

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Gesammelte Werke**

Die Prinzipien der Mechanik

**Hertz, Heinrich**

**Leipzig, 1910**

Abschnitt 1. Zeit, Raum, Masse

[urn:nbn:de:bsz:31-288857](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-288857)

**Vorbemerkung.** Den Überlegungen des ersten Buches 1 bleibt die Erfahrung völlig fremd. Alle vorgetragene Aussagen sind Urteile a priori im Sinne KANTS. Sie beruhen auf den Gesetzen der inneren Anschauung und den Formen der eigenen Logik des Aussagenden und haben mit der äußeren Erfahrung desselben keinen anderen Zusammenhang, als ihn diese Anschauungen und Formen etwa haben.

## Abschnitt 1. Zeit, Raum, Masse.

**Erläuterung.** Die Zeit des ersten Buches ist die Zeit 2 unserer inneren Anschauung. Sie ist daher eine Größe, von deren Änderung die Änderungen der übrigen betrachteten Größen abhängig gedacht werden können, während sie selbst stets unabhängig veränderlich ist.

Der Raum des ersten Buches ist der Raum unserer Vorstellung. Er ist also der Raum der EUKLIDischen Geometrie mit allen Eigenschaften, welche diese Geometrie ihm zuspricht. Es ist gleichgültig für uns, ob man diese Eigenschaften ansieht als gegeben durch die Gesetze der inneren Anschauung, oder als denotwendige Folgen willkürlicher Definitionen.

Die Masse des ersten Buches wird eingeführt durch eine Definition.



**Definition 1.** Ein Massenteilchen ist ein Merkmal, durch welches wir einen bestimmten Punkt des Raumes zu einer gegebenen Zeit eindeutig zuordnen einem bestimmten Punkte des Raumes zu jeder anderen Zeit.

Jedes Massenteilchen ist unveränderlich und unzerstörbar. Die durch dasselbe Massenteilchen gekennzeichneten Punkte des Raumes zu zwei verschiedenen Zeiten fallen zusammen, wenn die Zeiten zusammenfallen. Diese Bestimmungen sind bereits in der Definition enthalten, wenn deren Wortlaut richtig gefaßt wird.

- 4 **Definition 2.** Die Zahl der Massenteilchen in einem beliebigen Raume, verglichen mit der Zahl der Massenteilchen, welche sich in einem festgesetzten Raume zu festgesetzter Zeit finden, heißt die in dem ersteren Raume enthaltene Masse.

Die Zahl der Massenteilchen in dem Vergleichsraume kann und soll unendlich groß gewählt werden. Die Masse des einzelnen Massenteilchens wird alsdann nach der Definition unendlich klein. Die Masse in einem beliebigen Raume kann daher jedem rationalen und irrationalen Wert annehmen.

- 5 **Definition 3.** Eine endliche oder unendlich kleine Masse, vorgestellt in einem unendlich kleinen Raume, heißt ein materieller Punkt.

Ein materieller Punkt besteht also aus einer beliebigen Anzahl miteinander verbundener Massenteilchen. Diese Zahl soll stets unendlich groß sein, was dadurch erreicht werden kann, daß wir uns die Massenteilchen von höherer Ordnung unendlich klein denken, als die etwa betrachteten materiellen Punkte von verschwindender Masse. Die Massen der materiellen Punkte, insbesondere auch die Massen der unendlich kleinen materiellen Punkte können darnach in jedem beliebigen rationalen oder irrationalen Verhältnis zueinander stehen.

- 6 **Definition 4.** Eine Anzahl gleichzeitig betrachteter materieller Punkte heißt ein System materieller Punkte, oder kurz ein System. Die Summe der Massen der einzelnen Punkte ist nach 4 die Masse des Systems.

Ein endliches System besteht also aus einer endlichen Zahl endlicher oder aus einer unendlichen Anzahl unendlich



kleiner materieller Punkte oder aus beiden. Stets ist es erlaubt, das System materieller Punkte anzusehen als zusammengesetzt aus einer unendlichen Anzahl von Massenteilchen.

**Anmerkung 1.** Im folgenden werden wir das endliche System stets behandeln als bestehend aus einer endlichen Zahl endlicher materieller Punkte. Da wir aber keine obere Grenze festsetzen für die Zahl derselben und keine untere für ihre Masse, so umfassen unsere allgemeinen Aussagen als besonderen Fall auch den Fall, daß das System unendlich viele unendlich kleine materielle Punkte enthält. Auf die Besonderheiten, welche die analytische Behandlung dieses Falles nötig macht, werden wir indessen nicht eingehen.

**Anmerkung 2.** Der materielle Punkt kann angesehen werden als ein besonderer Fall und als das einfachste Beispiel eines Systems materieller Punkte.

## Abschnitt 2. Lagen und Verrückungen der Punkte und Systeme.

### Lage.

**Definition 1.** Der Punkt des Raumes, welcher durch ein gewisses Massenteilchen zu einer gewissen Zeit gekennzeichnet ist, wird die Lage des Massenteilchens zu jener Zeit genannt. Lage eines materiellen Punktes heißt die gemeinsame Lage seiner Massenteilchen.

**Definition 2.** Die gleichzeitig vorgestellte Gesamtheit 10 der Lagen aller Punkte eines Systems heißt die Lage des Systems.

**Definition 3.** Jede beliebige Lage eines materiellen 11 Punktes im unendlichen Raume heißt eine geometrisch denk-