Friedrich Robert Helmert.

Am 15. Juni 1917 starb an den Folgen eines Schlaganfalls, der ihn im August 1916 betroffen hatte, der Direktor des Geodätischen Instituts, Geheimer Oberregierungsrat Professor Dr. Dr. ing. *Helmert*. Mit ihm ist ein Mann geschieden, der im Zeitraum eines Menschenalters der geodätischen Forschung den Stempel seines Geistes aufgedrückt hat, der fördernd und eingreifend bei den großen Aufgaben der Erdmessung mitwirkte und der allgemeine Anerkennung im Inlande und Auslande gefunden hat.

Zu Freiberg in Sachsen am 31. August 1843 geboren, ist er aus ähnlichen Verhältnissen wie *C. F. Gauß* hervorgegangen; sein Vater war Kassierer bei milden Stiftungen und dem Johannis- und Bartholomäi-Hospitale. Zunächst besuchte er die Bürgerschule seiner Vaterstadt bis Ostern 1857, kam dann nach Dresden auf die Annenrealschule, die er bereits Ostern 1859 verließ, um auf dem Polytechnikum daselbst zu studieren. Bei seinem Abgange im Juli 1863 erhielt er eine silberne Medaille und ein Reisestipendium. Unter seinen Lehrern gewann besonders *Nagel* Einfluß auf ihn, der ihn alsbald als Assistenten der sächsischen Gradmessung anstellte, bei der er bis Oktober 1866 tätig war. Er studierte darauf noch zwei Semester an der Universität in Leipzig und erwarb am 12. Mai 1868 die Doktorwürde. Seine in *Schlömilchs* Zeitschrift für Mathematik und Physik erschienene Dissertation »Studien über rationelle Vermessungen«, Leipzig 1868, war durch die Gradmessungsarbeiten veranlaßt und beschäftigt sich mit der allgemeinen Untersuchung, wie sich ein notwendiger Genauigkeitsgrad mit möglichst geringem Arbeitsaufwande erreichen läßt. Etwa $1\frac{1}{2}$ Jahre, vom 1. Februar 1869 bis Ende August 1870, war er dann an der Sternwarte in Hamburg als Observator tätig. Daß ihn die Beschäftigung mit der Astronomie nicht seiner Vorliebe für die Geodäsie entfremdet hatte, beweist die 1874 erschienene Arbeit über den Sternhaufen im Sternbilde des Sobieskischen Schildes, indem er hierbei die Methoden der Dreiecksnetzberechnung anwandte. Am 13. Januar 1870 erfolgte seine Ernennung zum ordentlichen Lehrer an der Technischen Hochschule in Aachen, bei deren Eröffnung im Oktober 1870 er sein Lehramt antrat.

Eine Folge seiner Lehrtätigkeit in dieser Zeit war auch die Beschäftigung mit Aufgaben der Praxis. So erschien z. B. von ihm 1872 das kleine Werk »Die Übergangskurven für Eisenbahnbau«. Besonders aber wurde durch sie sein erstes größeres Werk, »Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate«, veranlaßt. Dieses gleichfalls 1872 erschienene Buch folgt in der Begründung der *Theoria comb.*, der *Gauß* selbst ja den Vorzug gab, und ist durch seinen strengen Aufbau und die Vielseitigkeit seiner Anwendungen den früheren Schriften über diesen Gegenstand überlegen; 1907 konnte er eine zweite und umgearbeitete Auflage erscheinen lassen. Die Veröffentlichung dieses Buches gab wohl den Anstoß zu der am 21. Dezember 1872 erfolgten Ernennung *Helmerts* zum Professor.

Die Aachener Zeit der siebziger Jahre brachte eine große Anzahl von Aufsätzen *Helmerts* in der Zeitschrift für Mathematik und Physik, der Zeitschrift für Vermessungswesen und in den Astronomischen Nachrichten, die sich über verschiedene Gebiete der Geodäsie erstrecken. Er behandelte u. a. die Ausgleichung trigonometrischer Messungen, die Theorie des geometrischen Nivellierens, den Einfluß der Terrainanziehung auf die Nivellementsergebnisse, die *Gaußsche* Projektion der hannoverschen Landesvermessung, die Übertragung geographischer Koordinaten, das *Clairautsche* Theorem und mehrmals den mittleren und den Durchschnittsfehler der Beobachtungen.

In der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, der *Helmert* seit 1872 angehörte, betätigte er sich, ebenso wie in der Zeitschrift für Vermessungswesen, durch eine Reihe von Bücherbesprechungen, die ihm vielfach Anlaß zu Berichtigungen und Erweiterungen boten und die nach seinem eigenen Ausspruche ihm den Überblick über das Gebiet der höheren Geodäsie und die Verwendung ihrer Methoden erleichterten. Von diesen Besprechungen erregte besonderes Aufsehen die Darstellung des Inhalts der ersten beiden Bände der Dänischen Gradmessung; sie wurde auch durch eine Auszeichnung der dänischen Regierung anerkannt. Auch die mecklenburgische Landesvermessung ist von ihm besprochen worden.

Die Jahre 1880 und 1884 brachten dann sein Hauptwerk, die beiden Bände der Mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie. In ihren Besprechungen rühmen *Jordan*, *Bruns* und *Lüroth* nicht bloß die systematisch angelegte und erschöpfende Darstellung, sondern auch die Kritik des Vorhandenen sowie den Weiterbau der Wissenschaft. Der Wunsch *Jordans*, daß der Verfasser Gelegenheit finden möchte, seine Ideen in die Praxis umzusetzen, sollte bald in Erfüllung gehen.

Als General *Baeyer* 1885 die Augen schloß, wurde *Helmert* vom 1. Januar 1886 ab kommissarisch mit der Leitung des Geodätischen Instituts betraut und nach dessen Reorganisation am 24. April 1887 zum Direktor ernannt, wobei ihm gleichzeitig durch Verordnung vom 15. April eine ordentliche Professur für höhere Geodäsie an der Berliner Universität übertragen wurde. Ende 1886 fand in Berlin die VIII. Generalkonferenz der jetzt aus der Europäischen Gradmessung hervorgegangenen Internationalen Erdmessung statt, auf der die Verbindung ihres Zentralbureaus mit dem Geodätischen Institut erneuert wurde, sodaß der Direktor des Instituts auch zugleich Direktor des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung ist.

Helmert widmete der Konferenz, nachdem er schon vorher im Anschluß an die Übersicht der Arbeiten des Instituts unter *Baeyer* einen allgemeinen Arbeitsplan aufgestellt hatte, als erste Ausführung des letzteren das Heft I der »Lotabweichungen«. Jetzt bei seinem Tode liegen 5 Hefte davon vor. Bei diesen Arbeiten, denen *Helmert* bis

an sein Lebensende das größte Interesse zuwandte, werden astronomisch-geodätische Netze über möglichst ausgedehnte Flächen gebildet, bei deren Ausgleichung auch die Laplaceschen Kontrollgleichungen herangezogen werden. Dadurch wird erreicht, daß das Lotabweichungssystem unabhängig vom Wege seiner Herleitung ist und mit größtem Gewicht erhalten wird. In dieser Weise erfolgte auch die Bearbeitung der europäischen Längengradmessung in 52° Breite von Warschau bis Greenwich, die bekanntlich auf *W.* und *O. Struves* Anregung entstanden ist und für welche schon unter *Baeyer* in Preußen Beobachtungen ausgeführt worden waren. Das erste Heft dieser Längengradmessung, das die Ausgleichung der Dreiecksgruppen sowie ihrer Grundlinien enthält, wurde von *Helmert* selbst redigiert. Für eine neue große Längengradmessung in $47\frac{1}{2}^\circ$ Breite in Europa, deren Bearbeitung auf *Helmerts* Veranlassung im Institut in Angriff genommen wurde, liegen bereits die Lotabweichungsgleichungen zwischen ihren Laplaceschen Punkten vor.

Nachdem es *v. Sterneck* gelungen war, einen Pendelapparat zu konstruieren, der es ermöglichte, schnell und mit großer Genauigkeit relative Bestimmungen der Schwerkraft auszuführen, wurden auf *Helmerts* Anordnung auch im Institut, von 1894 ab, die Pendelbeobachtungen wieder aufgenommen, mit denen zum kleineren Teil auch ein astronomisches Nivellement im Meridian verbunden wurde. Bis jetzt ist von Institutsmitgliedern auf 292 Stationen die Schwere bestimmt worden, wozu noch die Schwerkraftsbeobachtungen auf dem Meere kommen. Schon vorher, 1890, hatte *Helmert* in seiner Schrift »Die Schwerkraft im Hochgebirge«, besonders an der Hand *v. Sterneckscher* Pendelmessungen in Verbindung mit den neuen Erfahrungen über die Verteilung der Lotabweichungen, die Mittel angegeben, Schlüsse auf die Konstitution der Erdkruste zu machen und eine obere Grenze für die Abstände des Geoids vom Erdellipsoid zu finden. Innerhalb der Internationalen Erdmessung war es sein Bestreben, dahin zu wirken, daß die Ergebnisse der Pendelbeobachtungen einheitlich bearbeitet wurden und in Verbindung miteinander gebracht werden konnten. Der erste zusammenfassende Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft wurde von ihm auf der Konferenz der Intern. Erdm. zu Paris 1900 erstattet. Die Ausführung der absoluten Messung der Schwerkraft in Potsdam, wo das Institut 1892 eigene Räumlichkeiten bezogen hatte, gab *Helmert* die Anregung, in der Veröffentlichung »Theorie des Reversionspendels«, 1898, dazu die theoretischen Grundlagen zu schaffen.

Die vielfachen Arbeiten *Helmerts* für die Intern. Erdm. hier aufzuzählen, ist nicht möglich. Erwähnt sei aber doch der 1887 auf Grund des gesamten damaligen Materials erstattete Nizzaer Bericht über die Lotabweichungen.

An der von der Intern. Erdm. geschaffenen Organisation zur Erforschung der kleinen Bewegungen der Erdoberfläche im Erdkörper hatte *Helmert* hervorragenden Anteil. Bekanntlich werden die Beobachtungen auf den intern. Breitenstationen im Zentralbureau bearbeitet.

Am 31. Januar 1900 erfolgte *Helmerts* Ernennung zum Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften. Seitdem sind seine Veröffentlichungen meistens in ihren Sitzungsberichten erschienen. Sie betreffen zum großen Teil Arbeiten des Instituts oder sind durch diese angeregt worden. In zwei Mitteilungen, 1900 und 1901, »Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lotabweichungen« gab er Vorschriften und in der Veröffentlichung von 1913 »Die Bestimmung des Geoids im Gebiete des Harzes« Bericht über die Ausführung einer solchen Arbeit. Zur Fehlertheorie wandte er sich in zwei Abhandlungen: 1904 behandelte er die Genauigkeit des mittleren Fehlers bei vermittelnden Beobachtungen und 1905 die Genauigkeit der Kriterien des Zufalls bei Beobachtungsreihen. Zwei Mitteilungen aus den Jahren 1907 und 1908 beziehen sich auf das trigonometrische Nivellement, das 1888 vom Institut zur Bestimmung der Höhenlage von Wangeroog ausgeführt wurde, und auf die dabei auftretenden Refraktionskoeffizienten. Eine Arbeit von 1906 beschäftigt sich mit der Größe der Erde und eine aus dem Jahre 1911 mit der Genauigkeit der Dimensionen des *Hayfordschen* Erdellipsoids. In zwei Mitteilungen, 1902 und 1903, wird die Reduktion der beobachteten Schwerebeschleunigungen auf ein gemeinsames Niveau behandelt. Nachdem er schon 1901 aus dem damals vorhandenen Material von etwa 1400 Schwerestationen eine Formel für den Verlauf der Schwerkraft nebst dem daraus folgenden Abplattungswert der Erde abgeleitet hatte, konnte er 1915, in seiner letzten Arbeit, zur Aufstellung neuer Formeln die Beobachtungen auf 2112 Festlands- und auf 325 Küstenstationen benutzen. Die übrigen Arbeiten beziehen sich auf die Konstitution der Erdkruste; zwei von 1902 und 1914 behandeln *Heckers* Bestimmungen der Schwerkraft auf dem Meere, die eine Bestätigung der *Prattschen* Hypothese über die Lagerung der Massen brachten, eine von 1908 bespricht Unvollkommenheiten im Gleichgewichtszustande der Erdkruste, eine von 1909 bestimmt aus Schwerestörungen die Tiefe der Ausgleichungsfläche bei der *Prattschen* Hypothese und eine von 1914 gibt die isostatische Reduktion der Lotrichtungen an. Zusammengefaßt und weiter ausgeführt sind diese letzten Arbeiten in dem Artikel »Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde«, der 1910 im VI. Bande der Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften erschienen ist.

Nur selten sind einem Gelehrten so viele Zeichen der Anerkennung und Ehrungen zuteil geworden, wie sie *Helmert* von seiner Regierung und von auswärtigen Staaten, von wissenschaftlichen Vereinigungen und Akademien erhalten hat. Am 30. August 1893 erhielt er die Ernennung zum Geheimen Regierungsrat und am 27. Januar 1912 zum Geh. Oberregierungsrat; am 20. Dezember 1902 wurde ihm der Titel eines Dr. ing. ehrenhalber von der Technischen Hochschule in Aachen verliehen, und am 14. September 1912 bekam er die große goldene Medaille für Wissenschaft. Er war ferner Mitglied des Zentraldirektoriums der Vermessungen und des Kuratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Helmert hinterläßt eine Gattin, mit der er 28 Jahre in glücklicher Ehe vereint war, und einen Sohn, der Ingenieur geworden ist. Mit ihnen trauert das Geod. Institut und bewahrt seinem langjährigen Leiter eine dankbare Erinnerung. *L. Krüger.*

Inhalt zu Nr. 4893-94. *F. Kühnert.* Zur Frage der Polhöhenchwankungen. 361. — *B. Asplind.* Mittlere Elemente und Ephemeride des Planeten 394 *Arduina.* 395. — *L. Krüger.* Anzeige des Todes von *Friedrich Robert Helmert.* 397.