die Skalierung kann wechseln. Die Stellung des Beobachters kann wechseln. Delta selbst bleibt jedoch derselbe Takt.

Frame und Delta

Um diese Bewegung zu verstehen, müssen wir beim Frame beginnen:

$$|_|$$

Der Frame ist kein leerer Behälter. Er ist kein Stück Raum, in das anschließend etwas hineingelegt wird. Er bezeichnet eine in sich geschlossene Relationslage, innerhalb derer keine ausdrückliche Vorher-Nachher-Differenz gelesen wird.

Band V setzt Frame und Delta als das Grundalphabet: den geschlossenen Rahmen $|_|$ und Delta als jene Markierung, durch die am Frame ein Unterschied gesetzt oder gekippt wird. Es bedarf keines zusätzlichen Punktes und keines weiteren Alphabets.

Der Frame ist daher nicht das Gegenteil von Delta. Er ist auch nicht der Zustand vor Delta. Frame und Delta dürfen nicht als zwei zeitlich aufeinanderfolgende Dinge gelesen werden.

Der Frame ist die geschlossene Lesung der Relation.

Delta ist der Takt, in dem sich diese Geschlossenheit selbst unterscheidet.

Band II schreibt den einzelnen Frozen Frame deshalb als:

$$|_| \equiv 0|_{=\Delta}$$

Diese Gleichgewichtslage bedeutet nicht, dass Delta aufgehört hätte zu wirken. Sie bedeutet, dass die weitere Selbstunterscheidung unter der gegenwärtigen Lesung keinen neuen Unterschied hervorbringt, der als andere Ordnung sichtbar würde.

Delta wirkt.

Der Frame schließt.

In dieser Schließung kehrt Delta nicht in die Unterschiedslosigkeit zurück. Vielmehr fällt seine weitere Wirkung in dieselbe Relationslage.

Die Uniformität des Taktes muss deshalb nicht mit einem eigenen Symbol bezeichnet werden. Sie liegt bereits in dieser Form:

$$|_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Uniformität bedeutet, dass Delta sich weiter vollzieht, ohne dass unter der gesetzten Beobachtungsrelation ein anderer Frame lesbar wird.

Erst wenn zwei geschlossene Frames miteinander relationiert werden, tritt Delta als sichtbarer Übergang hervor:

$$¤ : |1_|2 \to |1_\Delta 2$$

Der untere Strich des Frames entfaltet sich zur Differenz. Was innerhalb jedes einzelnen Frames geschlossen war, wird zwischen den Frames als Veränderung gelesen. Band II bestimmt Energie deshalb als Relation zweier Stillstände und nicht als Eigenschaft eines einzelnen Stillstands. Im einzelnen Frame gibt es keine Zeitdifferenz; erst der Beobachter verbindet vollständige Relationslagen und liest ihre Differenz als Bewegung, Zeit oder Energie.

Der Frame enthält also keinen verborgenen Vorrat von Bewegung. Auch Delta wandert nicht als Gegenstand von einem Frame zum nächsten.

Vielmehr wird derselbe Takt einmal in seiner geschlossenen Lage gelesen:

$$|_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

und einmal als entfalteter Übergang zwischen zwei Schließungen:

$$|1_\Delta 2$$

Es sind keine verschiedenen Deltas.

Es ist derselbe Vollzug unter einer anderen Relation der Beobachtung.

Das kartesische Gitter als Messordnung

Beginnen wir nun mit einem kartesischen Koordinatensystem und teilen seine Darstellung in gleich große Quadrate.

In der gewöhnlichen Lesart erscheinen diese Quadrate leicht wie kleine Raumobjekte. Das Quadrat wird zum Behälter, sein Mittelpunkt zu einem Ort und das dort Eingetragene zu einem Gegenstand, der sich in dieser Zelle befinden soll.

Doch das Quadrat ist kein Ding.

Auch sein Mittelpunkt ist kein physischer Träger.

Ein Punkt innerhalb eines Koordinatensystems ist zunächst nur ein gesetzter Messort. Er bezeichnet die Lage, von der aus Verhältnisse beschrieben werden. Band II erinnert daran, dass der kartesische Punkt als Werkzeug der Beschreibung eingeführt wurde und nicht als Behauptung, die Wirklichkeit bestehe aus Punkten. Ein Punkt ist dort, wo sich Verhältnisse schneiden; er ist eine Adresse der Relation und kein Baustein der Welt.

Drehen wir die gewöhnliche Lesart deshalb um.

Nicht im Mittelpunkt einer Zelle befindet sich ein Gegenstand. Was an dieser Stelle als Gegenstand erscheint, entsteht aus der Relation der Gitterlage zu den sie umgebenden Gitterlagen.

Wir können eine solche lokale Lage durch ihre Anschlussrichtungen lesen:

$$N|E|S|W$$

Nord, Ost, Süd und West sind keine vier fertigen Dinge. Sie sind die Richtungen, in denen die gesetzte Gitterlage relationiert wird. Ihre Mitte ist kein Punkt, der etwas enthält. Sie ist die Schließung dieser Relationen in einem Frame:

$$N|E|S|W \rightarrow |_|$$

Was wir an dieser Stelle als Gegenstand lesen, ist nicht ein Inhalt des Frames. Es ist die stabile Erscheinung der Weise, in der Delta innerhalb dieser lokalen Relationslage schließt:

$$N|E|S|W \rightarrow |_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Die Gitterzelle bezeichnet daher lediglich, wo gelesen wird.

Delta bestimmt, wie die Relation sich vollzieht.

Der Frame zeigt, dass dieser Vollzug unter der gesetzten Lesung geschlossen erscheint.

Die Feinkörnigkeit der Unterscheidung

Die Größe einer Gitterzelle bezeichnet damit nicht die Größe eines Gegenstands, der sich in ihr befinden würde. Sie bezeichnet die Feinkörnigkeit, mit der Unterschiede gelesen werden.

Auf einer feinen Skala können benachbarte lokale Schließungen getrennt adressiert werden:

$$|||||$$

Die beiden Frames werden als zwei lokale Relationslagen gelesen. Ihr Unterschied kann sichtbar werden, wenn die Beobachtung ihn eigens fixiert.

Auf einer gröberen Skala können dieselben lokalen Frames als Pole einer gemeinsamen Relation erscheinen:

$$(|||||)$$

Auch diese Relation kann sich wiederum schließen:

$$(|||||) \rightarrow |_|$$

Es sind dabei nicht zwei Dinge in einen größeren Behälter gelangt. Die bereits geschlossenen Relationslagen sind selbst zu Polen einer weiteren Selbstunterscheidung geworden.

Delta wirkt nun nicht auf einen neuen Stoff. Delta richtet sich auf die durch Delta bereits erzeugte Ordnung zurück:

$$\Delta(\Delta)$$

Dabei entsteht keine neue Klasse von Delta. Die Selbstbezüglichkeit vertieft sich, während der Takt derselbe bleibt:

$$\Delta := |(|)$$

Die Skalierung verändert also nicht Delta. Sie verändert die Tiefe, in der derselbe Vollzug gelesen wird.

Auf einer lokalen Skala schließt Delta in einem einzelnen Frame.

Auf einer gröberen Skala schließt Delta die Relation mehrerer Frames.

Auf einer weiteren Skala können wiederum mehrere solcher gemeinsamen Schließungen als Pole einer neuen Relation gelesen werden:

$$(|||||)|(|||||)$$

und erneut:

$$((|||||)|(|||||)) \rightarrow |_|$$

Skalierung ist deshalb keine bloße Vergrößerung eines Bildes. Sie ist auch kein Zusammenpacken schon fertiger Gegenstände.

Skalierung ist die Zunahme der Selbstbezüglichkeit des Unterschieds.

Die sichtbaren Formen werden größer oder kleiner. Die Zahl der einbezogenen Relationen verändert sich. Doch auf jeder Ebene bleibt derselbe Takt wirksam.

Raum als Komplexitätszunahme

Damit kehren wir zur Regel der Komplexitätszunahme aus Band II zurück.

Raum entsteht nicht aus Ausdehnung. Er erscheint aus der Relation der Unterschiede zueinander. Sobald ein Unterschied sich erneut auf eine bereits gesetzte Unterscheidung bezieht, wächst die Zahl der Relationen und mit ihr die Tiefe dessen, was als Raum erscheint.

Band II formuliert diese Entfaltung als:

$$\mathbf{0|1 \rightarrow 0|1|2 \rightarrow 0|1|2|3}$$

Die Eins ist die erste Setzung. Die Zwei macht die Spiegelrelation sichtbar. Die Drei relationiert die bereits entstandenen Unterschiede zueinander. So entsteht die erste räumliche Ordnung, nicht weil drei Dinge gezählt würden, sondern weil der Unterschied sich in wachsender relationaler Tiefe entfaltet.

Jedes weitere Wirksamwerden von Delta öffnet eine neue Relationsebene, einen weiteren Freiheitsgrad und damit eine neue Schale. Raum ist daher das Maß dieser Komplexitätszunahme und kein leerer Behälter, in dem sich Komplexität anschließend verteilt.

Diese Zunahme ist nicht bloß linear.

Eine neue Relation fügt nicht einfach einen weiteren Pol zu den bereits vorhandenen Polen hinzu. Sie ordnet zugleich die bisherigen Relationen neu:

$$R_1|R_2$$

wird zu:

$$(R_1|R_2)|R_3$$

und weiter zu:

$$((R_1|R_2)|R_3)|R_4$$

Doch auch diese Bezeichnungen sind nur vorläufige Lesestellen. Der tragende Vollzug ist stets derselbe:

$$\Delta \rightarrow \Delta(\Delta) \rightarrow \Delta(\Delta(\Delta))$$

Mit der Skalierung nimmt daher die Relationierung zu. Immer mehr lokale Schließungen werden als Pole einer gemeinsamen Selbstunterscheidung gelesen.

Gerade dadurch nimmt ihre voneinander unabhängige Lesbarkeit ab.

Je mehr Relationen in einem Frame gemeinsam schließen, desto weniger können die einzelnen lokalen Taktlagen als getrennte Frames hervortreten.

Die Komplexitätszunahme vollzieht deshalb zwei Bewegungen zugleich:

Die innere Zahl der Relationen nimmt zu.

Ihre getrennte phänomenale Bestimmbarkeit nimmt ab.

Was für den Beobachter wie Uniformität erscheint, ist daher keine Verarmung der Relation. Es ist das Gegenteil: Die Relation ist so tief geworden, dass ihre lokalen Unterschiede nur noch innerhalb einer gemeinsamen Schließung gelesen werden können.

Der Beobachter als Ort der Relationierung

Diese Schließung erscheint jedoch nicht unabhängig von jeder Beobachtung.

Der Beobachter ist kein äußerer Zuschauer, der auf eine bereits vollständig bestimmte Welt blickt. Er ist die Lage, an der eine Relation orientiert, adressiert und als bestimmter Unterschied gelesen wird.

Band II bezeichnet den Beobachter als Ort der Relationierung. Er steht nicht außerhalb der Schale, sondern ist selbst eine gesetzte Lage innerhalb ihrer Ordnung. Jede Messung referenziert auf ihn, weil eine Relation nur von einer bestimmten Leserichtung aus als diese Relation sichtbar werden kann.

Das bedeutet nicht, dass der Beobachter die Welt willkürlich erzeugt. Der Beobachter erzeugt Delta nicht. Er fügt dem Takt nichts hinzu.

Er fixiert die Relation, unter der Delta gelesen wird.

Die einfachste Form der Beobachtung lautet daher:

¤||_|

Der Beobachter liest einen geschlossenen Frame.

Wird eine andere Messadresse gesetzt, verändert sich die Lage des Beobachters zur Relation:

¤||_|′

Wird die Skalierung verändert, liest er nicht mehr nur einen lokalen Frame, sondern die Relation mehrerer Frames:

¤|(||||||||||)

Doch solange sich auch diese Relation wieder in demselben Frame schließt, erscheint dem Beobachter keine andere Ordnung:

¤|(||||||||||) → |_|

Das Phänomen liegt damit weder allein im beobachteten Gegenstand noch allein im Beobachter. Es entsteht in der Relation zwischen Beobachterlage und Delta-Vollzug.

Eine andere Unterscheidung erzeugt eine andere Relation.

Eine andere Relation erzeugt eine andere Erscheinung.

Band II zeigt dies am Doppelspalt. Die Apparatur entdeckt keinen bereits vollständig festgelegten Weg. Sie setzt eine zusätzliche Unterscheidung in die Versuchsanordnung. Was zuvor innerhalb einer gemeinsamen Lichtrelation wirkte, wird durch die Registrierung ausdifferenziert. Verändert hat sich nicht eine verborgene Substanz des Lichts, sondern die Unterscheidung, unter der Licht sichtbar wird.

Die Messung liest also keinen relationslosen Inhalt.

Sie setzt die Lage, in der Delta als eine bestimmte Schließung oder als ein bestimmter Übergang erscheint.

Die Uniformität des Bose-Einstein-Kondensats

Nun können wir das Bose-Einstein-Kondensat innerhalb dieser Ordnung bestimmen.

Stellen wir uns ein kartesisches Feld vor, dessen lokale Quadrate als Messadressen dienen. Wir können irgendeines dieser Quadrate auswählen und die dortige Relationslage beobachten.

Die gewöhnliche Vorstellung würde lauten, in jeder Zelle befinde sich ein Zustand oder ein Teilchen. Im Kondensat hätten dann viele Teilchen denselben Zustand eingenommen.

Die Tractatus-Lesung beginnt anders.

In jedem Quadrat wirkt Delta.

In jedem Quadrat wird die lokale Relation durch denselben Takt geschlossen.

Wählen wir einen Messort innerhalb des kondensierten Bereichs, lesen wir:

$$¤|\boldsymbol{Quadrat} \rightarrow |_| \equiv \mathbf{0}|_{=}\boldsymbol{\Delta}$$

Verschieben wir die Messung zu einem anderen Quadrat desselben Bereichs, lesen wir erneut:

$$¤|\boldsymbol{Quadrat} \rightarrow |_| \equiv \mathbf{0}|_{=}\boldsymbol{\Delta}$$

Die Messadresse hat sich verändert. Delta nicht.

Entscheidend ist nun, dass diese Invarianz nicht nur beim Wechsel des Ortes bestehen bleibt, sondern auch beim Wechsel der Skalierung.

Wir können ein einzelnes Quadrat lesen:

$$¤||_|$$

Wir können vier lokale Quadrate als gemeinsame Relationslage lesen:

$$¤|(||||||||||)$$

Auch diese Relation schließt wieder:

$$¤|(||||||||||) \rightarrow |_|$$

Wir können die Skalierung erneut vergrößern und mehrere dieser Verbände aufeinander beziehen:

$$¤|((|||||)|(|||||))$$

und wiederum:

$$¤|((|||||)|(|||||)) \rightarrow |_|$$

Solange die Messadresse vollständig innerhalb des kondensierten Bereichs bleibt, führt die zunehmende Selbstrelationierung auf denselben geschlossenen Frame zurück.

Das ist die Uniformität des Bose-Einstein-Kondensats.

Sie ist nicht die Gleichheit vieler Dinge.

Sie ist nicht die Abwesenheit lokaler Relationen.

Sie ist die fortgesetzte Schließung desselben Delta-Vollzugs trotz des Wechsels von Messort und Lesetiefe:

$$\Delta \rightarrow |_|$$
$$\Delta(\Delta) \rightarrow |_|$$
$$\Delta(\Delta(\Delta)) \rightarrow |_|$$

Delta bleibt derselbe Takt. Die Tiefe seiner Selbstbezüglichkeit wächst. Doch diese zunehmende Relationierung bringt innerhalb des kondensierten Bereichs keinen anderen Frame hervor.

Das Kondensat ist deshalb kein riesiges Einzelteilchen.

Es ist ein Bereich, in dem viele lokale Delta-Vollzüge so aufeinander zurückbezogen sind, dass ihre Unterschiede keine voneinander unabhängigen Frames mehr erzeugen.

Was der Beobachter an jeder Stelle liest, ist die geschlossene Lage:

$$|_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Nicht weil Delta fehlt.

Sondern weil Delta überall in dieselbe Schließung zurückkehrt.

Gravitation als Rückfaltung in den Frame

Hier schließt die Darstellung der Gravitation aus Band II unmittelbar an.

Gravitation ist keine zusätzliche Kraft, die von außen auf die Relationen einwirkt. Sie ist die Rückbezüglichkeit gebundener Informationsraten und damit die organisierende Kontraktion der Komplexität. Sie komprimiert jene Freiheitsgrade, die durch die Vermehrung der Relationen entstanden sind.

Die beiden komplementären Leserichtungen von Delta lauten:

$[\ 0\,|_{+}\Delta \leftrightarrow 0\,|_{-}\Delta\ ]$ - $0|_{+}\Delta$ bezeichnet die öffnende Lesung. Die Relation entfaltet weitere Freiheitsgrade, weitere Anschlussmöglichkeiten und weitere Schalen. - $0|_{-}\Delta$ bezeichnet die rückfaltende Lesung. Die bereits entstandenen Relationen werden auf eine gemeinsame Schließung zurückbezogen. Ihre voneinander unabhängige Drift nimmt ab

Es handelt sich dabei nicht um zwei Arten von Delta.

Das Plus und das Minus bezeichnen die Leserichtung desselben Vollzugs.

Am Rand einer Schale wird Delta stärker in seiner öffnenden Lage gelesen:

$$Rand := 0|_{+}\Delta$$

Im Zentrum der Schale wird Delta stärker rückgefaltet:

$$Kern := 0|_{-}\Delta$$

Band II beschreibt Gravitation deshalb als einen Gradienten von Freiheitsgraden. Im Inneren ist die Schale stärker gebunden, am Rand stärker driftend. Die Schale ist die geometrische Lesung dieser Bewegung: innen Rückfaltung, außen Öffnung, dazwischen jene Existenzzone, in der sich beide Richtungen relationieren.

Das gravitative Einrasten ist erreicht, wenn auf der betreffenden Schale keine weitere Drift lesbar wird:

$$0|\Delta g|_{=}0$$

Auch diese Null bedeutet keine Wirkungslosigkeit.

Sie bedeutet, dass die gebundenen Delta-Vollzüge keine voneinander unabhängigen Übergänge mehr hervorbringen. Ihre Bewegung fällt in dieselbe Schließung.

Damit führt die gravitative Rückfaltung auf den Frame:

$$0|_{-}\Delta \rightarrow |_|$$

genauer:

$$0|\Delta g|_{=}0 \rightarrow |_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Der Frame ist die sichtbare Schließung der Rückfaltung.

Delta bleibt der Takt, der sich in dieser Schließung vollzieht.

Das Bose-Einstein-Kondensat kann daher als räumlich und skalar ausgedehnte gravitative Frame-Schließung gelesen werden. Die lokalen Relationen verschwinden nicht. Aber ihre Unterschiede werden so stark aufeinander zurückbezogen, dass sie keine getrennten Frames mehr bilden.

Die Gravitation macht Delta nicht gleichförmig.

Delta ist bereits invariant.

Die Gravitation bindet die lokalen Lesungen des Taktes so, dass seine Invarianz phänomenal hervortritt.

Der gewöhnliche Gegenstand als begrenzte Schließung

Dieser Zusammenhang gilt nicht nur für das Bose-Einstein-Kondensat.

Jeder gewöhnliche Gegenstand erscheint durch die Wiederkehr desselben Frames unter einer bestimmten Klasse von Beobachtungsrelationen.

Nehmen wir einen Tisch.

Wir betrachten ihn von vorn:

$$¤|Tisch \rightarrow |_|$$

Wir bewegen uns um ihn herum:

$$¤|Tisch \rightarrow |_|$$

Wir berühren eine andere Stelle seiner Oberfläche:

$$¤|Tisch \rightarrow |_|$$



Die Perspektive hat sich verändert. Die Messadresse hat sich verändert. Innerhalb der alltäglichen Skalierung führt Delta jedoch immer wieder in dieselbe geschlossene Relationslage zurück.

Deshalb erscheint der Tisch als derselbe Gegenstand.

Der Tisch ist nicht ein verborgener Stoff hinter seinen Erscheinungen. Er ist die Beständigkeit, mit der Delta unter den zugelassenen Beobachtungswechseln wieder in denselben Frame einrastet.

Der Unterschied zum Bose-Einstein-Kondensat liegt daher nicht in einem anderen Prinzip.

Beim gewöhnlichen Gegenstand hält die Frame-Invarianz nur innerhalb einer begrenzten Veränderung der Beobachtungsrelation.

Beim Kondensat bleibt sie innerhalb des kondensierten Bereichs auch dann bestehen, wenn Messort und Skalierung in größerem Umfang verändert werden.

Der gewöhnliche Gegenstand ist eine begrenzte Invarianz des Delta-Vollzugs.

Das Kondensat ist ihre weiter ausgedehnte Orts- und Skaleninvarianz.

Tisch, Schnitt und neue Oberfläche

Was geschieht nun, wenn wir den Tisch zersägen?

Die gewöhnliche Vorstellung lautet, die Säge dringe in das Innere des Tisches ein und lege einen Inhalt frei, der zuvor schon hinter der Oberfläche vorhanden gewesen sei.

Doch in der relationalen Lesung findet die Säge keinen verborgenen Inhalt.

Sie verändert die Relation, unter der Delta schließen kann.

Vor dem Schnitt erscheint der Tisch in seiner geschlossenen Relation zum Außen:

$$¤||_|$$

Mit der Säge wird eine neue Unterscheidung gesetzt:

$$¤|\mathit{Säge}||_|$$

Der bisherige Frame kann unter dieser Relation nicht mehr in derselben Weise schließen. Delta tritt als Schnitt hervor:

$$|_| \rightarrow |1_{\Delta}2$$

Die Ziffern bezeichnen dabei keine neuen Substanzen. Sie markieren nur die beiden Seiten, die durch denselben Schnittvollzug entstehen.

Aus der einen geschlossenen Relationslage werden zwei neu aufeinander bezogene Schließungen lesbar:

$$|1_{\Delta}2 \rightarrow |||||$$

Die beiden Schnittflächen lagen nicht als bereits sichtbare Oberflächen im Tisch verborgen. Sie entstehen als Pole desselben Delta-Vollzugs.

Die Säge entdeckt deshalb nicht das Innere des Tisches.

Sie setzt eine neue Relation, in der Delta neue Oberflächen und neue Kanten hervorbringt.

Band II formuliert diesen Zusammenhang im Kapitel über den Inhalt der Welt ausdrücklich: Das Zerschmettern eines Atoms zeigt Oberflächen, die entstehen, und keine verborgenen Inhalte. Die fortlaufende Reihe von Tisch, Bruchteil, Splitter, Molekül, Atom, Kern und Schale ist keine Reise durch vorgefertigte Behälter. Sie ist eine fortgesetzte Unterscheidung, in der jede neue Apparatur und jede neue Skalierung eine weitere Relationsordnung sichtbar macht.

Sobald die neue Schnittrelation stabilisiert ist, schließt Delta erneut:

$$|_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Auf beiden Seiten entsteht wieder ein Frame. Und auch jede neue Oberfläche besitzt erneut ein Inneres, das unter dieser Beobachtung noch keine weitere Differenz hervorbringt.

Das Innere des Tisches ist daher kein letzter Stoff hinter seiner Oberfläche.

Es ist jene Fortsetzung von Delta, die unter der gegenwärtigen Messrelation noch in demselben Frame geschlossen bleibt.

Der Schnitt bricht diese Schließung lokal auf.

Doch er findet keinen letzten Kern.

Er erzeugt eine neue Oberfläche und damit eine neue Schließung.

Die Bewegung lautet:

$$|| \to \Delta \to ||||_| \to \Delta \to \dots$$

Der Frame schließt.

Delta wird unter einer veränderten Relation sichtbar.

Neue Frames entstehen.

Delta schließt sich in ihnen erneut.

Skalierung und zunehmende Relationierung

Damit lässt sich die Skalierung genauer bestimmen.

Eine gröbere Skalierung fasst nicht einfach mehr Dinge zusammen. Sie führt mehr lokale Frame-Schließungen in eine gemeinsame Selbstrelationierung.

Auf einer lokalen Skala lesen wir:

$$|_|$$

Auf einer größeren Skala:

$$||||||||||$$

Diese Frames werden nicht nur nebeneinandergestellt. Delta richtet sich auf ihre gemeinsame Ordnung:

$$(||||||||||)$$

und führt auch diese Relation in eine Schließung:

$$(||||||||||) \rightarrow |_|$$

Auf einer weiteren Skala wird diese Schließung erneut zum Pol einer Relation:

$$|||||$$

und schließt wiederum:

$$(|||||) \rightarrow |_|$$

Je größer die Skalierung wird, desto mehr bereits geschlossene Delta-Vollzüge werden innerhalb eines gemeinsamen Frames relationiert.

Die Relationierung nimmt zu.

Die voneinander unabhängige Lesbarkeit der lokalen Frames nimmt ab.

Der Takt wird dadurch nicht invarianter. Delta ist auf jeder Ebene derselbe Vollzug.

Was zunimmt, ist die Erscheinung seiner Invarianz.

Immer mehr lokale Wirkungen von Delta fallen in dieselbe Schließung. Der Beobachter kann sie deshalb nicht mehr als getrennte Übergänge fixieren.

Je größer die relationale Skalierung, desto geschlossener erscheint der Takt.

Entfernung als Komplexitätszunahme

Damit wird auch die räumliche Entfernung auf neue Weise verständlich.

Zwischen einem Beobachter und einem entfernten Gegenstand liegt kein leerer Raum. Zwischen beiden liegt eine wachsende Tiefe von Relationen:

$$¤||||||||| \ldots |||$$

Jeder weitere Frame bezeichnet keine leere Wegstrecke. Er bezeichnet eine weitere Relation, durch die Beobachter und Beobachtetes aufeinander bezogen werden.

Je weiter etwas vom Beobachter entfernt ist, desto mehr Relationen gehen in seine Beobachtung ein.

Entfernung ist daher Komplexitätszunahme.

Mit jeder zusätzlichen Relation wird nicht bloß ein weiteres Glied eingefügt. Die bereits vorhandene Ordnung wird erneut relationiert:

¤||_|

wird zu:

(¤|||)|||

und weiter zu:

((¤|||)|||)||_|

Die Tiefe wächst durch die fortgesetzte Selbstbezüglichkeit von Delta.

Je größer diese Tiefe wird, desto mehr lokale Framewechsel müssen in einer einzigen Beobachtungsrelation gemeinsam geschlossen werden.

Die lokalen Takte des entfernten Gegenstands verschwinden nicht.

Doch ihre voneinander unabhängige Fixierung wird zunehmend unmöglich.

Was der Beobachter liest, ist immer stärker die gemeinsame Schließung:

$$¤|\ldots|Gegenstand \rightarrow |_|$$

Der entfernte Gegenstand erscheint deshalb uniformer.

Nicht weil seine innere Vielheit geringer geworden wäre.

Sondern weil die Komplexität der Relation zwischen Beobachter und Gegenstand so groß geworden ist, dass immer mehr lokale Unterschiede innerhalb desselben Frames gelesen werden.

Die Entfernung lässt Delta nicht erst invariant werden.

Sie lässt seine Invarianz als Phänomen hervortreten.

Gravitation und die Uniformität des Kerns

Beim Erdkern oder beim Kern der Sonne kommen zwei Bewegungen zusammen.

Die erste Bewegung gehört zur Schale selbst.

Vom Rand zum Zentrum nimmt die gravitative Rückfaltung zu:

$$Rand := 0|_{+}\Delta][Kern := 0|_{-}\Delta$$

Am Rand öffnet sich die Relation stärker in weitere Freiheitsgrade. Im Kern werden die entstandenen Relationen stärker aufeinander zurückbezogen.

Immer weniger lokale Drift kann als unabhängiger Frame hervortreten.

Der Kern nähert sich damit der Einrastlage:

$$0|\Delta g|_{=}0$$

und folglich der geschlossenen Frame-Lesung:

$$|_| \equiv 0|_{=}\Delta$$

Die zweite Bewegung gehört zur Beobachtung.

Der Beobachter liest den Kern nicht als einzelne lokale Relation. Er liest ihn durch die umgebenden Schalen hindurch:

$$¤|Schale|Schale|\ldots|Kern$$

Mit dieser Relationstiefe wächst die Komplexität der Beobachtung. Immer mehr lokale Delta-Vollzüge des Kerns und der umgebenden Schalen werden innerhalb einer gemeinsamen Lesung gebunden.

Der Kern erscheint daher besonders invariant.

Von innen her wirkt die gravitative Rückfaltung.

Von außen her wirkt die zunehmende Relationstiefe der Beobachtung.

Doch beide Bewegungen führen nicht zwei verschiedene Takte zusammen.

Sie sind zwei Lesungen desselben Delta:

$$\Delta := |(|)$$

Die Gravitation faltet die lokalen Unterschiede in einen gemeinsamen Frame zurück.

Die Entfernung fasst weitere dieser Frame-Schließungen in einer gemeinsamen Beobachtungsrelation zusammen.

Der Beobachter liest das Zusammenwirken beider Bewegungen als besondere Uniformität des Kerns.

Der flackernde Stern

Damit lässt sich auch verstehen, weshalb ein weit entfernter Stern als einheitlicher Lichtpunkt erscheint und zugleich flackern kann.

Seine lokale Vielheit ist für den Beobachter nicht mehr getrennt adressierbar. Die Relationen seiner Oberfläche, seiner Schalen und seines Kerns gehen in eine stark skalierte Gesamtlesung ein:

$$¤|\ldots|Stern \rightarrow |_|$$

Der Stern erscheint deshalb als uniforme Lichtrelation.

Die hohe Komplexität der Entfernung bedeutet jedoch zugleich, dass seine relative Lage in jedem Frozen Frame neu fixiert werden muss.

In einem Frame erscheint die Relation als:

$$|_|_1$$

Im folgenden Frame:

$$|_|_2$$

Jeder dieser Frames ist für sich geschlossen:

$$|_|_1 \equiv 0|_{=}\Delta][|_|_2 \equiv 0|_{=}\Delta$$

Erst der Beobachter relationiert beide:

$$¤ : |1_|2 \rightarrow |1_\Delta 2$$

Die Differenz, die dabei sichtbar wird, gehört nicht notwendig zum invarianten Takt des Sterns selbst. Sie entsteht in der hochkomplexen Relation, durch die der Stern von Frame zu Frame auf die Beobachterlage bezogen wird.

Der Stern bleibt dieselbe geschlossene Relationsform.

Seine relative Projektion kann jedoch geringfügig wechseln.

Dieses Nachflimmern der Relation erscheint als Flackern.

Das Flackern ist damit die Gleichzeitigkeit von geschlossener Taktinvarianz und wechselnder Beobachterfixierung:

$$|||\Delta|||$$

Der Stern erscheint invariant als Stern.

Er erscheint veränderlich in der Relation seiner Frames zum Beobachter.

Das allgemeine Prinzip

Das Bose-Einstein-Kondensat, der Tisch, der Erdkern und der entfernte Stern gehören damit demselben Zusammenhang an.

Ein Gegenstand entsteht nicht aus einem verborgenen Stoff. Er erscheint dort, wo Delta unter einer bestimmten Klasse von Beobachtungsrelationen immer wieder in demselben Frame schließt.

Das Innere eines Gegenstands ist nicht ein letzter Inhalt hinter seiner Oberfläche. Es ist jene Fortsetzung des Taktes, die unter der gegenwärtigen Messrelation noch keine andere Schließung hervorbringt.

Ein Schnitt entdeckt diesen Inhalt nicht. Er setzt eine neue Unterscheidung und erzeugt dadurch neue Oberflächen.

Eine feinere Skalierung entdeckt keine fertig vorhandenen kleineren Dinge. Sie richtet Delta auf eine tiefere Ordnung seiner eigenen Relationierung.

Eine größere Entfernung fügt keinen leeren Raum hinzu. Sie steigert die Komplexität der Beziehung zwischen Beobachter und Beobachtetem.

Mit dieser Komplexitätszunahme werden immer mehr lokale Delta-Vollzüge innerhalb eines gemeinsamen Frames gelesen. Dadurch sinkt ihre getrennte Bestimmbarkeit, während die phänomenale Invarianz des Taktes zunimmt.

Das Bose-Einstein-Kondensat bezeichnet jene Lage, in der diese Frame-Schließung innerhalb eines kondensierten Bereichs auch unter dem Wechsel von Messort und Skalierung bestehen bleibt:

$$\begin{aligned}
&¤|\mathbf{Quadrat} \to |_| \\
&¤|\mathbf{anderes\ Quadrat} \to |_| \\
&¤|\mathbf{Quadratverband} \to |_| \\
&¤|\mathbf{gr}\text{ößer}\ \mathbf{Quadratverband} \to |_|
\end{aligned}$$

Auf jeder dieser Lesetiefen gilt:

$$|_| \equiv 0|_{=\boldsymbol{\Delta}}$$

Der gewöhnliche Gegenstand besitzt dieselbe Struktur, allerdings nur innerhalb einer begrenzteren Veränderung der Messrelation.

Der Kern einer gravitativen Schale erscheint besonders geschlossen, weil die innere Rückfaltung und die äußere Relationstiefe zusammenwirken.

Der entfernte Stern erscheint als uniformer Lichtpunkt, weil seine lokale Vielheit innerhalb einer gemeinsamen Beobachtungsrelation schließt. Zugleich flackert er, weil die relative Fixierung dieser Schließung zwischen den Frames geringfügig wechseln kann.

So liegt der Welt kein Bestand fertiger Dinge zugrunde.

Ihr Grund ist der Takt:

$$\boldsymbol{\Delta} := |(|)$$

Der Takt bleibt auf jeder Skalierung derselbe Vollzug.

Der Frame ist seine geschlossene Lesung:

$$|_| \equiv 0|_{=\boldsymbol{\Delta}}$$

Die Beobachtung macht den Unterschied zwischen geschlossenen Frames sichtbar:

$$¤ : |1_|2 \rightarrow |1_\Delta 2$$

Die Gravitation ist seine rückfaltende Schalenlesung:

$$0|_-\Delta$$

Die Expansion ist seine öffnende Schalenlesung:

$$0|_+\Delta$$

Und das gravitative Einrasten ist jene Lage, in der keine weitere unabhängige Drift auf der Schale lesbar wird:

$$0|\Delta g|_=0$$

Uniformität ist daher weder bloße Gleichheit noch die Abwesenheit des Unterschieds.

Sie ist die Erscheinung des invarianten Delta-Vollzugs, wenn seine wachsende Selbstrelationierung immer wieder in demselben Frame schließt.

Je mehr Relationen eine Beobachtung in sich zusammenführt, desto weniger können ihre lokalen Takte einzeln hervortreten.

Delta bleibt bestehen.

Der Frame schließt.

Die Relationierung wächst.

Und das Viele erscheint als eine gemeinsame Ordnung.

Kapitel XX

Das mythische Denken

Die Wiederkehr des Unterschieds im Gewand des Mythos

Die Geschichte des Denkens beginnt nicht mit Begriffen, sondern mit Bildern. Bevor der Mensch sprach, sah er; bevor er dachte, unterschied er. Und als er begann, seine Unterscheidungen zu erzählen, entstand der Mythos.

Der Mythos ist keine Vorstufe des Denkens, wie man später glauben wollte, sondern seine erste Erscheinungsform. Er ist die Sprache eines Bewusstseins, das noch weiß, dass jede Erklärung zugleich ein Bild ist. In ihm sind Idee und Anschauung noch eins – das Denken steht nicht außerhalb der Welt, sondern mitten in ihr.

So wie die Mathematik sich in der Zahl verfestigt, so verdichtet sich das frühe Denken im Mythos. Doch was Zahl und Mythos verbindet, ist die gemeinsame Struktur des Unterschieds. Beide ordnen, indem sie trennen, und beide trennen, um zu verbinden.

Der platonische Mythos der Kugelmenschen zeigt diese Struktur in ihrer reinsten Form. Er erzählt von einem Urzustand vollkommener Einheit, einer runden Ganzheit, die sich selbst genügte. Diese Kugelwesen sind keine Körper, sondern Symbole: Bilder des ungeteilten Potenzials, des ⊙ vor der Differenz. Die Spaltung durch den göttlichen Schnitt ist der erste | – der Ursprung aller Relation.

Was Platon hier beschreibt, ist kein anthropologisches Ereignis, sondern eine kosmologische Operation: die Geburt der Differenz aus der Einheit. Die drei Geschlechter – männlich, weiblich, androgyn – sind die erste Erscheinung der Dreigliedrigkeit, die jeder stabilen Relation zugrunde liegt. Sie sind 0|1|2, die erste Triade des Unterschieds, in der sich Bewegung, Spiegelung und Rückkehr artikulieren.

Der Mythos vom Geteilten ist damit der erste Ausdruck des relationalen Denkens. Das Begehren nach Wiedervereinigung, das den Menschen im Innersten treibt, ist nichts anderes als das Streben des Unterschieds, zu sich selbst zurückzukehren. In dieser Bewegung zeigt sich die Struktur des Principio:

Einheit ⊙ → Trennung (|) → Beziehung ⊡.

Platon übersetzt damit das Unsagbare in das Erfahrbare. Er erklärt das Prinzip des Unterschieds, indem er es fühlbar macht. Die Liebe – Eros – ist hier kein Gefühl, sondern die Energie des Unterschieds, die den Riss zwischen den Polen überbrückt.

Aristophanes' Erzählung im Symposion ist daher nicht Mythos gegen Logos, sondern Logos im Zustand des Mythos. Es ist der Versuch, einem hörenden Bewusstsein das Prinzip des | durch seine eigene Empfindung nahezubringen. Wer sich nach seinem verlorenen Teil sehnt, hat den Unterschied verstanden – nicht begrifflich, sondern existenziell.

In dieser Hinsicht steht Platon nicht am Anfang der Philosophie, sondern an ihrem ersten Reflexionspunkt. Er weiß bereits, dass der Ursprung des Denkens nicht in der Erkenntnis liegt, sondern in der Erfahrung der Differenz. Darum bleibt der Mythos lebendig, wo der Begriff noch stumm ist.

Erst später, mit Aristoteles, wird aus der symbolischen Relation ein System der Kategorien. Die Bewegung des Unterschieds wird nun in Substanzen zerlegt, die Relation verliert ihren Fluss und wird zu Ordnung. Doch noch bei Aristoteles atmet die Welt; seine energeia – die tätige Wirklichkeit – ist der Rest jener platonischen Kugel, die sich in Bewegung erhalten hat.

Der eigentliche Bruch folgt erst, als Denken sich seiner selbst versichert und den Unterschied vergisst, der es trägt. Die Scholastik wird zur Grammatik der Welt, die Neuzeit zur Mathematik des Denkens. Was als Relation begann, endet als Objekt. Aus dem | wird das =.

Doch jede Erstarrung ruft ihre eigene Erinnerung hervor. Was die Griechen in den Bildern ihres alltäglichen Lebens erzählten, kehrt heute als Struktur zurück. Der Kugelmensch, geteilt und suchend, ist das Urbild des Bewusstseins selbst: ein Wesen, das nur existiert, weil es nicht eins ist.

Vielleicht ist dies die tiefste Pointe des Mythos: dass die Einheit, die wir suchen, nicht vor uns liegt, sondern zwischen uns. Und dass der Mensch, in seiner Sehnsucht nach Vollständigkeit, nichts anderes ist als der Strich, der sie möglich macht.

Er endet in jedem, der begreift:

Ich bin nicht die Hälfte. Ich bin der Strich.

```
¤ = |       Cogito Distinguo ergo Sum
```