

David Hilbert

David Hilbert war ein deutscher Mathematiker und wurde am 23. Januar 1862 in Königsberg geboren. Er starb am 14. Februar 1943 in Göttingen.

Auf dem Gebiet der Mathematik und mathematischen Physik begründeten viele seiner Arbeiten eigenständige Forschungsgebiete. Hilbert begründete mit seinen Vorschlägen die bis heute bedeutsame formalistische Auffassung von den Grundlagen der Mathematik und veranlasste eine kritische Analyse der Begriffsdefinitionen der Mathematik und des mathematischen Beweises. Seine programmatische Rede in Paris im Jahre 1900 auf dem internationalen Kongress für Mathematik, in der er eine Liste von 23 mathematischen Problemen vorstellte, beeinflusste die mathematische Forschung des 20. Jahrhunderts nachhaltig.

Leben

Hilberts Vater war der Amtsgerichtsrat Otto Hilbert, der als eher einseitiger Jurist beschrieben wird. Seine Mutter Maria Theresia Hilbert, geborene Erdtmann, hatte vielseitige Interessen, unter anderem auf dem Gebiet der Astronomie und Philosophie sowie der angewandten Mathematik. David Hilbert hatte noch eine jüngere Schwester Elise Frenzel.

Mit 18 Jahren begann Hilbert das Studium der Mathematik an der Albertus-Universität in Königsberg, die damals in der Mathematik als eine der besten Ausbildungsstätten galt. Dort lernte er seinen zwei Jahre jüngeren Kollegen Hermann Minkowski kennen. Ein weiterer Wegbegleiter war der drei Jahre ältere Adolf Hurwitz, der dort unterrichtete.

1885 promovierte Hilbert mit der Arbeit „Über invariante Eigenschaften spezieller binärer Formen, insbesondere der Kugelfunctionen“ an der Philosophischen Fakultät. 1886 wurde Hilbert Privatdozent in Königsberg, nachdem er sich mit einer Arbeit über invariantentheoretische Untersuchungen im binären Formengebiet habilitierte. 1893 wurde er dort Ordinarius. Hilbert konnte durchsetzen, dass sein Freund Minkowski nach Königsberg berufen wurde.

1892 heiratete David Hilbert die mit ihm seit längerer Zeit befreundete Käthe Jerosch, die Zeit ihres Lebens eine wesentliche Stütze der wissenschaftlichen Arbeit Hilberts war. Das einzige Kind Franz Hilbert wurde 1893 geboren, der sein ganzes Leben unter einer nicht genau diagnostizierten psychischen Störung litt.

1895 erfolgte die Berufung an die Universität Göttingen, da das preußische Kultusministerium dort einen Schwerpunkt der mathematischen Forschung aufbauen wollte.

1902 konnte Hilbert durchsetzen, dass sein Freund Minkowski auf das Extraordinariat in Göttingen berufen wurde. Er betreute in seiner Göttinger Zeit insgesamt 69 Doktoranden, u. a.: Otto Blumenthal und sechs Frauen, was damals selten war.

Anlässlich des Kongresses der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg gab er seine berühmte Ansprache mit dem Titel „Naturerkennen und Logik“, welche über Radio ausgestrahlt wurde und bis heute auf einer Schallplatte erhalten blieb.

Hilberts Hotel

David Hilbert erdachte sich ein Paradoxon beziehungsweise ein Gedankenexperiment zur Veranschaulichung verblüffender Auswirkungen der Nutzung des Unendlichkeitsbegriffes in der Mathematik, nämlich **ein Hotel mit unendlich vielen Zimmern**.

Normalerweise können in einem Hotel keine Gäste mehr aufgenommen werden, wenn alle Zimmer belegt sind. In Hilberts Hotel gibt es jedoch einen Weg, Platz für einen weiteren Gast zu machen. Wenn der Gast von Zimmer 1 in Zimmer 2 geht, der Gast von Zimmer 2 in Zimmer 3 geht, der von Zimmer 3 nach Zimmer 4 usw., wird Zimmer 1 frei für den neuen Gast. Wie bereits erwähnt gibt es in seinem Hotel unendlich viele Zimmer. Dadurch gibt es keinen „letzten“ Gast. Wenn man das wiederholt, erhält man Platz für eine beliebige, aber endliche Zahl neuer Gäste. Es ist sogar möglich, die Plätze der unendlich vielen neuen Gäste zu zählen: Wenn der Gast von Zimmer 1 wie vorher in Zimmer 2 geht, der Gast von Zimmer 2 jedoch in Zimmer 4 geht, der von Zimmer 3 in Zimmer 6 usw., also die Gäste aus den ungeraden Zimmern in alle Zimmer mit gerader Nummer gehen, werden die ungeraden frei für die zu zählenden unendlich vielen Neuankömmlinge.

Wenn nun unendlich viele Busse mit je unendlich vielen Gästen vorfahren, die man zählen kann, können auch alle diese Gäste im bereits belegten Hotel aufgenommen werden. Das geht zum Beispiel, wenn man die Zimmer mit den ungeraden Nummern wie soeben beschrieben frei macht. Dann schickt man die Gäste aus Bus 1 in die Zimmer 3, 9, 27, ..., also in jene Zimmer, die mit Potenzen von 3 nummeriert sind: $3 = 3^1$, $9 = 3^2$, $27 = 3^3$, ...). Die Gäste aus Bus 2 legt man in die Zimmer 5, 25, 125, usw., Dadurch sind alle Gäste im Hotel aufgenommen und sogar noch unendlich viele Zimmer frei, wie zum Beispiel das Zimmer 15, dessen Nummer keine Potenz einer Primzahl ist.

Die Vorstellung von unendlichen „Zusammenfassungen von Dingen“ ist schwierig. Ihre Eigenschaften unterscheiden sich nämlich sehr von gewöhnlichen, endlichen „Zusammenfassungen von Dingen“. In einem Hotel mit endlich vielen Zimmern ist die Anzahl der Zimmer mit ungerader Nummer kleiner als die Gesamtanzahl aller Zimmer. In Hilberts Hotel jedoch ist die „Anzahl“ der Zimmer mit ungerader Nummer eigentlich „genauso groß“ wie die „Anzahl“ aller Zimmer. Mathematisch ausgedrückt wird das so: Die Mächtigkeit der Teilmenge der Zimmer mit ungerader Nummer = der Mächtigkeit der Menge aller Zimmer. Man kann unendliche Mengen über die Eigenschaft genau beschreiben, eine gleichmächtige echte Teilmenge zu haben. Die Mächtigkeit abzählbarer Mengen nennt man „No“ („Aleph 0“).

Quellen:

https://de.wikipedia.org/wiki/David_Hilbert

https://de.wikipedia.org/wiki/Hilberts_Hotel

