



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften**

**Natorp, Paul**

**Leipzig [u.a.], 1910**

§ 6. Lösung und Schwierigkeit im Beharrungssatz.

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

es wird an anderer Stelle (231) auch geradezu ausgesprochen, daß die Schwierigkeit im Grunde dieselbe bleibt wie bei der Beziehung auf den absoluten Raum: „In dem einen Fall können wir des absoluten Raumes nicht habhaft werden, in dem andern Fall ist nur eine beschränkte Zahl von Massen unserer Kenntnis zugänglich und die angedeutete Summation also nicht zu vollenden.“ Darüber beruhigt ihn dann die Erwägung, daß dies eben allgemein die Lage unserer Erkenntnis sei; daß auch ihre fundamentalsten Sätze schließlich auf nicht nur unabgeschlossenen, sondern sogar nie vollständig abschließbaren Erfahrungen beruhen. — Hieran ist wertvoll und richtig der Hinweis auf die Unendlichkeit des Prozesses der Erfahrungserkenntnis überhaupt. Aus dieser folgt gewiß, daß der Satz der Beharrung, wenn er überhaupt ein Erfahrungssatz, eine Aussage über wirkliche Vorgänge in der Natur sein soll, nur diese Geltung einer im Fortgange der Erfahrung vielleicht sich verschärfenden, nie aber zu einem wirklichen Abschluß führenden Annäherung beanspruchen kann. Unter dieser Voraussetzung also hat Mach durchaus recht und wird gegen seine Behauptung weder durch Neumanns Hypothese eines absolut ruhenden Körpers im Weltall noch durch die nur künstlicheren Auskunftsmittel von Streintz und Lange etwas ausgerichtet. Jeder Versuch, für das Beharrungsgesetz einen empirischen und doch exakten Sinn zu retten, ist im Grunde nur Rückfall in eben jenen Absolutismus, der — seit Galilei in der Naturwissenschaft überwunden sein sollte.

§ 6. (*Lösung der Schwierigkeit im Beharrungssatz.*) Schärfer geht dem Problem die interessante Untersuchung von Johannesson [86] zuleibe. „Jede gradlinige Bewegung, sofern sie in unser Wahrnehmungsgebiet fallen soll, ist eine Beziehung des Bewegten zu anderen Massen; die Beharrungsbewegung aber schließt solche Beziehung aus; also



wird durch die Bedingung des Beharrungssatzes das verneint, was seiner Aussage erst einen Sinn verschaffen könnte“ — verstehe: einen empirischen Sinn. „Der Beharrungssatz, sofern er wahrnehmbare Bewegungen beschreiben soll, birgt in sich einen Widerspruch und ist darum als undenkbar abzulehnen“ (16). War dies aber erst erkannt, so mußte wohl die Auffassung sich nahelegen, daß der Satz — am Ende gar nicht den Sinn einer Aussage über „wahrnehmbare Bewegungen“ habe, daß er vielmehr bloß eine „Vorschrift“, eine „Regel“ bedeute, wonach zum Zwecke des Erkennens zu verfahren sei. Dies spricht denn auch Johannesson geradezu aus. Allerdings sehr pragmatistisch deutet er<sup>1)</sup> sich dann diese Regel lediglich als „Spielregel“, die vielmehr die „Schönheit“ als die — Richtigkeit des Verfahrens im Auge habe; überhaupt als Sache der Willkür, der „freien Entschließung“, welche die vermeintlich in dem Satze ausgedrückten Erfahrungen vielmehr „erst zur Folge habe“. Er glaubt merkwürdigerweise gerade mit dieser Auffassung dem Sinne Kants zu entsprechen; wirklich entspricht ihm nur der Grundgedanke: daß dieser wie jeder Satz *a priori* nicht von Erfahrung abgeleitet ist oder selbst eine Erfahrungstatsache aussprechen will, sondern Erfahrung „allererst möglich macht“.

Daß aber mindestens die „ersten“ Voraussetzungen, welche Galileis „neue Wissenschaften“ überhaupt erst ermöglichen, nicht Sache irgendeiner Willkür sein können, dieser Einsicht nähert sich besonders Streintz [160]; zwar nicht hinsichtlich des Beharrungssatzes selbst, aber doch in Hinsicht des mit diesem eng verknüpften Problems der Zeitbestimmung. Er macht darauf aufmerksam, daß Poisson [149], dem die Schwierigkeit einer empirischen Bestimmung gleicher Zeiten ganz klar war, die Möglichkeit der Zeitbestimmung gewann auf Grund der Voraussetzung, daß identische

1) Ähnlich Poincaré, [147] S. 93 ff.



Körper zu verschiedenen Zeiten unter übrigens identischen Umständen identische Bewegungen beschreiben müssen. Dazu bemerkt Streintz (S. 84): das sei allerdings nur eine Voraussetzung, aber eine oberste Voraussetzung, vollständig analog derjenigen der Geometrie, daß Strecken unverändert übertragen werden können. Seine weiteren Erwägungen (bes. S. 90f.) führen noch näher darauf hin, daß solche „oberste Voraussetzungen“ (ὑποθέσεις αἱ πρώται oder ἀρχαί, nach Plato!) nicht beliebig wählbar sind, sondern, obgleich in Kants Sinne „synthetische“ Sätze, dennoch notwendig sind, indem ihre Verneinung auf Widersprüche führt nicht gegen die abstrakten Denkgesetze der formalen Logik, wohl aber gegen den „Denkprozeß“, der darauf gerichtet ist, die eindeutige Gesetzmäßigkeit des Naturgeschehens darzustellen.

Wiederum bestimmter wird dasselbe von einem so empiristisch gesonnenen Forscher wie Stallo [166] anerkannt, der bis zu der klaren Formulierung durchdringt, daß die Realität der Ruhe und Bewegung, weit entfernt in ihrer Absolutheit zu bestehen, vielmehr durch ihre Relativität bestimmt sei (206). „Die Konstanz des Flusses der Zeit ist wie die der räumlichen Lagen . . . . rein begrifflicher Natur“, heißt es bei demselben (210 u.); und in anderem Zusammenhang (253, Anm. 23): Jede Art Deduktion verlangt eine schließliche Beziehung auf primitive Konstanten, die „nicht durch Erfahrung gegeben, sondern durch den Verstand bestimmt“ sind; eine solche ist in der Geometrie die gerade Linie „oder einfach die Richtung“. Man vermißt nur, bei ihm wie bei Streintz, die Einsicht, daß ganz auf der gleichen Grundlage die geradlinig-gleichförmige Bewegung, als durch den „Verstand“ bestimmte „primitive Konstante“ einer möglichen Mechanik, begriffliche Notwendigkeit hat. Zu fast völliger Klarheit kommt dies dagegen bei Petzoldt und Heymans (vgl. oben S. 337f.). Die vom ersteren besonders betonte Grundforderung der „Eindeutigkeit“ wird übrigens



auch von Mach, wenigstens nachträglich, in vollem Umfang anerkannt<sup>1)</sup>, der u. a. auch gesehen hat, daß die in den Erörterungen der großen Physiker über die Prinzipien der Mechanik von Archimedes an regelmäßig auftretende Berufung auf den Satz des „zureichenden Grundes“ eigentlich dies meint: daß ohne gewisse Voraussetzungen die Vorgänge aufhören würden, eindeutig bestimmbar zu sein.

Würde man nun etwa eben in dieser Zurückführung auf den Satz der Eindeutigkeit eine Korrektur des Galileischen Prinzips sehen, so wäre historisch zu erinnern, daß gerade Galilei es ist, der das Prinzip der Eindeutigkeit klar ausgesprochen und offenbar bei allen seinen grundlegenden Aufstellungen, von der Geraden und Senkrechten der Geometrie bis tief in die mechanischen Prinzipien hinein, vor allem eben bei der Aufstellung des Beharrungssatzes, als leitend vor Augen gehabt hat. Das Verfahren seiner Mechanik — die er, wie man sich erinnert, noch ganz zur Mathematik rechnet —, welches Verfahren er als „resolutive Methode“ bezeichnet, besteht genau darin: die „Rechnung“, welche die Naturvorgänge darstellen, „repräsentieren“ soll, zu konstruieren aus den begrifflich einfachsten mathematischen Grundgestalten der Bewegung, die er den „Buchstaben“ vergleicht, nach welchen das Buch der Natur zu buchstabieren sei; nicht weil sie, eben als die „einfachsten“, am leichtesten und sichersten, nämlich mit den Mitteln der Mathematik, zu handhaben und weiter zu kombinieren sind, sondern weil sie allein die Vorgänge in der Natur überhaupt für uns „wißbar“ machen; denn nur dann

1) [110] S. 196 f. in Hinsicht des Gegenwirkungsprinzips, 372 in Hinsicht der Minimum-Prinzipien, wo ausdrücklich die „Einzigartigkeit“ des Minimum als (unabhängig von aller Teleologie) „entscheidend“ anerkannt wird. Vgl. ferner 452. 474. 493, endlich 495, wo mit Recht darauf aufmerksam gemacht wird, daß auch Planck das Energieprinzip wesentlich auf den Satz der Eindeutigkeit stützt (am deutlichsten [143], S. 158).



können wir genau wissen, was wir in dem Vorgange der Natur gedacht haben, wenn wir ihn von der Wurzel — nämlich von den wirklich radikalen begrifflichen Elementen an uns in Gedanken selber aufgebaut haben. So wie die Eins, oder richtiger die Grundrelation Eins gegen Null, ein letzter Baustein für den ganzen Gedankenbau der Arithmetik wirklich ist; so wie alle geometrischen Beziehungen auf der, genau jener arithmetischen analogen Grundbeziehung zweier Punkte nach Richtung und Abstand (der geraden Linie) sich wirklich der Sache nach aufbauen, so die mechanischen Beziehungen auf der wiederum dieser geometrischen sich eng anschließenden und durch sie (da die Bewegungen eben geometrisch zu konstruieren sind) unerlässlich geforderten Grundbeziehung, welche der Beharrungssatz ausdrückt. Jede weniger radikale Konstruktion würde ungewußte, ja ungedachte Voraussetzungen einführen und also uns mit dem Scheine eines Verstehens betrügen, wo wirklich nichts verstanden wäre. Eine wiederum bloß sinnliche Nachbildung der sinnlichen Vorgänge würde genau so unverständlich sein wie die letzteren selbst, also zu deren Verständnis gar nichts beitragen. Wie aber durch Zugrundelegung der Geraden als letzten Maßes der Richtung wie des Abstandes alle Richtungen und Abstände im Raume konstruierbar und damit „wißbar“ werden, so durch Zugrundelegung der geradlinig-gleichförmigen Bewegung, und demnächst der gleichförmig beschleunigten, die Bewegungen im Raume. Hier wie dort stützt Galilei seine Aufstellung zuletzt darauf, daß die Grundbestimmungen, die überhaupt nur eine eindeutige Bestimmung möglich machen, damit eben die „wahren“, „realen“, „gewissen“ und „notwendigen“, nämlich notwendig in der Sache zugrunde liegenden, also auch von uns zugrunde zu legenden sind.

Das Argument der „Einfachheit“, vollends das Prinzip der „Ökonomie“ sind nur tastende, in ihrer Unbestimmtheit viel weniger bezeichnende und sicher anwendbare Ausdrücke



derselben Sache. Auch Kirchhoffs Wendung: daß es nur die Aufgabe sei, die Vorgänge auf die einfachste Weise zu „beschreiben“, wird man am besten sich so deuten, wie man auch sagt: einen Kreis „beschreiben“. Man meint wirklich: konstruieren, d. h. nach reinem, eindeutigem Verfahren vom wahren Anfang aus für die Erkenntnis erst erzeugen. Das ist aber im Grunde eben, was man mit dem „Erklären“ gewollt hat. Wenn man also mit jenem Beschreiben das Erklären abgedankt zu haben glaubte, so hatte man vom Erklären selbst keinen klaren Begriff. Was man Richtiges im Sinne hat, ist, daß die „erklärenden“ Gründe nicht hinter den Erscheinungen zu suchen sind, sondern in den Rechnungen selbst, welche die Gesetzlichkeit der Erscheinungen darstellen, und nur in diesen, zu suchen sind; daß, um es in der Sprache Platons auszudrücken, die „Hypothesen“ (Galileis „Suppositionen“: Grundlegungen), d. h. die Konstruktionen oder Substruktionen der Natur, streng an die Bedingung gebunden sind, *apparentias salvare* (τὰ φαινόμενα διαψύζειν), „die Erscheinungen zu wahren“, nämlich sie dem Bewußtsein der Erkenntnis zu erhalten. Das aber ist, von Plato an, allen philosophisch gesonnenen Forschern (und alle großen Forscher waren so gesonnen) auch stets bewußt gewesen; es war ganz besonders Galilei bekannt und geläufig<sup>1)</sup>; auch mit der wesentlichen Determination, daß dies *apparentias salvare* eine unendliche Aufgabe ist; daß in keinen Rechnungen der Mechanik die Erscheinungen je erschöpfend „repräsentiert“ sein können. Das gilt schon deshalb, weil — wie wiederum Mach erinnert — es „rein mechanische Vorgänge nicht gibt“, vielmehr jeder Vorgang in der Natur genau genommen allen Gebieten der Physik zugleich angehört; ein Umstand übrigens, der schon für sich allein hinreicht, die Redeweise vom „Beschreiben“ als wesentlich ungenau zu kennzeichnen.

1) Natorp [123]; De Portu [150] S. 32—36; Cassirer [18] I, 305. 314f.