



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften

Natorp, Paul

Leipzig [u.a.], 1910

§ 10. Zeit und Raum. Beharrung und Bewegung.

urn:nbn:de:hbz:466:1-35817

bestimmt oder bestimmbar wäre. Aber ist diese uns so nötige Bestimmtheit des Subjekts der Aussage darum gegeben? Die sinnlichen Dinge jedenfalls geben uns invariable Subjekte nicht, sondern solche müßten in jedem Falle erst wissenschaftlich konstruiert werden.

So sucht denn auch die Wissenschaft unveränderliche Grundbestimmungen. Doch sucht sie sie (wie Kant besonders schön ausgeführt hat) nicht mehr in sogenannten Dingen, sondern in beharrenden Relationen, die ihr fortan die Dinge vertreten müssen. So setzt sie hypothetisch irgendwelche Relationen als letzte: Massen, Energien oder was es sei. Erreicht sie damit je schlechthin Invariable? Im günstigen Fall erweisen solche Hypothesen sich für eine gewisse Zeit haltbar; aber sobald der Kreis der Erfahrung sich wieder erweitert — und wir haben ja in unserer Zeit solchen Umsturz, ja nicht bloß einen, sondern eine ganze Folge solcher Revolutionen erlebt —, so gerät das wie für Ewigkeiten fest Geglaubte von neuem ins Wanken. Aber unumgänglich bleibt doch, irgendein Letztes zu supponieren, ein Letztes nicht an sich, sondern für die Rechnung, die uns die Natur wissenschaftlich darstellt. Der logische Grund dieser Supposition ist zuletzt kein anderer als die Notwendigkeit, das Wirkliche auf einzige Art bestimmt zu denken; also muß es jedenfalls bezogen werden auf eine in einziger Art bestimmte Ordnung der miteinander in einer Natur zusammenstehenden Erscheinungsreihen. Daß eine solche empirisch gegeben weder ist noch je werden könnte, macht es nur um so fühlbarer, daß diese Ansetzung eine reine Denkleistung ist und kein Datum.

§ 10. (*Zeit und Raum. Beharrung und Bewegung.*) Hier nun entspringt uns zuerst der Begriff der Zeit, als einziger, für alles Geschehen unterschiedslos gemeinsamer und fundamentaler Ordnungsweise. Sie ist der nächste und deutlichste Ausdruck der durch das erste Relationsgesetz gefor-

dernten identischen Stellenordnung oder Skala, in welche der Verlauf aller einzelnen Veränderungen, deren Inbegriff das Gesamtgeschehen der „Natur“ darstellen soll, sich einzuzeichnen hat. Sie bedeutet also eben dies: daß eine gemeinsam zugrunde liegende gleichförmige Ordnungsfolge sein müsse, welche in den sich entsprechenden Stellziffern der Einzelreihen: $x_1 x_2 x_3 \dots, y_1 y_2 y_3 \dots, z_1 z_2 z_3 \dots$ und so fort sich ausdrücken würde; durch deren Identität dann alle diese verschiedenen Reihen zugleich aufeinander in einer gemeinsamen Ordnung bezogen sein würden.¹⁾

Indem aber die verschiedenen Veränderungsreihen solcherart notwendig auf dieselbe einzige Grundreihe, eben die Zeitreihe, bezogen werden, so wird es dadurch möglich, daß zugleich das Miteinander dieser Reihen in eine einzige, gemeinsame Ordnung kommt. Durch die bloße Gleichzeitigkeit wäre das Miteinandersein noch nicht zureichend bestimmt, es würde keine bestimmte Auseinanderhaltung und wiederum Vereinigung des Auseinandergehaltenen, und das heißt eben: Ordnung des Miteinander, dadurch allein schon geschaffen, d. i. gesetzmäßig begründet. Also bedarf es noch einer wiederum gemeinsamen und identischen, zugleich homogenen und stetigen Ordnung des Gleichzeitigen, das, in seiner Gleichzeitigkeit, doch nicht gänzlich, der Stelle nach, in die das Denken es zu setzen habe, zusammenfallen darf, sondern ebensowohl geschieden wie in Verein gedacht werden muß; d. h. einer Ordnung

1) Zur Verdeutlichung diene das nachstehende Schema:

T	X	Y	Z	. . .	(Sim.)
1	x_1	y_1	z_1	. . .	
2	x_2	y_2	z_2	. . .	
3	x_3	y_3	z_3	. . .	
.	
.	
(Sukz.)	

des Miteinander, Raum genannt. Weshalb diese Ordnung nicht wiederum eindimensional ist, wie die der Zeit nach ihrer Herleitung es sein muß, und welche näheren Bestimmungen für sie gelten müssen, darf und muß späterer Erörterung vorbehalten bleiben; hier genügt es, voraus darauf hinzuweisen, daß und aus welchem letzten logischen Grunde beide Ordnungsweisen unerläßlich sind und erst zusammen die geforderte fixe Grundlage zur Möglichkeit der Bestimmung der Veränderungen in ihren wechselseitigen dynamischen Beziehungen liefern.

Die bestimmte Zuordnung aber bestimmter Raumpunkte zu bestimmten Zeitpunkten im Verlauf einer Veränderung ist es zugleich, welche den Verlauf dieser Änderung selbst, fundamental also als Bewegung (räumliche Änderung in der Zeit) definierbar macht. An diesem Grundbegriff der Bewegung läßt sich die notwendige Korrelation von Beharrung und Veränderung besonders schön erkennen. In der Bewegung beharrt gewissermaßen alles, so daß es kaum eine Paradoxie genannt werden kann, daß gerade in der Bewegung die Substantialität zum klarsten Ausdruck kommt. Läßt man einen Punkt sich über eine Fläche bewegen, so bleibt erstens der Punkt selbst, der die Fläche durchmißt, in dieser Bewegung, der Voraussetzung nach, ein und derselbe bewegte Punkt; es bleibt zweitens die Bahn, die er durchmißt, fest an ihrer Stelle; er nimmt sie nicht mit, sondern „legt sie zurück“. Der Ort selbst ist ja unbeweglich, er hat überhaupt keine andere Funktion als zu stehen, wo er steht. Aber was heißt es, daß der Punkt die Reihe der Örter durchläuft? Unser Gedanke vielmehr durchläuft die Bahn, ordnet von Punkt zu Punkt des Denkens ein sonst nicht existierendes, nur in unserem Gedanken gesetztes identisches X den festbleibenden Punkten der Bahn für die ebenfalls dem Gedanken festbleibenden Zeitpunkte (welche beide ebenso nur in unserem Gedanken bestehen) in wiederum fester Weise zu. Eben der

Gedanke entschwindet dabei nicht sich selbst. Wir könnten gar nicht eine Bewegung von P_1 nach P_2 denken, wenn nicht in unserem Gedanken das Vergangene aufbehalten bliebe, d. h. jene Zuordnung bestimmter Reihen von Raumpunkten zu entsprechenden Zeitpunkten, wie die Zuordnung der Werte der Koordinaten zueinander in der Entwicklung einer Funktion, sich feststellte. So wird die Veränderung selbst, die Bewegung „festgestellt“; und da wir anders als in diesem Gedanken die Bewegung gar nicht haben, so steht also nunmehr die Bewegung selbst. So mag es Parmenides, wenn auch dunkel, vorgeschwebt haben, wenn er den seltsamen Satz aufstellte: daß im reinen Denken und folglich im Sein es überhaupt nur Stillstand, nicht Werden und Vergehen noch Veränderung (Bewegung) gebe; wie er übrigens auch geradezu erklärt, daß das Vergangene ihm, dem Denken, und also dem Sein, nicht vergangen, das Kommende nicht erst kommend (oder jenes nicht mehr, dieses noch nicht da), ebenso das Ferne nah, das Außer-einander im Raume räumlich wie in der Zeit zeitlich allgegenwärtig sei. Denn im Gedanken gebe es überhaupt kein Nichtsein, sondern nur Sein, jenes Sein, das er ganz allgemein dem Denken gleichsetzt, genauer jedoch dem Gedachtsein, dem festen Bezug des Denkens ($\text{oũvekév écti vónna}$, „um deswillen das Denken ist“). Mit Grund, denn Sein bedeutet Bestimmtheit, also Feststellung im Denken. Nur denken läßt sich, daß etwas sei, und nur daß etwas sei, will sich denken lassen. Aber so hebt doch eben diese Voraussetzung die Bewegung nicht auf; sondern, da die Zuordnung der Raumpunkte zu den Zeitpunkten, welche die Bewegung definiert, selbst zu dem gehört, was dem Denken sich feststellt und damit ihm ist, so ist also die Bewegung, so kommt gerade sie dem Sein und das Sein ihr zu, ja dieses ist wohl gar ursprünglich durch sie zu definieren. Das ist es, was Parmenides nur darum nicht erkennen konnte, weil er einseitig nur auf dies einzige Er-

fordernis des Denkens, das Festbleiben der gedanklichen Bestimmung, sein Augenmerk gerichtet hielt.

Diese bloße Festlegung ist aber eben nicht schon das Ganze. Es fördert ebensowenig, einseitig an der Kehrseite dieser Betrachtung zu haften, nämlich daß vielmehr alles im Fluß der Veränderung sei. Gewiß bedeutet schon die Zeit selbst den Verfluß des Geschehens; sie hält selbst in diesem Fluß nicht an, sondern läuft immer vorwärts; und daß der pure Raum etwa beharre, ist schon darum ein nichtiger Satz, weil dieser pure Raum für sich überhaupt nichts ist, weder das beharren noch das wechseln könnte. Die Stellenordnung des Raumes beharrt freilich als Denkgrundlage dem Gedanken; aber eben nur als Grundlage zur Bestimmung eines anderweitigen Inhalts, eines Inhalts, der selbst in keiner Weise beharrt. Also hat freilich Heraklit soviel Recht wie Parmenides. Aber auch wenn man jeden von beiden dahin brächte, einzuräumen, daß der andere ebensoviel Recht habe wie er, wäre damit noch nicht alles gesagt. Gewissermaßen beharrt, gewissermaßen ändert sich alles; es fragt sich nur, welchermaßen das Eine und das Andere gilt und in welcher wechselseitigen Beziehung. Hierauf antwortet uns das Gesetz der Korrelativität, das sich auf diese wie auf alle ursprünglichen Denkbestimmungen erstreckt. Es wird die Beharrung ebenso nur bestimmbar in bezug auf die Veränderung, wie umgekehrt. Das wahre Fundament der Relation ist also weder die Beharrung allein noch vollends die Veränderung, sondern das Grundverhältnis des Beharrlichen und Veränderlichen. Beharrung bedeutet in Hinsicht der Zeit: Dauer. Wenn aber nichts sich änderte, wäre überhaupt keine Zeit bestimmbar, auch nicht eine Zeit des Sichgleichbleibens, der Dauer. Umgekehrt wäre keine Veränderung bestimmbar, wenn nichts beharrte. Beharrung also und Veränderung sind zueinander streng korrelativ, wie Plato klar gesehen hat. Beide bedeuten in der Tat: Identität und Nichtidentität

des Zeitinhalts im Unterschied der Zeit selbst. Wie nun Identität nur bestimmbar ist im Gegenverhältnis zur Verschiedenheit, Verschiedenheit nur im Gegenverhältnis zur Identität, so Beharrung nur im Gegenverhältnis zur Veränderung, Veränderung nur im Gegenverhältnis zur Beharrung. Durch diese Einsicht hat Plato gleichzeitig Parmenides und Heraklit korrigiert. Also nicht Beharrung allein gilt oder Veränderung allein, sondern Beharrung und Veränderung, Beharrung für Veränderung, Veränderung des Beharrlichen. Auch daß und wie beide gleichermaßen in den Grundmethoden des Denkens wurzeln, hat Plato klar gesehen. Die Beharrung ist zuletzt die der Voraussetzungen des Denkens, der Wechsel: Wechsel der Prädikate im Urteil. Aber auch die Subjekte können dabei nicht unterschiedslos dieselben bleiben, denn unterschiedslos demselben Subjekt könnten nicht die an sich einander kontradizierenden Prädikate mit gleicher Wahrheit beigelegt werden. Aber dasselbe Subjekt in einem anderen Zeitpunkt ist in der Tat nicht mehr dasselbe, da die Beziehungen zu allem anderen von Moment zu Moment veränderlich sind und ohne diese Beziehungen, anders als durch sie es selbst nicht definiert ist. Noch mehr ergab sich für Plato durch die Untersuchung der Bestimmtheiten selbst, welche wechselnd bald diesem bald jenem Subjekt zufallen, also vom Einen zum Anderen gleichsam wandern. Nämlich es ergab sich, daß bei allem Ortswechsel die Bestimmtheiten selbst, welche sukzessiv anderen und anderen Orten zugeordnet werden, zuletzt dieselben bleiben müssen, also ein gewisser Grundbestand sich muß definieren lassen, der im beständigen Wechsel der Bezugsorte sich ebenso unzerstörlich erhalte wie andererseits die Bezugsorte selbst, das System der Stellen, zwischen denen die Inhaltsbestimmtheiten wandern, d. h. der Raum. Hiermit ist erstens die Grundlage für Zeit und Raum, wesentlich in dem Sinne, wie wir sie aus den Gesetzen der Relation herleiten konnten,

und es ist zweitens das Grundgesetz der Erhaltung erkannt, fast ganz so, wie es der modernen Voraussetzung der Erhaltung der Energie als logischer Kern zugrunde liegt. Wie dieses einfache Grundschema sich im Aufbau der Mechanik durchführt und bewährt, wird im letzten Kapitel zur Sprache kommen; es wird übrigens dem Kundigen schon hier absehbar sein.

Zu betonen ist indessen, daß die Gesetze der Relation nicht erst für den Aufbau der Mechanik, sondern schon für den der reinen Mathematik erforderlich sind. Es wäre gar nicht möglich, Natur selbst in Gesetzen von mathematischer Form darzustellen, wenn nicht eben die Grundform der Gesetzlichkeit für Mathematik und Naturwissenschaft schließlich dieselbe wäre. Es war zu reden von Zeit, Raum, Bewegung; das scheinen Naturbegriffe zu sein; es sind aber ebensowohl Begriffe reiner Mathematik. Ist Zeit nichts anderes als identische Stellordnung, so wird die Zeit rein mathematisch zum „Parameter“; nicht anders die Raumkoordinaten. Und ist Bewegung nichts als Zuordnung bestimmter Raumpunkte zu bestimmten Zeitpunkten, so ist auch sie damit rein mathematisch dargestellt, ohne Widerspruch damit, daß Mathematik „Wissenschaft des Immerseienden“ ist; denn die Zuordnung selbst, welche die Bewegung zu Begriff bringt, steht und bewegt sich nicht. So hatte Galilei recht, den Übergang von der Mathematik zur Mechanik streng stetig, Mechanik als bloß erweiterte Mathematik zu verstehen. Erst die Forderung der „Wirklichkeit“ begründet den radikalen Unterschied; diese gehört aber erst der Modalität an.

§ 11. (*Kausalität und Wechselwirkung.*) Unschwer sind jetzt schon die beiden Richtungen, in denen auf der gegebenen Basis der Grundreihe die Ordnungssynthese sich weiter durchführen muß, zu erkennen. Nämlich sie muß, wie Kant richtig gesehen hat, sich durchführen als Ord-