Graf Sponek, Über den Anbau... des Ahorns, mit Rücksicht zur Zuckergewinnung. Heidelberg 1811.
v. *Werneck*, Anleitung zur Ahornzucht mit Rücksicht auf die Gewinnung von Zucker. Marburg 1815.
F. *Kaib*, Gewinnung des Ahornzuckers. Prag 1837.
Ferner Notizen in folgenden Zeitschriften:
Stahl, Forstmagazin, X, S. 273.
v. *Mosers* Archiv, XX, 1797, und XXI, 1798.
Leonhard, Magazin, I, 2, S. 34.
Forst- und Jagdzeitung, 1829, u. a.

Die Jahrhundertfeier des Bestehens der Coast and Geodetic Survey der Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916.

Von Prof. Dr. A. Galle, Berlin-Potsdam,
Abteilungsvorsteher im Kgl. Geodätischen Institut.

Fast unbeachtet infolge des Weltkrieges ist die Jahrhundertfeier einer der ältesten Institutionen der Vereinigten Staaten Nordamerikas bei uns vorübergegangen. Wenn wir jetzt auf diese am 5. und 6. April 1916 in Washington von der Coast and Geodetic Survey begangene Feier zurückkommen, so liegt der Anlaß dazu in der Veröffentlichung darüber¹⁾, die der zeitige Superintendent *E. Lester Jones* herausgegeben hat und die ihren Weg über den Ozean hierher vor kurzem gefunden hat. Wir haben Grund genug, uns nachträglich den Glückwünschen anzuschließen, die das für die ganze Welt bedeutsame Unternehmen bei dieser Gelegenheit begrüßt haben und uns über seine Entwicklung und seine Ziele an der Hand dieser Gelegenheitsschrift Aufschluß zu verschaffen und Rechenschaft zu geben. Denn so verschiedenartig vielfach die Einrichtungen und die Methoden amerikanischer Forschung von den unsrigen sind, so wichtig ist es, sie zu kennen und sie, wenn nicht in allen Punkten nachzuahmen, doch zu beachten und in manchen Beziehungen zum Vorbild zu nehmen.

Dieser abweichende Charakter tritt sogleich in der Tatsache hervor, daß die genannte Survey dem Handelsdepartement unterstellt ist. Allerdings war sie dies nicht immer. Bis 1834 war sie von dem Schatzamt (Treasury) abhängig, dann 2 Jahre von dem Marineamt (Navy), dann wieder lange Zeit vom Schatzamt bis 1903; von da ab wurde sie anfangs dem Handels- und Arbeitsministerium (Commerce and Labour), dann 1913 dem Handelsamt (Commerce) allein untergeordnet. Wir sind geneigt, angesichts der großen wissenschaftlichen Erfolge die Coast and Geodetic Survey nach ihrem zweiten Titel als eine Landesvermessung uns vorzustellen, die in den europäischen Staaten in den Händen der Generalstäbe liegt und bei uns noch unter Friedrich dem Großen nur militärischen Zwecken diene. Die Survey aber verdankt ihre Entstehung nicht so sehr oder nicht allein den Rücksichten auf die Landesverteidigung, sondern noch weit mehr den Inter-

essen des Welthandels und des Handels an den Küsten der Vereinigten Staaten. Um die Schifffahrt vor den Unfällen an den besonders im Osten klippenreichen Gestaden zu sichern, die Anlage guter Häfen zu ermöglichen, den Golfstrom zu ihrer Förderung zu benutzen, der Fischerei, nicht zum wenigsten dem Austernfang hydrographische Unterlagen zu liefern, entschloß sich der Kongreß auf Grund einer weitsichtigen Entschliebung des damaligen Präsidenten der Republik Jefferson im Jahr 1807, eine Behörde zu schaffen, welche die Erforschung der Küstengewässer zu ihrer Aufgabe haben sollte. Verschiedene Umstände, sodann der Krieg mit England, der von 1812—1814 dauerte, verzögerten die Ausführung des Beschlusses. Aber die einleitenden Schritte waren geschehen, und man hatte den Mann gefunden, der mit hervorragender Begabung und Willenskraft ausgestattet, die Sache von der rechten Seite anzufassen wußte. Es war ein Schweizer, *Ferdinand Rudolf Hafler*, der 1770 in Aarau als Sohn eines wohlhabenden Uhrmachers geboren, in Bern sich unter *Tralles*²⁾ (geb. 1763 in Hamburg, gest. 1822 in London) in mathematischen Studien ausbildete.

Tralles war der erste, der eine Vermessung der Schweiz vornahm, bei der *Hafler* ihm beistand, ja sogar eine Grundlinienmessung auf eigene Kosten ausführte. Hierbei sammelte *Hafler* geodätische Kenntnisse und Erfahrungen. Es mutet wie ein Treppenwitz der Geschichte an, daß ein Ingenieur aus einem Land, das keine Küsten besitzt, dazu ausersehen war, die Coast Survey in den Vereinigten Staaten zu begründen, deren kontinentale Küstenlänge, einschließlich Alaska, mit allen Einbuchtungen, Inseln und Vorsprüngen auf 150 000 km geschätzt wird. Mit welchem Überblick er an die neue Aufgabe herantrat, bezeugt sein Entwurf über die besten Methoden, die dabei angewendet werden können, der (S. 180—184) aus dem Französischen übersetzt vorliegt. Im Jahre 1811 wurde *Hafler* nach England gesandt, um die notwendigen Instrumente zu besorgen. Es ist erwähnenswert, daß er eingehende Untersuchungen und Vergleichen der mitgenommenen Maßstäbe vornahm, wie er wohl z. T. durch *Tralles*, der an den Beratungen für die Einführung des Metermaßes in Paris teilgenommen hat, in die Methoden der Maßvergleiche eingeführt und mit den beteiligten Persönlichkeiten bekannt geworden ist.

Ja, unter seiner und seiner Nachfolger Aufsicht war das gesamte Maß- und Gewichtswesen der Vereinigten Staaten der Coast Survey unterstellt, bis dann 1901 ein eigenes Bureau of Standards ins Leben gerufen wurde. Ein Bericht von 1832 stellte die Grundsätze auf, die *Hafler* zur Reformierung der Maßangelegenheiten für die Zollämter usw. gab.

Als er 1815 in Washington ankam, brachte er

¹⁾ Centennial Celebration of the U. S. Coast and Geodetic Survey. Washington 1916.

²⁾ 1810 wurde *Tralles* Professor der Physik in Berlin.

die reichste Sammlung nicht nur von Instrumenten, sondern auch von wissenschaftlichen Büchern mit, die jemals über den Ozean gekommen war. Im Jahre 1816 trat die Survey zuerst in Tätigkeit, tatsächlich aber fand im folgenden Jahre eine Unterbrechung bis zum Jahre 1832 statt, während deren Grenzvermessungen durch Ingenieur-offiziere, auch unter *Haßlers* Mitwirkung, ausgeführt wurden.

Nach seinem Tode sind auf *Haßler* 10 Männer als Superintendenten gefolgt, deren Namen zum großen Teil in der Geschichte der Wissenschaft fortleben werden: 1843—1867 *Bache*, 1867—1874 *Benjamin Peirce*, 1874—1881 *Patterson*, 1881 bis 1885 *Hilgard*, 1885—1889 *Thorn*, 1889—1894 *Mendenhall*, 1894—1897 *Duffield*, 1897—1900 *Pritchett*, 1900—1915 *Tittmann*, 1915 *Jones*. Aber neben ihnen wirkten noch andere Männer, deren Namen in der Welt nicht minder bekannt geworden sind, wir erinnern nur an *Schott*, *Hayford* und *Bowie* und an Kapitän *Talcott*, der 1834—1835 als Mitglied des Ingenieurkorps an der Grenzvermessung zwischen Ohio und Michigan teilnahm; ferner war *Peary* der Survey zum Zwecke der Beobachtung der arktischen Gezeiten zugeteilt.

Um nun die Tätigkeit der Coast Survey zu verstehen, müssen wir zunächst ihre ursprüngliche Aufgabe ins Auge fassen.

Die Erforschung der Küsten und Küstengewässer und die Beschaffung der für die Schifffahrt nötigen Hilfsmittel ist allmählich mit der Größe der Schiffe gewachsen. Auf besonderen Schiffs-Expeditionen — erst auf Segelschiffen, dann auf Dampfschiffen — wurden anfangs nur durch Lotungen die Verhältnisse des Meeresbodens festgelegt, später wurden durch Schleppen von Drähten, deren Länge bis 6 km betrug und die durch Schwimmer in gewünschter Tiefe gehalten wurden, Klippen und andere Unebenheiten des Meeresgrundes aufgefunden. Die Lage der durch folgende Lotungen ermittelten Untiefen, Austernbänke und dergl. wurden dann durch Vermessungen in ihrer örtlichen Lage zur Küste bestimmt. Solche Beobachtungen und die Küstenvermessungen selbst wurden in gewissen Zeiträumen wiederholt, um die Karten für die Seefahrt auf dem Laufenden zu erhalten. Es wurden ferner die Orte für Leuchtfeuer, Baken und Tonnen ausgemessen und festgelegt. Die Untersuchungen der Meeresströmungen und die an denselben Punkten, deren Zahl sich auf 5000 beläuft, öfters wiederholten magnetischen Beobachtungen dienten den Zwecken der Schifffahrt auf hoher See. Diesen Unternehmungen steht die Erforschung der Meeresgezeiten nahe. Den Untersuchungen von *Ferrel* 1874 folgten die Arbeiten von *Harris*, wobei das Gezeitenphänomen, das man anfangs allzu theoretisch als eine die ganze Erde umlaufende Gezeitenwelle aufgefaßt hatte, mehr lokalisiert wurde. Indem man die Wellenbewegungen in mehr oder weniger scharf abgegrenzten Gebieten betrachtete,

gelangte man zu Ergebnissen, die mit den tatsächlichen Verhältnissen gut harmonisieren.

Bald nach dem Bürgerkrieg (1861—1864) genehmigte der Kongreß eine geodätische Verbindung zwischen den Küsten des Atlantischen und Stillen Ozeans. Es kam hierdurch die größte Längengradmessung zustande, die von einem einzigen Staate in einheitlicher Weise unternommen worden ist. Sie hat der Survey selbst für die Methoden der Rekognoszierung, der Triangulation und die Rechenmethoden neue Anschauungen gebracht und Wege gewiesen. Vor allen Dingen hat sie verschiedene gesondert gemessene Gebiete vereinigt. Dieser Bogen in 39 Grad Breite (also gerade in dem Parallel, in dem später die Breitenstationen zur Bestimmung der Schwankungen der Erdachse angelegt worden sind), der mehr als 48 Längengrade umfaßt, hat — und hierin liegt seine universelle Bedeutung — für unsere Kenntnis der Erdgestalt einen bedeutsamen Beitrag geliefert. Es war eine Folge dieses Unternehmens, daß die geodätische Arbeit der Survey mehr in den Vordergrund trat und äußerlich zeigte sich dies in ihrer Benennung, indem aus der Coast Survey die Coast and Geodetic Survey hervorging. Gerade die Bedeutung des Ergebnisses für die Erdmessung hatte seine notwendige Ergänzung durch Breitengradmessungen zur Folge. Zunächst wurde jener östliche Bogen gemessen, welcher den Golf von Mexiko mit der Fundy-Bay verband, der die erste größere schräg zum Meridian gelegte Gradmessung ist und der zugleich die getrennten Vermessungsgebiete an der Küste des Atlantischen Ozeans zu verbinden bestimmt war. Mit dieser großen Vermessung ist dauernd der Name von *Charles Schott* verbunden, der 50 Jahre hindurch bei der Survey tätig, diese Arbeiten und Rechnungen in erster Linie zur Vollendung brachte und dadurch die Einheitlichkeit des ganzen Unternehmens verbürgte.

Je mehr sich in der Folge die großen Gradmessungen ausdehnten, um so mehr trat das Bedürfnis hervor, sie auf einen einheitlichen Ausgangspunkt zu beziehen, der ihre Lage und ihre Orientierung auf der Erdoberfläche bestimmte. Dieser als Standard Datum bezeichnete Punkt wurde dann auch von Canada und Mexiko angenommen, so daß seine Benennung seit 1913 in North America Datum abgeändert wurde.

Die zahlreichen astronomischen Bestimmungen, die der Survey verdankt werden, lieferten in Verbindung mit den geodätischen das Material, um jene Ausgleichung der Lotabweichungen zu berechnen, die zur Feststellung der Isostasie der Erdkruste führte. Schwerkräftmessungen schlossen sich an, die das mit den Lotabweichungen ermittelte Resultat bestätigten.

Wir haben bereits den Namen *Talcott* erwähnt, der die von dem Dänen *Horrebow* zuerst angegebene Methode der astronomischen Breitenbestimmung in Aufnahme brachte; die Beteiligung der Coast and Geodetic Survey an der Beobach-

tung der Breitenänderungen auf dem Parallel von Washington durch die beiden Observatorien in Ukiah (Kalifornien) und Gaithersburg (bei Washington), die 17 Jahre in Tätigkeit waren, brachte dieser Methode ihre wichtigste Verwendung.

Sodann dürfen wir nicht vergessen, daß die astronomischen Längenbestimmungen bereits unter *Bache* sich zuerst des elektrischen Telegraphen bedienten, und daß auch die Längenbestimmungen mit Benutzung der Kabel amerikanischen Ursprungs sind.

Die geodätischen Messungen der Grundlinien durch die Survey sind durch eigenartige Apparate ausgezeichnet, von denen derjenige von *Woodward*, der die Meßstangen in Eis lagert, als einer der vollkommensten angesehen wird. Da indessen seine Anwendung schwierig und kostspielig ist, so bedient sich die Survey der Stahlbänder, in Abänderung der von dem Schweden *Jäderin* erfundenen Drahtmessungen, und ist neuerdings dazu übergegangen, das von Temperaturänderungen fast unbeeinflusste Invar an Stelle des Stahls für ihre Bänder zu verwenden. Von großer Ausdehnung ist das Nivellementsnetz der Vereinigten Staaten, welches abgesehen von seiner praktischen Bedeutung die Höhenlage der trigonometrischen Punkte, der Grundlinien und der Küsten gegeneinander festgelegt hat.

Wenn wir zum Schluß noch einen Rückblick auf die Tätigkeit der Survey von einem allgemeineren Gesichtspunkte werfen, so tritt bei allen Unternehmungen ein Grundsatz hervor, der auch von einem der Redner bei der Hundertjahrfeier besonders hervorgehoben wurde: Die besten Ergebnisse bei den geringsten Kosten! Uns erscheint es befremdlich, wenn die Geschwindigkeit der Messungen und die geringen Kosten für den Kilometer immer wieder in den wissenschaftlichen Veröffentlichungen erwähnt werden. Offenbar sind diese Bemerkungen in bezug auf die Bewilligungen des Kongresses von Wichtigkeit, und in dieser Kontrolle einzelner wissenschaftlicher Arbeiten durch eine parlamentarische Körperschaft liegt ebenfalls ein wesentlicher Unterschied gegen die europäischen Verhältnisse. Eine zweite Schwierigkeit ergibt sich für die amerikanischen Arbeiten durch eine gewisse Konkurrenz verschiedener Organisationen. Tatsächlich wird die Gefahr, daß dieselben Arbeiten von zwei getrennten Ressorts doppelt ausgeführt werden, durch die Verständigung der betreffenden Behörden in der Regel vermieden, wenigstens scheint dies in dem Verkehr der Coast and Geodetic Survey und der Geological Survey der Fall gewesen zu sein, von denen die letztere oft die topographischen Aufnahmen derselben Gebiete zu bearbeiten hat. Im Gegenteil haben sich diese beiden Vermessungsinstitute gegenseitige Förderung und Unterstützung angedeihen lassen, indem die bürokratische Abgrenzung der verschiedenen Verwaltungsgebiete in den Vereinigten Staaten wohl weniger ausgebildet ist, als in unserm Staatswesen. Daß aber Schwierigkeiten

vorgelegen haben, geht aus einer Vorlage der National Academy von 1878 hervor, welche sämtliche Vermessungsbehörden, deren es zu der Zeit 5 gegeben zu haben scheint, unter die Oberleitung der Coast and Geodetic Survey stellen wollte, ein Antrag, der vom Kongreß indes abgelehnt wurde.

Daß die Survey mit sehr reichen Mitteln und einem großen Stab von Mitarbeitern rechnen kann, ist ein Vorzug, den sie vor den meisten Staatsinstituten der Alten Welt voraus hat. Auf diese Weise setzen die Leistungen der amerikanischen Organisationen uns oft in Erstaunen; eine vergleichende Wertschätzung der Methoden und Ergebnisse mit denen europäischer Unternehmungen liegt dem Zweck dieser Zeilen fern, doch dürfen wir darauf hinweisen, daß auch vielfach Männer dabei tätig gewesen sind, die aus europäischen Staaten stammen; es sei nur an *Hilgard* erinnert, der, ein Deutscher von Geburt, nicht weniger als 40 Jahre hindurch seine Dienste der Survey weihte, die leider seine unzuverlässige Amtsführung als Superintendent beendigte. Der hervorragende Anteil, den die Schweiz bei der Gründung der Coast and Geodetic Survey gehabt hat, ist bei der Jahrhundertfeier dadurch zum Ausdruck gekommen, daß der Schweizer Gesandte in Washington als einziger Vertreter eines fremden Staates zugegen war und insbesondere *Hassler's* Verdienste würdigte. Nicht ohne Interesse liest man im gegenwärtigen Augenblick die philosophisch durchwehte Ansprache des Präsidenten der Vereinigten Staaten, der als letzter der Festredner auftrat. Die mit zahlreichen Abbildungen und den Porträts der Superintenden ten ausgestattete Festschrift enthält außer den Reden und Vorträgen verschiedener Gelehrten auch interessante geschichtliche Dokumente.

Kleine Mitteilungen.

Die Trockenprodukte der Kartoffel. Zehn Prozente der Kartoffelernte gingen früher durch Fäulnis, Atmung und Keimen der Kartoffeln verloren. Deshalb spielt die Kartoffeltrocknung, welche sich rasch zu einer neuen Industrie entwickelt hat, in der gegenwärtigen Kriegszeit eine sehr bedeutende Rolle. Den Hauptnährwert der Kartoffel bildet die Stärke, welche im Mittel 18 % derselben beträgt. Die 25 Prozente Trockensubstanz der Kartoffel setzen sich zusammen aus Stärke, Zucker, Rohfaser, Fett, Stickstoffsubstanzen (Eiweiß und Amiden) und Asche. Die Wassermenge beträgt demnach durchschnittlich 75 %. Bei der Herstellung der Trockenprodukte wird viel Wasser verdampft, indem die Trockenkartoffeln nur 15 % besitzen. Dadurch erhöht sich der Gehalt an Kohlehydraten (namentlich Stärke) auf 72 bis 77 % und der niedere Eiweißgehalt der Rohkartoffeln von 2 auf beiläufig 6 %. Deshalb wird durch Herstellung der Trockenprodukte nicht nur eine unbegrenzt lange Aufbewahrung der Kartoffel möglich, sondern es nimmt auch deren Nährwert infolge Anreicherung an Kohlehydraten und Eiweiß zu. — Vor der Trocknung werden die Rohkartoffeln sorgfältig gewaschen und dann in Streifen, sogenannte Schnitzel, oder Scheiben geschnitten, wenn