

erkannte *Martin Wagner* in einem ihm von der Archivdirektion gezeigten Folianten die so lange vermißte Handschrift von *Augustin von Moersberg*. *Wagner* hat dann die oben erwähnten Auszüge veröffentlicht, die deutlich zeigen, welch wertvolles Buch wir in diesen Aufzeichnungen für die historische Landeskunde, für die Kultur-, Sitten- und Wirtschaftsgeschichte, für die Volks- und Völkerkunde besitzen.

Wir wollen hoffen und wünschen, daß die Thüringische Landesbücherei in Sondershausen, die heutige Betreuerin dieses einzigartigen Schatzes, bald Mittel und Wege findet, diese wertvolle Quelle durch eine vollständige Ausgabe der wissenschaftlichen Forschung zugänglich zu machen, wie dies schon im Jahre 1893 ins Auge gefaßt war.

### FRIEDRICH WILHELM BESSEL UND SEINE BEDEUTUNG FÜR DIE GEOGRAPHIE

*H. Kirrinnis*

Kenntnisse und Erkenntnisse zur Gestalt und Größe des Erdkörpers sind untrennbar mit dem Namen *Friedrich Wilhelm Bessel* verbunden, dessen Todestag sich am 17. 3. 1946, als keine deutsche geographische Zeitschrift erscheinen konnte, zum hundertsten Male jährte. Seine Arbeitsgebiete, die Astronomie und Geodäsie, greifen in die mathematische Geographie über. Die Grenzen dieser Wissenschaften sind nicht scharf, und so sind auch die Arbeiten dieses berühmten Astronomen sowohl den exakten Naturwissenschaften des Himmels wie der Erde zuzurechnen. Seine Bedeutung für die mathematische Geographie liegt in der Berechnung der Dimensionen des Erdsphäroids, darüber hinaus, gleichzeitig in das Gebiet der Geodäsie übergreifend, verdienen seine Gradmessungen größere geographische Beachtung, während sein eigentliches Arbeitsgebiet, die Himmelswissenschaft, schon mehr geographischer Blickrichtung entrückt, dafür aber bei jedem denkenden Menschen des Reizes nicht entbehrt, ja — mit *Kant* — der gestirnte Himmel ihn ständig mit Bewunderung und Ehrfurcht erfüllen soll.

Theoretische und praktische Fähigkeiten, Schärfe im Denken und vollendete Meisterschaft in der Beobachtung zeichneten *Bessel* gleichzeitig aus, so daß sein Name bis in unsere Zeit im deutschen Osten auch in der breiteren Öffentlichkeit lebendig war.

Als zu Beginn des 19. Jahrhunderts die große Astronomie in Deutschland ihren Einzug hält, d. h. auf der Seeberg-Sternwarte bei Gotha v. *Zach*, v. *Lindenau*, der *Gauß*-Schüler *Encke* und später *Hansen* wirken, da pflückt im Osten auch *Friedrich Wilhelm Bessel* auf einsamem Posten astronomischen Ruhm. Ähnlich *Hansen* ist ihm ein ungewöhnlicher Bildungsgang eigen. Als Sohn kinderreicher Eltern wurde er am 22. Juli 1784 in Minden geboren. Auf der Schule brachte er dem Latein keine Neigung entgegen, verließ sie als Tertianer und trat im Jahre 1799 als Kaufmannslehrling in die Bremer Großfirma Kulenkamp u. Söhne ein. Ohne besonderes Entgelt lebte er ganz seiner siebenjährigen Berufsausbildung, nahm zur Beseitigung seiner Bildungslücken Unterricht in Schreiben, Rechnen, Französisch,

Geographie und sah im Cargadeur, in einem Prokuristen in Übersee, anfänglich sein Lebensziel. Besonders reizten ihn Expeditionen nach den französischen, spanischen Kolonien oder nach China. Er studierte die einschlägigen Werke, Reiseberichte, ja vertiefte sich, um in jeder Hinsicht seinen Mann stehen zu können, in die Probleme der Navigation und kam so über die Grundlagen der Nautik zur Astronomie.

Nur wenige Fachbücher, hauptsächlich *M. Bohnenberger*: Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung vorzüglich vermittelt des Spiegelsextanten, Göttingen 1795, ermöglichen *Bessel* die ersten ersten Schritte in die Wissenschaft. Nicht im Dienst, sondern von 9—2 Uhr nachts durchpflügt er sie mit seinem scharfen Geist und steht mit 20 Jahren plötzlich als ein Vollendeter da. Im Jahre 1804 überreicht er dem Bremer Arzt und Astronomen *Wilhelm Olbers* seine Erstlingsarbeit über die Reduktion der Beobachtungen des Halleyschen Kometen von 1607. Sie begründet die enge Freundschaft bis zum Tode seines väterlichen Freundes (1840) und setzt darüber hinaus die gesamte Fachwelt in Erstaunen (*Gauß*, von *Zach*, *Schumacher*, von *Lindenau* u. a.). Unter Verzicht auf materielles Wohlergehen betritt *Bessel* die Laufbahn zum Ruhm. *Olbers* gewinnt ihn endgültig für die Astronomie. *Bessel* arbeitet als Inspektor bei der Privatsternwarte *Schröter* in Lilienthal bei Bremen für kargen Sold, aber intensiv und fruchtbar und gelangt zu einer immer größeren Meisterschaft in seinem Fach. Es sind anfänglich verdienstvolle, aber noch nicht weittragende Arbeiten, z. B. Rezensionen in der Jenaer Allgemeinen Literaturzeitung. Sie lassen ihn aber bereits deutlich als einen Stern am Himmel astronomischer Wissenschaft erkennen. So bringt das Jahr 1810 für ihn äußerlich eine wichtige Entscheidung. Als die Berliner Universität eröffnet wird, erhält *Königsberg* gleichzeitig seine Sternwarte. Die Berufung *Bessels* auf diesen Platz ist mit ein Werk *Alexanders* und *Wilhelms von Humboldt*, und segensreich wirkte er hier bis zu seinem Tode am 17. März 1846, dann aber betrauert von der ganzen Kulturwelt.

*Bessels* Erkenntnisstreben galt Himmel und Erde zugleich; letzteres sei unten stärker betont, da die Würdigung dieser Verdienste des Astronomen in den üblichen Handbüchern zurücktritt, damit fast in Vergessenheit geraten ist und die Persönlichkeit *Bessels* zu einseitig erscheinen lassen. *Bessel* war Theoretiker und Praktiker in einer Person. Mit selten scharfem Blick beherrscht er seine Instrumente, unterwirft sie vollendeter wissenschaftlicher Kritik, gelangt so zu einer durchdringenden Kenntnis der ihnen eigenen Fehlerquellen und erhebt die praktische Astronomie von einer bloßen Kunstfertigkeit zu einer Wissenschaft im wahrsten Sinne des Wortes. Schon in Lilienthal, dann in *Königsberg* zeigt er also, wie bei der Durchführung und Bearbeitung astronomischer Beobachtungen eine wesentlich höhere Genauigkeit zu erreichen ist. Die ersten Arbeiten gelten der Reduktion der zwölfjährigen Beobachtungsreihen *Bradleys*, wie den bisher scheinbar unausschaltbaren Instrumentenfehlern (Biegung der Instrumente, Kreisteilungsfehler). Die Ergebnisse dieser etwa 1814 be-

endeten Arbeiten veröffentlicht er in den *Fundamenta astronomiae deducta ex observationibus J. Bradley* 1818. Seit 1819 ist sein wichtigstes Instrument der Reichenbachsche (seit 1841 der Repsoldsche) Meridiankreis, mit dem er in den heiteren Nächten 12 Jahre hindurch 75 000 Sternbeobachtungen bis zu solchen 9. Größe durchführt. Im Jahre 1830 tritt das Fraunhofersche Heliometer hinzu, dessen dioptrische Fehler, Schraubenwert und Abhängigkeit von der Temperatur, er bestimmt und zu den grundlegenden Theorien seiner Instrumentenkunde gelangt. Mit diesem Apparat führt er seine berühmte Bestimmung des 61. Sterns im Schwan und damit der Entfernung eines Fixsterns (1838) durch. Mittels des Heliometers folgen weitere Arbeiten über die Figur und Größe des Saturn und seiner Satelliten, über den Jupiter, seine Monde und über die Plejaden. Doppelsternmessungen und in diesem Zusammenhang die Entdeckung der veränderlichen Eigenbewegungen von Sirius und Procyon krönen die praktisch astronomischen Arbeiten. Zieht man aus *Bessels* wissenschaftlichen Briefen und aus seinen 385 Veröffentlichungen das Fazit, so kann man ihn als den Begründer der praktischen Astronomie bezeichnen.

Darüber hinaus legt er auch der Erde sein Metermaß an. Auf Abraten von *Olbers* tritt er zwar nicht in den Dienst der Landesvermessung, fördert sie aber außerordentlich durch seine geophysikalischen und geodätischen Arbeiten. Mit Interesse verfolgt er anfänglich die französischen (*Méchain, Delambre*), dänischen (*Schumacher*), russischen (*Struve*) sowie die *Gaußschen* Gradmessungen zwischen Göttingen-Altona und widmet sich ihnen selbst in den Jahren 1820—40. Sie gelten zuerst der theoretischen Bearbeitung eines Dreiecknetzes und haben das Problem der Koordinatenberechnung zum Hauptinhalt. Wenn die von ihm herrührenden Fundamentenformeln der höheren Geodäsie heute durch andere Rechenmethoden ersetzt worden sind, so bleiben sie im Prinzip doch grundlegend und wegweisend. Seine ersten, weniger bekannten praktischen Vermessungsarbeiten zwischen Königsberg und dem Frischen Haff dienen der Korrektur der ostpreussischen Triangulation, die für alle Karten Ost- und Westpreußens bis in die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts maßgebend bleibt. Weitere geophysikalische Messungen dienen den Untersuchungen über die Länge des Sekundenpendels, Bestimmungen der Schwerkraft und Korrekturen hinsichtlich des Mitschwingens der Luftmassen.

Den Höhepunkt aber bildet die ostpreussische Gradmessung 1830—40, die gleichzeitig auf Wunsch der russischen Regierung den Anschluß an das russische Gradnetz ermöglichen soll. Auf den Vorarbeiten *Müfflings* fußend, dessen Dreiecksketten die Anschlüsse an die Gradmessungen in Frankreich, England, Hannover und Dänemark ermöglichten und die in Preußen von der französischen Grenze bis zum Frischen Haff reichten, soll *Bessel* in Zusammenarbeit mit *Bayer* diese Verbindungstriangulation nach Osten durchführen. Diese ostpreussische Gradmessung wird zwischen Memel und Trunz bei Elbing vorgenommen. Mit ihr beginnt eine neue Epoche der Landesvermessung, denn *Bessel* begnügt sich nicht

mit einer einfachen Verbindung des preussischen und russischen Netzes. Darüber hinaus führt er astronomische Ortsbestimmungen durch, um durch Kombination beider Methoden eine größere Genauigkeit zu erreichen. In diesem Zusammenhang sei neben der Theorie der Repititionsbeobachtungen die Einführung des *Besselschen* Basisapparats erwähnt, mit dem durch eine von ihm neu angewandte Methode eine genauere Messung der kurzen Grundlinie der Triangulation, die im Samland lag, erreicht wurde. Es handelt sich dabei um eine gewöhnliche Längenmessung, die aber doch peinlich genau nicht leicht durchführbar ist, ja mitunter den schwierigsten Teil der Triangulation bildet. Die Hauptschwierigkeiten ergeben sich 1. bei dem genauen Aneinanderlegen der Meßstangen und 2. bei der exakten Längenbestimmung jeder Stange (z. B. Verwendung von solchen aus zwei verschiedenen Metallen, wie es bereits bei der französischen Gradmessung von Borda zu Ende des 18. Jahrhunderts versucht wurde). Ein weiteres Verdienst hat sich *Bessel* bei dieser Gradmessung um die Einführung der sog. Ausgleichsmethode erworben; die mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate Dreiecksausgleichungen liefert. Die Höhenmessungen für die Dreieckspunkte werden nach dem Prinzip des trigonometrischen Nivellements durchgeführt; von Interesse ist dabei aber die zum ersten Male vorgenommene Berücksichtigung des Biegungsbetrags oder der Refraktionskoeffizienten, welche die Durchbiegung des Fernrohrs in Rechnung stellen. Durch diese Arbeiten angeregt, versucht *Bessel* noch in späteren Jahren neue Wege für barometrische Höhenmessungen zu beschreiten. Mit ihrer Auswertung beschäftigt sich dann sein Schwiegersohn *Erman* im Harz.

An *Bessels* klassische Gradmessungen in Ostpreußen reihen sich die Arbeiten über die verschiedenen Auswirkungen der unregelmäßigen Erdfigur, die eben — wie die Gradmessungen darlegen — kein Rotationsellipsoid ist und daher auch besondere Bestimmungen der Erdoberfläche in ihrer Gesamtheit wie an bestimmten Punkten erfordern. Es folgen dann auf Grund der vorhandenen Breitengradmessungen die Bestimmung und nachfolgende Korrektur der Achsen des idealen Erdsphäroids, die 1866 von *Clarke* u. a. weitere geringfügige Verbesserungen erfahren. Zum Schluß sei noch auf *Bessels* Verdienste um die Regulierung des preussischen Maßsystems (1835) hingewiesen, die mit Hilfe seines Basisapparats vorgenommen, aber durch die Einführung des Metermaßes für den Norddeutschen Bund 1868 überholt wurde. Wenn manche Arbeiten *Bessels* durch die im Aufschwung befindlichen Gradmessungen des 19. Jahrhunderts allmählich in den Hintergrund traten, so haben solche grundsätzlicher Natur doch ihren besonderen Wert. Das gilt bis in die 70er Jahre für die Messungs- und Berechnungsmethoden bei der ostpreussischen Gradmessung (*Schreiber*), die eben die bisherigen Triangulationen weit überragten. Mit Recht nahm man für die preussische Landestriangulation die *Besselschen* Dreiecksketten als Grundlage. Mit seinem Basisapparat sind dann alle Grundlinien in Preußen und auch manche im Ausland gemessen worden.

Wenn Friedrich Wilhelm Bessel als Astronom immer im Schatten seines großen Vorgängers in Frauenburg stehen wird, so muß u. a. wissenschaftlichen Disziplinen auch die Geographie dieser Persönlichkeit danken und seine auf die Erkenntnis der Erdgestalt und -größe sich beziehenden Leistungen würdigen.

*Literaturhinweise:*

- Bessel, F. W., Populäre Vorlesungen. Hrsg. von Schumacher. 1844.  
 —, Abhandlungen, 3 Bde. Hrsg. von Engelmann. 1876.  
 —, Briefwechsel mit Olbers, 2 Bde. Hrsg. von Erman. 1852.  
 —, Briefwechsel mit Gauß. Hrsg. von der Berliner Akademie. 1880.  
 —, Briefwechsel mit Steinthal. Hrsg. von der Berliner und Münchener Akademie. 1913.  
 Busch, A. L., Verzeichnis sämtlicher Werke, Abhandlungen von Fr. W. Bessel. Astronomische Beob. Univ.-Sternwarte Königsberg. 1848.  
 Bruhns, Bessel in ADB.  
 v. Brunn, A., Bessel als Astronom. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1911, S. 270, bzw. Schr. d. Naturforschenden Ges. Danzig. NF., Bd. 13.  
 Durège, Bessel, Leben und Wirken. 1861.  
 —, Bessel als Bremer Handlungslehrling. 1890.  
 Eggert, O., Bessel als Geodät. Zeitschr. f. Vermessungswesen. 1911, S. 301.  
 Encke, J. F., Über das Verhältnis der Astronomie zu den anderen Wissenschaften. Berlin 1846.  
 Mädler, Friedrich Wilhelm Bessel. Westermanns Monatshefte. 1867.  
 Peters, Übersicht der Leistungen Bessels in der Stellar-Astronomie und in der Theorie der astronomischen Instrumente. Phys.-Ökonom. Ges. Königsberg 1849.  
 Repsold, J. A., Friedrich Wilhelm Bessel. Astronom. Nachr. Bd. 210, S. 161.  
 Sommer, J., Bessel als Mathematiker. Zeitschr. f. Vermessungswesen. 1911, S. 333.

SOZIALGEOGRAPHISCHE STUDIEN  
 MIT BEISPIELEN AUS ESTLAND

(nach E. Kant)

R. D. Schmidt

Zwei Richtlinien zeichnen sich in der neueren kultur-geographischen Forschung des Auslandes gegenüber der stärker historisch bestimmten Forschung in Deutschland besonders ab: Einmal die Einführung soziologischer Betrachtungsweisen und zum anderen das Bemühen um die Feststellung quantitativer Gesetzmäßigkeiten in Anlehnung an die Methoden der biologischen und ökonomischen Statistik. Beide Richtungen kommen in verschiedenen neueren Arbeiten des früheren Dorpater Wirtschaftsgeographen Edgar Kant zur Geltung, der seit einigen Jahren am Geographischen Institut der Universität Lund eine neue Wirkungsstätte gefunden hat.

In einer methodischen Betrachtung über „Den soziologiska regionen, den sociala tiden och det sociala rummet“ (Svensk Geogr. Årsbok 1948, S. 109—132) setzt er sich mit den Auffassungen niederländischer Soziologen auseinander, welche der Geographie nur das Sammeln von Tatsachen zugestehen wollen, deren Auswertung den Soziologen vorbehalten bleiben

müsse, und befaßt sich sodann mit neueren regional-soziologischen Arbeiten vornehmlich in den USA und der dort entwickelten Terminologie und Systematik. Unter „sozialer Region“ wird (im wesentlichen nach C. Zimmerman) ein räumlicher Bereich gleichartiger Kultur verstanden, während der Begriff „soziale Zeit“ vornehmlich auf gewisse Zeitabschnitte hinzielt, in der mehr oder weniger gleichartige soziale Verhältnisse obwalten. Der Begriff des sozialen Raumes wird zwar schon bei Descartes und Leibniz gebraucht und von Ratzel vielfach verwendet, entbehrt jedoch bis heute einer klaren und einheitlichen Definition. Kant weist in diesem Zusammenhang auf die unbedingte Notwendigkeit guter Kenntnisse in den soziologischen Wissenschaften (einschließlich Ethnologie, Wirtschaftswissenschaften und Geschichte) für den Sozialgeographen hin.

In zwei Arbeiten untersucht Kant die Verteilung der ländlichen Bevölkerung in seiner baltischen Heimat. Im Aufsatz „Quelques problèmes concernant la representation de la densité des habitations rurales“ (Lund Studies in Geography. Ser. B. Human Geography Nr. 2, 1950) wird am Beispiel der Gehöftdichte auf der Insel Dagö gezeigt, wie sich aus einer absoluten Darstellung nach der Punktmethode in Anlehnung an ein Verfahren von Barnes und Robinson (Geogr. Review 1940) eine relative Darstellungsweise ableiten läßt, die für die geographische Betrachtung mancherlei Vorteile bietet.

In „Studier över gårdsbefolkningens täthet i förkrigstidens Estland och Lettland jämte några metodologiska frågor“ (Sv. Geogr. Årsbok 1949, S. 165 bis 203) werden die mittlere Größe des zu einem Gehöft gehörenden Ackerlandes (in ha) sowie die Dichte der Gehöftsbevölkerung, bezogen auf 100 ha Ackerland, kartographisch dargestellt und zu den natürlichen Gegebenheiten des Landes in Beziehung gesetzt. Es erweist sich, daß zwischen beiden untersuchten Größen eine recht nahe funktionale Beziehung besteht, für die empirisch eine Exponentialformel bestimmt wird. Letztere wird mit einer von J. Nuut theoretisch abgeleiteten reziproken Formel verglichen und Nuuts Ausgangshypothesen werden diskutiert. Bei aller Anerkennung von Kants Argumenten gegen die Hypothesen von Nuut erscheint dem Referenten dennoch der von letzterem eingeschlagene theoretische Weg wissenschaftlich als aussichtsreicher als die rein empirische Darstellung durch eine Exponentialfunktion, deren Form keinerlei Rückschlüsse auf die Art der dahinterstehenden Gesetzmäßigkeit erlaubt.

Im Aufsatz „Den inre omflyttningen i Estland i samband med de estniska städernas omland“ (Sv. Geogr. Årsbok 1946, S. 84 — 124) werden die Bevölkerungsverschiebungen nach den größeren Siedlungen zwischen den Volkszählungen von 1922 und 1934 untersucht, wobei eine Gruppe aufstrebender Marktflecken den stärksten Zugang aufweist. 57,7% der Zuwanderer kommen vom Land, 42,3% aus anderen Städten bzw. Marktflecken. Der Zuwanderungsbereich deckt sich — mit Ausnahme von Reval, das aus dem ganzen Lande Zuwachs erhält — im wesentlichen mit dem wirtschaftlichen Einzugsbereich. Eine größere Beweglichkeit der Bevölkerung zeigt sich in Hoch-Estland (den von den postglazialen Meeres-