

## **Friedrich Robert Helmert – die Jahre der Ausbildung und Gradmessungsarbeit in Sachsen 1843 bis 1872**

**Andreas Reinhold**

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Außenstelle Leipzig

### **ZUSAMMENFASSUNG:**

*Friedrich Robert Helmert war der bedeutendste Geodät der zweiten Hälfte des 19. und des beginnenden 20. Jahrhunderts. Er stammt aus Freiberg in Sachsen und erhielt seine gesamte schulische und wissenschaftliche Ausbildung an Einrichtungen im damaligen Königreich Sachsen. Seine Familie und seine Lehrer haben wesentlich zur Entwicklung seiner Persönlichkeit beigetragen und haben ihm die Fachrichtung für seine wissenschaftliche Laufbahn gewiesen. Die Verbindung zur Internationalen Erdmessung wurde durch seine Arbeit in Sachsen begründet. In diesem Beitrag sollen diese Stationen seiner Entwicklung besonders dargestellt werden.*

### **ABSTRACT:**

*Friedrich Robert Helmert was the most important geodesist of the second half of the 19th and the beginning 20th century. He is from Freiberg in Saxony and received his complete school and academic education at institutions in the then Kingdom of Saxony. His family and his teachers contributed to the development of his personality fundamentally and showed him the field of study for his scientific career. His work in Saxony established the connection to the International Geodetic Association. This contribution particularly presents these stages of his development.*

## 1 Prolog

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Bahnbrechendes auf dem Gebiet der Geodäsie geleistet. Die Größe und Figur der Erde immer genauer zu ermitteln, war zu einer grundlegenden Aufgabe der Erdforschung geworden. In vielen Ländern wurden Landestriangulationen durchgeführt, deren Ergebnisse die Grundlagen für genaue Karten und Ingenieurprojekte bei der Industrialisierung waren. Die mathematischen Grundlagen der Geodäsie und die Bewertung der Ergebnisse hatten einen hohen Stand erreicht und erste Ingenieurvereinigungen und internationale Projekte führten zu einer intensiven Zusammenarbeit und zum Erfahrungsaustausch. Wissenschaftler und Fachkollegen aus Deutschland haben maßgeblich dazu beigetragen.

1861 begründete der preußische Generalleutnant Johann Jacob Baeyer (1794 bis 1885) die Mitteleuropäische Gradmessung. Seinem Entwurf legte er ein Dreiecksnetz zugrunde, das in Mitteleuropa von Christiania (Oslo) im Norden bis Sizilien im Süden reichte. Es sollten viele Sternwarten in das Netz eingeschlossen werden, um anhand geodätischer und astronomischer Messungen zu ermitteln, welche Beträge die Lotabweichungen erreichen. Interessant erschienen dabei besonders die erwarteten Betragsunterschiede in den Alpen. Der Mitteleuropäischen Gradmessung schlossen sich viele Länder an, die Aufgaben und Ziele wurden immer komplexer und die Organisation entwickelte sich damit zu einer der ersten internationalen wissenschaftlichen Vereinigungen, die praktisch noch heute als Internationale Assoziation für Geodäsie (IAG) im Rahmen der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) existiert.

Das Königreich Sachsen war ab 1862 Mitglied der Mitteleuropäischen Gradmessung. Die drei Gradmessungskommissare Julius Weisbach (1806 bis 1871), Professor an der Bergakademie Freiberg, Christian Bruhns (1830 bis 1881), Professor an der Universität Leipzig und August Nagel (1821 bis 1903), Professor an der Polytechnischen Schule in Dresden bearbeiteten gemeinsam die Aufgaben der Gradmessung, die gleichzeitig für den Aufbau und die Gestaltung einer modernen Landesvermessung des Königreichs Sachsen genutzt wurden. Sehr eng war dabei die Zusammenarbeit mit Baeyer, der die Preußischen Belange leitete und persönlich beim Zusammenschluss der Dreiecksnetze von Preußen und Sachsen die Erkundung der Punkte ausführte.

In dieser Zeit des wissenschaftlichen Aufbruchs wird Friedrich Robert Helmert in der Bergstadt Freiberg geboren. Er studiert an der Polytechnischen Schule in Dresden, als Nagel dort die Aufgaben der Gradmessung etabliert. Diese Bekanntschaft mit der höheren Geodäsie wird das gesamte weitere Leben und das wissenschaftliche Schaffen Helmerts bestimmen. Ein Lebenslauf, den er für die Bewerbung auf eine Lehrstelle an der Polytechnischen Schule in Aachen 1869 geschrieben hat, ist für die Beschreibung dieses Lebensabschnitts von Helmert ein guter Leitfad.

## 2 Familie und Schulbildung

*„Geboren in Freiberg, Königreich Sachsen, im Jahre 1843 Juli 31, genoß ich meine erste Schulbildung daselbst, kam aber im dreizehnten Jahre durch Fürsorge eines Bruders, damaligen Konrektor der Dresdener Annenrealschule und tüchtigem Botaniker, auf letzteres Realinstitut, von dem aus ich nach gut bestandenem Reifeexamen auf die polytechnische Schule zu Dresden ... übertrat ...“* (Gast 1920)

Friedrich Robert Helmert, geboren am 31. Juli 1843 in Freiberg, war der jüngste Sohn von Johann Friedrich Helmert und dessen zweiter Ehefrau Christiane Friedericke, verw. Goldammer, geb. Link (bei Berroth 1953: ... verw. Goldamma, geb. Linke) aus Großschirma. Sein älterer Bruder Friedrich Theodor verstarb bereits 1849. Auch viele seiner 15 Halbgeschwister aus der ersten Ehe des Vaters starben im Kindesalter. Sein Vater war als Stiftungskassierer *„beim milden Hospital St. Johannis“* tätig *„und vornehmer Bürger allhier“* (Berroth 1953). Er war seit 1821 Besitzer des Wohnhauses Nonnengasse 17, in dem er auch später mit seiner Familie lebte und wo Friedrich Robert geboren wurde. Helmerts Mutter kam aus der vom Bergbau geprägten Bevölkerung der Freiburger Region. Vater und Großvater waren als *Berghäuer* tätig (Berroth 1953). Die Familie ist vor 1700 nachgewiesen (Berroth 1953), wahrscheinlich älter in Freiberg ansässig und gehörte seit langer Zeit zum Verwaltungsbürgertum der Stadt. Herkunft und Umfeld waren wichtig für die Ausprägung des Charakters von Friedrich Robert Helmert und für seine spätere wissenschaftliche Tätigkeit. (StA Freiberg)

Friedrich Robert Helmert besuchte von 1849 bis 1857 die Knabenbürgerschule in Freiberg. Die Familie hat sicher früh die hohe Begabung des jüngsten Sohns erkannt und ihn danach auf die Annenrealschule nach Dresden gegeben. Wahrscheinlich spielte der von Helmert genannte Umstand dabei eine Rolle, dass sein (Halb-)Bruder Wilhelm Otto Helmert Konrektor an der Schule war. Damit konnte man auch die notwendige Unterkunft in Dresden gewährleisten. Die Familie des Lehrers wohnte zu dieser Zeit am Freiburger Platz 21c in Dresden. Im Schülerverzeichnis der Annenrealschule ist Helmert im März 1858 in der Klasse 2a und im März 1859 in Klasse 1 eingetragen, Klassenvorstand der Klasse 1 war Rektor Köhler. Seine Schulbildung umfasste Fächer wie Physik, Geschichte, Geographie, deutsche Sprache, Rechnen, Algebra aber auch Psychologie oder Naturgeschichte und Latein. Helmert erreichte als Hauptzensur für den Abschluss an der Annen-Schule die Note 1 und zur Belohnung für die gezeigten Leistungen eine Buchprämie: *„Eisenlohrs Physik“*. (StA Dresden)

Seine Konfirmation erhielt Friedrich Robert Helmert Ostern 1859 in der Kirche St. Petri zu Freiberg. Der Vater starb am 28. Oktober 1861. Er hatte den hervorragenden Abschluss seines jüngsten Kindes am Dresdner Polytechnikum gerade noch erleben dürfen. Danach gibt es kaum noch Quellen zur Stadt Freiberg in Helmerts Leben. Aber die Stadt hat ihren berühmten Sohn geehrt. Der Stadtrat beschloss 1913, den zwischen Hornstraße, Wasserturmstraße und Stollngasse gelegenen Platz Helmertplatz zu nennen und am Haus Hornstraße 7 wurde eine Erinnerungstafel angebracht. Auf Initiative bedeutender Freiburger Einwohner war eine Gedenktafel am Geburtshaus Helmerts nach einem Entwurf des Dresdner Künstlers P. Mörlin angebracht worden. Sie trug die Aufschrift *„Friedrich Robert Helmert wurde in diesem Haus am 31. Juli 1843 geboren“*. (StA Freiberg) Die nun am Haus Nonnengasse 17 befindliche Gedenktafel wurde 1967 anlässlich des 50. Todestages Friedrich Robert Helmerts im Rahmen einer Feierstunde und auf Veranlassung des Nationalkomi-

tees für Geodäsie und Geophysik und des Geodätischen Instituts Potsdam angebracht (Peschel 1967).

### 3 An der Königlichen Polytechnischen Schule in Dresden

*„... Realinstitut, von dem aus ich ... auf die polytechnische Schule zu Dresden mit Überspringung der untersten Classe Ostern 1859 übertrat und hier alsbald mit Vorliebe dem Studium der Ingenieurwissenschaften oblag. Einer mehr und mehr hervortretenden Neigung zur Geodäsie folgend, beschäftigte mich schon während meiner Studienzzeit Herr Professor Nagel, Lehrer der Geodäsie, mit mehreren Feldarbeiten im Interesse der Triangulierung des Erzgebirgischen Kohlenbassins und der sächsischen Gradmessung und nach bestandener Reifeprüfung übernahm ich im Sommer 1863 die Stellung eines Assistenten genannten Herrns ...“* (Gast 1920)

An der *Königlichen Polytechnischen Schule*, ab 1890 Technische Hochschule, der heutigen Technischen Universität Dresden, entwickelte sich bei Helmert rasch eine Neigung zur Geodäsie, die von seinen Lehrern erkannt und gefördert und von Prof. Christian August Nagel geprägt wurde.

Die Studienakten Helmerts in Dresden sind beim Bombenangriff am 13. Februar 1945 vernichtet worden. Lediglich eine Studentennachweiskarte konnte gerettet werden. Dort ist belegt, dass er im Sommersemester 1859, die 3. Klasse überspringend, in der 2. Klasse in der *Unteren Abtheilung im III. Fachschulkurs B* sein Studium begonnen hat (UA Dresden). Im Studienjahr 1860/61 war Helmert in der *„Unteren Abtheilung, Erste Classe in der Section B. für Strassen-, Wasser-, Brücken- und Eisenbahnbau“* eingeschrieben (Hülsse 1861). Nach diesen zwei Jahren erhält er das Zeugnis der Reife und die Befähigung, in der Oberen Abteilung das Studium weiterzuführen. Außerdem erhält er eine bronzene Medaille *wegen lobenswerten Fleißes und guter Fortschritte*. Lehrer an der Polytechnischen Schule waren u. a. Prof. Andreas Schubert (Straßen-, Eisenbahn-, Wasser- und Brückenbau), Prof. August Nagel (niedere und höhere Geodäsie), Prof. Fort (Mathematik) und Prof. Heine (architektonisches Zeichnen) sowie Lehrer Häckel (Feldmessen und Projektionslehre) (Hülsse, 1861). Den *III. Fachschulkurs in der Oberen Abtheilung* absolviert er 1861 bis 1863, schließt diesen mit dem Zeugnis der Reife (Matura) ab und erhält für seine Leistungen eine silberne Medaille und ein Reisestipendium vom Kollegium der Lehrer der Polytechnischen Schule verliehen. Der Ingenieurabschluss wurde erst nach 1865 schrittweise an der Polytechnischen Schule in Dresden eingeführt. (UA Dresden)

Schon während seiner Studienzzeit konnte Helmert an Feldarbeiten bei der Triangulierung des *Erzgebirgischen Kohlenbassins* und der sächsischen Gradmessung teilnehmen. Gerade am erstgenannten Projekt wird die wachsende Bedeutung der Geodäsie für die beginnende Industrialisierung in Sachsen deutlich, auch wenn die Detailaufnahme der Steinkohleflöze dann nicht mehr erfolgte, weil schon zu dieser Zeit erkennbar war, dass die Lagerstätten begrenzt sind. Für die Messung der Basis bei Zwickau im September 1860 fand Helmert keine Berücksichtigung, dafür wurden vier Schüler der 1. Klasse der Oberen Abteilung ausgewählt (Hülsse 1861). Helmert hat wohl an den Nivellements und den Höhenberechnungen mitgewirkt.

## 4 Gradmessungsassistent in Sachsen

*„...übernahm ich im Sommer 1863 die Stellung eines Assistenten genannten Herrns für dessen Arbeiten bei erwähnten Operationen. Hier nun bot sich mir reiche Gelegenheit, durch vielfältige Untersuchungen des Terrains mit Meßtisch und Kette, geometrische und trigonometrische Aufnahmen, geometrische und trigonometrische Nivellements, durch Beschäftigung mit Theodolit und Universal-Instrument und durch aufmerksames Verfolgen der Arbeiten der Ingenieurabteilung der polytechnischen Schule, unterstützt von der Zuverlässigkeit des Herrn Professor Nagel, die praktische Seite der niederen und auch der höheren Meßkunst kennen zu lernen. Die Verarbeitung des Beobachtungsmaterials gab Gelegenheit zur Übung im Zeichnen und Entwerfen, insbesondere aber zu Aneignung einer genauen Kenntniß des mathematischen Theiles der Geodäsie. Hier entstand auch die Arbeit >Studien über rationelle Vermessungen der höheren Geodäsie<, die ich später als Doctordissertation publicirte. ...“ (Gast 1920)*

Seine ausgezeichneten Studienleistungen haben entscheidend dazu beigetragen, dass Helmert im Sommer 1863 die Stellung eines *Gradmessungsassistenten* bei Prof. August Nagel antreten konnte. Nach dem Beitritt des Königreichs Sachsen zur *Mitteleuropäischen Gradmessung* war Nagel zum sächsischen *Gradmessungscommissar* berufen worden und ab 1863 für die Bearbeitung des Dreiecksnetzes verantwortlich. Ergänzt durch ein Netz 2. Ordnung, der *Königlich Sächsischen Triangulierung*, wurden in kurzer Zeit über 150 Vermessungspunkte geschaffen, die hohen Ansprüchen an die Genauigkeit der Koordinatenbestimmung genügen und eine dauerhafte Stabilität gewährleisten mussten. Nagel war nach dem frühen Tod von Weisbach 1871 und vor allem nach dem Tod von Bruhns 1881 für die Weiterführung, Beendigung und Dokumentation aller sächsischen Gradmessungsarbeiten allein verantwortlich. Bei Nagel konnte Helmert alle Facetten der Landesvermessung von der Konzipierung des Netzes bis zur Berechnung der endgültigen Koordinaten bearbeiten, wie er es auch sehr anschaulich beschreibt.

Bei der Netzgestaltung, der Punkterkundung, dem Aufbau und der Sicherung der Steinsäulen und bei den vorbereitenden Messarbeiten fand Helmert insbesondere in den Jahren 1863 bis 1866 ein breites und interessantes Betätigungsfeld. Sein Bericht vom Ende des Jahres 1865 fasst sehr ausführlich die Tätigkeiten im Außendienst von deren Beginn am 19. April bei einer Erkundung am Lilienstein gemeinsam mit Nagel, bis zum späten Ende am 6. Dezember 1865 mit Vermarktungsarbeiten am Basispunkt Quersa, zusammen, so dass Nagel im Jahresbericht an das Königlich sächsische Finanzministerium konstatieren muss: *„...Herr Assistent Helmert war im Jahre 1865 179 Tage auswärts und 147 Tage in Dresden also überhaupt 326 Tage in Angelegenheiten der Gradmessung in Sachsen beschäftigt. Überdieß war derselbe auf Preuß. Kosten 8 Tage im Harz, um daselbst für den General Baeyer Beobachtungspfeiler zu setzen und 31 Tage hat er für die Triangulierung des Erzgebirgischen Kohlenbassins gearbeitet. ...“* (HStA Dresden 1). Ein Jahresbericht über insgesamt 365 Arbeitstage! Wahrscheinlich hat Helmert bei den Arbeiten im Harz General Baeyer persönlich kennengelernt. Weitere Zusammentreffen kann es bei den Erkundungen an den Netzpunkten zum Zusammenschluss Sachsen/Preußen gegeben haben. Helmert hatte für diese Arbeiten eine spezielle Legitimierung des Ministeriums, die jährlich erneuert wurde. Nagel setzt seinen Bericht wie folgt fort: *„... Was seine auswärtige Thätigkeit betrifft, so bestand dieselbe in den bereits erwähnten Specialrecognoscirungen auf dem Lilienstein, in Grüngräbchen, Thiemendorf und Strauch, in der speciellen Leitung der Pfeilerbauten, in der Leitung des Signalpyramidenbaus, in der Anstellung und Inspicirung der Heliotropisten und in der Assistenzleistung bei den Winkelbeobachtungen auf der*

*Lausche. ... In Dresden war er beschäftigt mit der Ausarbeitung der verschiedenen Pfeilerprojecte, mit der Anfertigung der Zeichnungen und der Protocolle für die ausgeführten Pfeiler und mit der Einleitung der Berechnung der Winkelbeobachtungen. ...*“ (HStA Dresden 1). Nagel wusste, welche Qualitäten Helmert auszeichnen und dass es schwer fallen würde, ihn bei einem Weggang von der sächsischen Gradmessung gleichgütig zu ersetzen. Deshalb weist er bei der Zusammenstellung der Bezahlung für Helmert darauf hin, dass eine Festanstellung mit Jahresgehalt sehr nützlich wäre. Er schreibt: „...*Derselbe hat im Laufe des Jahres 1865 für seine auswärtige Thätigkeit täglich 2 Th. 20 Ngr. und für seine Thätigkeit in Dresden täglich 1 Th. 5 Ngr. bezogen. Um denselben auch für die Folge der Gradmessung zu erhalten, wird es nöthig, ihm für das Jahr 1866 ein Kammergehalt von 500 Th. und überdieß für auswärtige Geschäfte 1 ½ Th. Auslösung pro Tag zu gewähren.*“ (HStA Dresden 1).

Helmert hat seine Berichte sehr präzise und anschaulich formuliert. Oft sind sie mit Randzeichnungen zur besseren Erläuterung versehen. Für jeden Netzpunkt wurde eine spezielle Bauakte angelegt und geführt. Er nutzte die Möglichkeiten von Berichten aber auch, Gedanken für die rationeller oder kostengünstigere Herstellung von Vermessungspunkten zu machen, so im Bericht von 1865 am Ende: „...*Herr Professor Nagel hat nun angefangen, den untern Cylinder in die 2. Grundschrift statt in der 3. zu versenken. Wollte man hierin noch weiter gehen, und gleich unter dem Pfeiler selbst in die oberste Grundschrift den untern Cylinder einlassen, so würde Manches einfacher werden, die Stationsherstellung u. namentlich die Festlegung sich billiger zeigen, endlich aber der Zweck der untern Festlegung wohl eben so gut noch erreicht werden. ...*“ (HStA Dresden 2). Im gleichen Bericht schlägt er vor, für die Sicherung der Messmarken auf dem Pfeilerkopf keine Seitensteine im Abstand von drei oder vier Meter neben den Pfeiler ins Erdreich zu setzen, sondern diese Sicherungen direkt auf dem unteren Grundstein der Vermarkung anzubringen; ein Vorschlag, der ab 1866 beim bei der Bearbeitung der folgenden Pfeiler berücksichtigt wurde. Helmert bleibt in seinem Auftreten immer höflich und sachlich. Er schließt hier seine Bemerkungen mit dem Absatz: „...*Der Unterzeichnete bittet schließlich, vorstehende Betrachtung freundlich aufzunehmen und ja nicht als Aufdringlichkeit auszulegen. Es ist dieshalb nur in der Meinung geschrieben, ebenfalls nach Kräften der Sache förderlich sein zu wollen.*“ (HStA Dresden 2)

Man könnte sicherlich Bücher damit füllen, die anhand von Akten belegen, wie präzise, akribisch, diszipliniert und planvoll die Arbeitsweise Helmerts war. Das beweist auch die Tatsache, dass er schon in dieser Zeit, mit 22 oder 23 Jahren, alle seine Erfahrungen, die er bei Nagel gesammelt hat, in eine Arbeit einfließen lässt, die er wenig später als Dissertation an der Universität Leipzig einreicht. Bezeichnend dabei ist auch die Dankbarkeit und Hochachtung, die er Nagel zollt, wenn er im Vorwort diese Dissertation schreibt: „... *Verschiedene interessante Bemerkungen meines verehrten Lehrers, des Herrn Professor Nagel am hiesigen Polytechnicum, erregten in mir den Vorsatz, ... , Studien über die Einschaltung der Punkte niederer Ordnung einer Landestriangulation anzustellen, um zugleich zur Entscheidung der Frage, ob die allgemeinere Anwendung der Pothenotschen Aufgabe hierbei wirklich so vortheilhaft sei, wie es nach den Resultaten der von Herrn Prof. Nagel im erzgebirgischen Kohlenbassin ausgeführten Arbeiten erschien, einen Beitrag zu liefern. ...*“ (Helmert 1868)

## 5 Studium und Promotion in Leipzig

„... *Im Einverständnis mit Herrn Professor Nagel ging ich von Michaelis 1866 ab auf 1 Jahr nach Leipzig zur weiteren Vervollkommnung in Mathematik, Astronomie und anderen Disciplinen allgemeinen Interesses – unter Verwendung eines mir beim Abgange von der polytechnischen Schule vom Lehrerkollegium ertheilten Reisestipendiums. Ende 1867 erwarb ich mir in Leipzig die philosophische Doctorwürde und war alsdann ... für die ... Gradmessung thätig ...*“  
(Gast 1920)

Der deutsche Krieg 1866 unterbrach für einige Monate die kontinuierliche Arbeit an der Gradmessung im Königreich Sachsen. Helmert wurde ab Juli von Nagel mit Aufgaben im Interesse der *Königlichen Normaleichungscommission* beschäftigt, bevor ab Mitte September die Pfeilerbauarbeiten weitergeführt werden konnten. Tätig war er dabei u. a. auf dem Valtenberg, der Bayerhöhe und in Weida bei Riesa. (HStA Dresden 3)

Helmert hatte mit seiner Ausbildung an der Polytechnischen Schule in Dresden und seiner Tätigkeit für die sächsische Gradmessung umfangreiche theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Geodäsie gesammelt und konnte diese umfassend anwenden. Um eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen zu können, war ein Abschluss an einer Universität wichtig. Er schrieb sich im Alter von 23 Jahren im Wintersemester 1866/67 und später auch für das Sommersemester 1867 an der Universität in Leipzig ein und hörte hier besonders Vorlesungen in Mathematik (u. a. *Elliptische Integrale, Höhere Algebra*), Philosophie (z. B. *Ueber Kant's Theorie und Kritik der Erkenntniß und Darstellung und Kritik von Hegels Philosophie*) und Astronomie (*Geographische Ortsbestimmungen mit prakt. Uebungen*) (UA Leipzig). In der Matrikelkartei wird Helmert vom 5. November 1866 bis 12. September 1867 als Student geführt, am 14. September wird ihm das Abgangszeugnis ausgestellt. Als finanzielle Absicherung konnte er sein Reisestipendium vom Ende der Ausbildung in Dresden nutzen. In Leipzig wohnte er in der Blumengasse 3a. (UA Leipzig)

Helmert war auch in Leipzig weiterhin sehr eng mit der Gradmessung verbunden. Neben den Astronomie-Vorlesungen bei Prof. Dr. Carl Christian Bruhns arbeitete er viel auf der neuen Sternwarte im Leipziger Johannistal, die Bruhns konzipiert hatte und seit deren Einweihung 1861 leitete. Bruhns war – wie Nagel – *Gradmessungscommissar* im Königreich Sachsen und dabei für die astronomischen Arbeiten verantwortlich. Später bearbeitete er die Eichung des *Besselschen Basismessapparats* und hatte die Oberleitung der sächsischen Basismessung bei Großhain. Gleichzeitig vertrat Bruhns die sächsische Gradmessung seit 1864 als *Ständiger Sekretär* in der *Permanenten Commission*. In Bruhns hatte Helmert immer einen sehr kompetenten Ansprechpartner, wenn es um Belange der Gradmessung ging.

Nach dem Abgang von der Leipziger Universität im September 1867 übernahm Helmert Gradmessungsarbeiten im Auftrag von Nagel „... *in der Nähe von Leipzig, bei Großhain, später im Gebirge, ... insgesamt 10 Arbeitstage: Messung bei Leipzig, ... Pfeilerbauten auf der Pleißenburg, Wachau, Strauch, Wilisch ...*“. (HStA Dresden 3)

Seine Dissertation reicht Helmert am 13. November 1867 an der philosophischen Fakultät der Universität Leipzig mit folgenden Worten ein: „*Ich, der Unterzeichnete, beehre mich hierdurch meiner hochgeehrten Facultät beifolgende von mir gefertigte Arbeit, betitelt „Studien über rationelle Vermessungen im Gebiete der höheren Geodäsie“, zu unterbreiten, mit der Bitte: die hochgeehrte Facultät wolle diese Arbeit prüfen und mir gestatten, auf Grund derselben zu promovieren. Herr Prof.*

*Dr. Bruhns hat die Güte gehabt, mir beiliegendes Zeugniß über meine Befähigung zu ähnlichen Arbeiten auszustellen und habe ich mir erlaubt, auch die eigene schriftliche Versicherung selbständiger Ausführung der „Studien“ beizulegen.“* (UA Leipzig) Mit der Bemerkung, dass der Pedell die Gebühren erhalten habe, wird die Arbeit am 18. November angenommen und zur Beurteilung an die Professoren Scheibner und Hankel weitergegeben. Da ihm die „...geodätischen Untersuchungen wenigstens vom praktischen Gesichtspunkt aus ferner liegen ...“, gibt Prof. Scheibner diese Aufgabe an Bruhns weiter, der sich bereits am 2. Dezember 1867 zu allen vier Gliederungspunkten der Arbeit ausführlich äußert und dessen grundsätzliche Beurteilung: *„Die Abhandlung des Herrn Helmert ist eine gute und eine fast ganz neue Arbeit, indem der Gegenstand vor ihm noch fast gar nicht behandelt ist. Im Allgemeinen ist sie eine Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf geodätische Probleme.“* in dem Schluss gipfelt: *„Die Arbeit ist aber immer als eine sehr gute Studie anzusehen, sie ist eine Förderung der Wissenschaft, und kann meines Erachtens der Verfasser auf Grund derselben promovirt werden.“* (UA Leipzig)

Im Januar 1868 führte Helmert – wohl zur Überbrückung von Zeit – Berechnungen für die Gradmessung im Auftrag von Nagel aus. Er hatte sich am 4. Januar 1868 an den Dekan der philosophischen Fakultät der Universität Leipzig mit dem folgenden Schreiben gewandt: *„Hochgeehrter Herr! Zunächst gestatten Sie mir, Ihnen meinen verbindlichsten Dank für die Bereitwilligkeit auszudrücken, mit welcher Sie auf die von mir geschehene Bitte, mein Examen zu beschleunigen, einzugehen die Güte hatten. In Betreff des mündlichen Examens erlaube ich mir den Wunsch, dasselbe möge sich vorzugsweise auf Physik, insbesondere die mehr deductiven Theile derselben erstrecken, ferner auf Mathematik und Mechanik, und auf praktische Astronomie, vielleicht mit besonderer Berücksichtigung des geodätischen Theils derselben. Indem ich meinen Wunsch der hohen Facultät zur gütigen Beachtung empfehle, bitte ich zugleich um Ihr ferneres Wohlwollen. Hochachtungsvoll! Robert Helmert.“* (UA Leipzig) Es hat dann wohl doch noch einige Wochen gedauert, bis Helmert seine Dissertation verteidigen konnte. Am 12. Mai 1868 ist Friedrich Robert Helmert an der Universität Leipzig zum Dr.-phil. promoviert worden. (UA Leipzig)

## 6 Astronomie für die Gradmessung

*„...Doctorwürde und war alsdann theils für die Sächsische Gradmessung thätig (unter Prof. Bruhns) mit Aufnahme eines kleinen Dreiecksnetzes um Leipzig in geodätischer und astronomischer Hinsicht...“* (Gast 1920)

Bruhns hatte schon am 16. November 1867 für die Annahme seiner Promotionschrift Helmert bescheinigt, dass er während seines Studiums sehr engagiert und selbständig auf der Sternwarte in Leipzig tätig war. *„Herr F. Helmert aus Freiberg hat meine Vorlesungen während seiner hiesigen Studienzeit mit ausgezeichnetem Fleisse besucht und am Instrumente auf der hiesigen Sternwarte im vorigen und diesen Jahre vielfach zu meiner grossen Zufriedenheit beobachtet und die Beobachtungen auch vollständig reducirt. Die erhaltenen Resultate zeugen von großem Eifer, gutem Verständniß und zeigen eine besondere Befähigung zu astronomischen und verwandten Beobachtungen.“* (UA Leipzig)

Einer Empfehlung der *Ersten Allgemeinen Konferenz* der Mitteleuropäischen Gradmessung 1864 in Berlin folgend, beschlossen die sächsischen Gradmessungskommissare, dass neben der Bestim-



mung der Lotabweichungen auf der Sternwarte Leipzig diese Messungen auch auf Punkten in der Umgebung der Stadt ausgeführt werden sollten. „*Hierzu eigneten sich die durch steinerne Pfeiler fixirten Punkte II. Classe: Wachauer Denkstein, Grenzhübel bei Knautnaundorf, Wachberg bei Rückmarsdorf, Markstein bei Göbschelwitz und Schwarzeberg bei Dewitz desshalb ganz besonders, weil dieselben nahezu gleichmässig im Umkreise der Pleissenburg, als Centralpunkt, vertheilt zwischen 8 und 14 Kilometer von derselben entfernt gelegen und sowohl unter sich als auch von den Stationen A und B der Pleissenburg aus zu visiren wärem.*“ (Nagel 1887) Die Pleißenburg war die erste Sternwarte Leipzigs und gleichzeitig eine wichtige Station des sächsischen Gradmessungsnetzes, über die die Verbindung zu den Netzen der Nachbarstaaten Preußen und Thüringen hergestellt wurde.

Nachdem Helmert Anfang Juli 1868 nochmals beim Pfeilerbau an der Station Hohburg tätig war, ging er dann von Mitte Juli bis Mitte November wieder an die Sternwarte Leipzig, um die geodätischen Richtungsbeobachtungen und die astronomische Bestimmung von Polhöhe und Azimut auf den genannten Stationen um Leipzig auszuführen. Die Steinpfeiler waren bereits im Frühjahr 1866, auch unter der Bauleitung Helmersts, errichtet worden. Auf dem Galgenberg bei Wachau fand der schon vorhandene Erinnerungsstein an die Völkerschlacht von 1813 Verwendung. Allerdings wurde dieser temporär mit einem Ziegelpfeiler erhöht. Nagel und Bruhns hatten die Erkundung dieses Punktes persönlich am 20. Juli 1865 vorgenommen. Die astronomischen und geodätischen Messungen wurden „... *mit einem der sächsischen Gradmessung-Commission gehörigen zehnzölligen Universalinstrument von Pistor & Martins von 47 Millimeter Oeffnung und 504 Millimeter Brennweite ausgeführt.*“ (Bruhns et al 1885) Helmert arbeitete vom 22. Juli bis 27. Oktober 1886 an diesem Netz. Neben den Ergebnissen für die sächsische Gradmessung entstand im Zusammenhang mit dieser Arbeit Helmersts zweite Veröffentlichung: *Beiträge zur Theorie der Ausgleichsrechnung trigonometrischer Netze.* (Helmert 1869), die in der Zeitschrift für Mathematik und Physik in Leipzig erschien.

Die Ergebnisse der astronomischen Beobachtungen um Leipzig wurden von Bruhns vorab auszugsweise im *Civilingenieur* und endgültig in den Druckwerken zur sächsischen Gradmessung veröffentlicht. Nachdem auch die Entfernungen zwischen den Punkten berechnet werden konnten, „... *ist es nun möglich, die Polhöhen und Azimuthe von der Pleissenbueg ausgehend auch geodätisch zu ermitteln und so auf etwa vorhandene Lothabweichungen zu schliessen*“ (Nagel 1887). Nagel konnte diese Ergebnisse auf der 8. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung im Oktober 1886 in Berlin im Beisein von Helmert präsentieren. Da die ermittelten Beträge der Lotabweichungen um ein vielfaches deren mittlere Fehler übersteigen – schlussfolgert Nagel – sind dieselben „... *als recht befriedigend anzusehen und die Realität des ermittelten Ganges der Lothabweichungen als sicher nachgewiesen zu betrachten*“ (Nagel 1887).

## 7 Herausforderungen und Zukunft

„...*theils als Mathematikus am Gymnasium und Real-Institut des Dr. Hölbe in Dresden, theils unter Professor Nagel zur Discussion der feinen Notmalwägungen der Normaleichungscommission. Anfang dieses Jahres (1869) übernahm ich meine jetzige Stellung, nachdem ich eine mir angebotene Stellung als Observator in Leyden, als in meine Pläne nicht passend ausgeschlagen hatte, obgleich sie mit beträchtlich höherem Einkommen (ca. 1000 Th.) dotirt ist. Ich verließ*

*meine Anstellung bei der Sächsischen Gradmessung in Übereinstimmung mit der Ansicht von Herrn Professor Nagel nur, um die hiesigen günstigen Verhältnisse ausnutzen zu können – günstig, weil die Sternwarte hier vorzügliche Instrumente hat, eine gute Bibliothek besitzt, am Orte aber drei vorzügliche Künstler leben, der Mechaniker Johannes Repsold, der Optiker Hugo Schröder und der Cronometerfabricant Knoblich, welchen Herren ich für das freundlichste Entgegenkommen zu großem Dank verpflichtet bin.*

**Dr. Rob. Helmert.** (Gast 1920)

Friedrich Robert Helmert kam um das Jahr 1868 an einen Punkt seiner Entwicklung, der ihn zu Entscheidungen bezüglich seiner künftigen Arbeitsinhalte drängte. Weiter als Gradmessungsassistent tätig zu sein, erfüllte seine theoretischen und praktischen Fähigkeiten auf dem Gebiet der Geodäsie sicherlich nicht mehr. Als Mathematiklehrer konnte er wenigstens finanziell seinen Unterhalt sichern, solange er keine feste Anstellung als Geodät gefunden hatte. In Dresden hätte er bei einem dauerhaften Aufenthalt eine eigene Wohnung finden müssen, sein Bruder Wilhelm Otto war in der Zwischenzeit verstorben.

Schon am 8. Juni 1868 – vor den Arbeiten an der Sternwarte Leipzig und in der Umgebung der Stadt – schreibt Helmert an Baeyer, den er persönlich von Feldarbeiten kannte und der seine Dissertation sehr gelobt hat u. a. „... *Ich beabsichtige Lehrer der Geodäsie zu werden oder eine entsprechende Stellung der Praxis einzunehmen. Mein lebhafter Wunsch ist daher auch, an dem zu begründenden geodätischen Institut ankommen zu können, wo es der interessantesten Arbeiten in Menge geben wird. ...*“ (Buschmann 1993). Baeyer beabsichtigte in dieser Zeit, im Rahmen der Europäischen Gradmessung in Berlin ein Institut zu etablieren, welches das Meßwesen allgemein entwickeln und gleichzeitig das Zentralbüro der Europäischen Gradmessung betreuen sollte. 1870 geht aus diesen Bestrebungen das Königlich Preußische Geodätische Institut in Berlin hervor. Baeyer sagt Helmert eine Anstellung im künftigen Institut zu, für die dieser am 15. Juni freudig dankt und mitteilt, dass er die beschriebenen Arbeiten in Leipzig ausführen wird. Am 17. Dezember 1868 fragt Helmert zum Stand der Entwicklung bzgl. des Instituts bei Baeyer nach und vermerkt auch stolz: „... *In praktischer Beziehung war mir die Absolvierung der sechs astronomisch-geodätischen Stationen in und um Leipzig sehr förderlich; auf theoretischem Gebiete habe ich u. a. eine kleine Studie, die Ausgleichung und Vereinigung großer Dreiecksnetze betreffend, produziert ...*“ (Buschmann 1993, Helmert 1869). Aber Baeyer hält ihn hin, schreibt am 22. Dezember 1868, dass noch keine Entscheidungen zum Institut gefallen sind und er Helmert ohne feste Anstellung und ohne selbständigen Arbeiten für 400 Taler am Zentralbüro der Europäischen Gradmessung beschäftigen könne. Baeyer befürchtet selbst, dass diese Bedingungen Helmerts Wünschen nicht entsprechen werden. Helmert antwortet am 12. Januar 1869 auch in diesem Sinne: „... *Hoffentlich werden Ew. Exzellenz mir das so schätzbare Wohlwollen nicht entziehen, wenn ich vorläufig unter den benannten Umständen zurücktrete, da meine Bemühungen hauptsächlich darauf gerichtet sein müssen, wenigstens teilweise selbständige Arbeiten ausführen zu können. ...*“ (Buschmann 1993)

Helmert nimmt, wie in seinem Lebenslauf geschrieben, daraufhin die Anstellung als Observator an der Sternwarte in Hamburg am Millerntor an und verlässt die Gradmessung in Sachsen, zu der er dann 1872 als Hauptbeobachter bei der Basismessung in Großenhain nochmals temporär zurückkehrt. Die Verbindung zu seinen Mentoren Prof. August Nagel und Prof. Christian Bruhns ist Zeit ihres Lebens nicht abgebrochen.

## 8 Epilog

In Hamburg war Helmert etwa ein Jahr tätig. Von der Gründung der Hochschule Aachen 1870 bis Ende des Jahres 1885 hatte Helmert den Lehrstuhl für Praktische Geometrie und Geodäsie inne, für den er sich mit dem zitierten Lebenslauf bewarb. 1872 wurde er im Alter von 29 Jahren zum Professor ernannt. Hier entstanden seine grundlegenden Werke der Geodäsie „*Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate*“ wofür er viele Themen und Materialien in seiner Zeit in Sachsen und bei seiner Dissertation in Leipzig sammelte sowie die beiden Bände „*Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie*“, die seinen Weltruhm als führender Geodät seiner Zeit begründeten.

Aber noch einmal kehrte Helmert zur sächsischen Gradmessung zurück. 1872 fungierte er als *erster Beobachter für die Keilangaben, Niveauablesungen und Lothungs-Winkelmessungen* – also als erster Beobachter bei der sächsischen Basismessung bei Großenhain. Nagel war bei dieser Messung als zweiter Beobachter tätig. Helmert hatte im Herbst 1865 die Pfeiler für die Endpunkte der Basislinie aufgebaut und musste nun feststellen, dass „seine Punkte“ nochmals verändert wurden. Durch die kriegsbedingte Verzögerung 1866 war es zu einer Verlegung der ursprünglich erkundeten Basis um 300 m nach Norden gekommen. Die in dieser Zeit projektierte Bahnlinie Großenhain-Cottbus wäre zu nahe an der Basislinie verlaufen. Bei diesem zweiten Bau der Basispunkte wurde auch der Überbau für die Winkelbeobachtungen zusätzlich ausgeführt. Dies sollte Nachmessungen der Basis und Anschlüsse von Messungen zu Netzen niederer Ordnungen ermöglichen. (Nagel et al 1882)

Helmert wurde 1886 Nachfolger von Baeyer im Direktorat des Geodätischen Instituts, Direktor des Zentralbüros der Internationalen Erdmessung, Professor an der Friedrich-Wilhelms Universität Berlin und 1900 als erster Geodät als ordentliches Mitglied in die Preußische Akademie der Wissenschaften aufgenommen. Er hat einen hervorragenden Beitrag zur Einbeziehung der Schweremesung in die Geodäsie geleistet und bedeutende wissenschaftliche Projekte, wie den Internationalen Breitendienst, gefördert.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen viele bedeutende Geodäten aus dem Königreich Sachsen – Weisbach, Nagel, Bruhns oder Bruns sind nur einige Wissenschaftler, die internationale Anerkennung gefunden haben. Friedrich Robert Helmert aber ist der bedeutendste.

### LITERATURVERZEICHNIS

Berthold, Alfred: Beitrag zur Biographie und Genealogie von Friedrich Robert Helmert. Zeitschrift für Vermessungswesen (ZfV), Nr. 7, 1953

Buschmann, Ernst.: F. R. Helmerts Bewerbung bei J. J. Baeyer, Allgemeine Vermessungsnachrichten (AVN), Nr. 10, 1993

Bruhns, Christian.; Albrecht, Theodor: Astronomisch-Geodätische Arbeiten für die Europäische Gradmessung im Königreiche Sachsen. III. Abtheilung. Die Astronomischen Arbeiten. Berlin: Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei, 1885

Gast, Paul (Hrsg.): Die Technische Hochschule zu Aachen 1870-1920. Eine Gedenkschrift. Im Auftrage von Rektor und Senat herausgegeben von Paul Gast. Aachen: La Ruelle'sche Accidenzdru-ckerei und Lith. Anstalt (Inh. Jos. Delerre & Sohn), 1920

Helmert, Friedrich Robert: Studien über rationelle Vermessungen im Gebiet der höheren Geodäsie. Inaugural-Dissertation, Leipzig; Teubner, 1868

Helmert, Friedrich Robert: Beiträge zur Theorie der Ausgleichsrechnung trigonometrischer Netze. Zeitschrift für Mathematik und Physik, Leipzig; 1869

Hülse, J. A. (Hrsg.): Programm zu den am 18., 19. und 20. März 1861 mit den Schülern der Königlich-polytechnischen Schule und der Königlichen Baugewerkschule zu Dresden zu haltenden Prüfungen. Dresden; Teubner, 1861

Nagel, August; Bruhns, Christian: Astronomisch-geodätische Arbeiten für die Europäische Gradmessung im Königreiche Sachsen, 1. Abtheilung. Die Grossenhainer Grundlinie. Berlin; Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei, 1882

Nagel, August: Beilage XIII. Sachsen und Karte VI. In: Verhandlungen der Achten Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung und deren Permanenten Commission. Hrsg. von A. Hirsch. Berlin; Verlag von Georg Reimer, 1887

Peschel, H.: Gedenkrede zu Helmer's 50. Todestag am 15. Juni 1967 in Freiberg. Vermessungs-technik, Berlin; Heft 9, 1967

## QUELLEN

HStA Dresden 1: Sächsisches Staatsarchiv. Hauptstaatsarchiv Dresden: 10857 Kommission für die europäische Gradmessung in Sachsen, Nr. 22

HStA Dresden 2: Sächsisches Staatsarchiv. Hauptstaatsarchiv Dresden: 10857 Kommission für die europäische Gradmessung in Sachsen, Nr. 19

HStA Dresden 3: Sächsisches Staatsarchiv. Hauptstaatsarchiv Dresden: 10857 Kommission für die europäische Gradmessung in Sachsen, Nr. 40

StA Dresden: Landeshauptstadt Dresden, Stadtarchiv. E-Mail an den Verfasser vom 7. Juli 2004

StA Freiberg: Universitätsstadt Freiberg, Stadtverwaltung, Hauptamt/Stadtarchiv. Brief an den Verfasser vom 1. Juli 2004

UA Dresden: Universitätsarchiv TU Dresden. E-Mail an den Verfasser vom 7. April 2003

UA Leipzig: Universitätsarchiv Leipzig. UAL Phil. Fakultät. Promotion 1102, 7 Blatt