

fach angenommen wird, dem Erdschwerpunkt beträchtlich näher liege, als das Wasserniveau in der Nähe der Kontinente. Bei dem Mangel an sicheren Feststellungen der Maassverhältnisse für die ozeanischen Erdseiten hat auch die von einem russischen Astronomen ausgesprochene Vermuthung, dass die Erde möglicherweise als ein dreiachsiges Ellipsoid zu betrachten sei, das nicht nur am Nordpol und Südpol, sondern auch an den Enden der kurzen Querachse abgeplattet sei, weder bewiesen noch genügend widerlegt werden können.

Einen weiteren Fingerzeig, wie viel noch an dem äusseren Verhältniss unseres Erdballs zu erforschen übrig sei, giebt die auf dem letzten geodätischen Kongress in Rom aufgeworfene Frage, ob die Drehungsachse der Erde und mit ihr die Pole im Laufe der Zeit nicht gegen die Oberfläche ihre Stellung so merklich ändern können, dass dadurch die Feststellung der geographischen Breite beeinflusst werde. Dieser Frage liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die Erde im Innern flüssig und mithin eine Verschiebung ihrer Massen möglich sei. Um diese wichtige Frage, für deren Beantwortung das Material fehlt, zu lösen, hat der italienische Astronom Fergola vorgeschlagen, von 30 zu 30 Jahren auf gewissen korrespondirenden Sternwarten, die auf demselben Parallel möglichst weit von einander liegen, genaue Breitenfeststellungen mit Benutzung derselben Sterne anzustellen. Solche zusammengehörige Orte wären:

1. Kap der guten Hoffnung — Sydney, Breitenunterschied 4' 22", Längenunterschied 8 St. 51 Min.;

2. Santjago — Windsor (Australien), Breitenunterschied 9' 47", Längenunterschied 9 St. 14 Min.;

3. Rom — Chicago, Breitenunterschied 3' 53", Längenunterschied 6 St. 40 Min.;

4. Neapel — New York (Columb.), Breitenunterschied 6' 22", Längenunterschied 5 St. 53 Min.;

5. Lissabon — Washington, Breitenunterschied 11' 7", Längenunterschied 4 St. 31 Min.

Man wird bei solcher Sachlage von der genauen Entfernungsberechnung wenigstens für grosse überseeische Strecken einstweilen absehen und warten müssen, bis in Zukunft durch zahlreiche astronomische Ortsbestimmungen in Verbindung mit Pendelmessungen genügendes Material zur Bestimmung der Erdform angesammelt sein wird.

Für jetzt möchte es gerathen erscheinen, direkte überseeische Entfernungen schlechthin nach Graden und Gradbruchtheilen oder, was dasselbe ist, nach Seemeilen (1 Seemeile = $\frac{1}{60}$ Grad) oder nach geographischen Meilen (1 geographische Meile = $\frac{1}{15}$ Grad) zu bestimmen. Will man aber die Umrechnung in Kilometer vornehmen, so möge man, falls für die Lage beider Orte nicht ausser den Karten zuverlässige astronomische Ortsbestimmungen aus neuester Zeit vorliegen, dem Ergebnisse keine grössere Genauigkeit beimessen, als innerhalb einer Fehlergrenze von etwa $\frac{1}{100}$ liegt. Von den Marinebehörden der europäischen Grossstaaten wird die Seemeile, welche früher gleich $\frac{1}{60}$ des Aequatorgrades, also gleich 1,8551 km gerechnet wurde, seit geraumer Zeit mit Rücksicht darauf, dass die Länge des Aequators keine direkt gemessene, sondern erst aus der Länge des Meridianquadranten abgeleitete Grösse ist, auf $\frac{1}{5400}$ des Meridianquadranten oder $\frac{1}{60}$ des durchschnittlichen Meridiangrades angenommen. Hiernach würden sich auf eine Seemeile unter Zugrundelegung der Bessel'schen Meridianberechnung 1,8520 km, der Clarke'schen 1,8522 km ergeben.

Für die Berechnung von Entfernungen innerhalb Europas wird — im Hinblick auf den mächtigen Aufschwung der Geodäsie in den letzten Jahrzehnten — vielleicht eine Fehlergrenze von $\frac{1}{500}$ anzunehmen sein, vorausgesetzt, dass die geographische Länge und Breite der betreffenden Orte entweder direkt aus Veröffentlichungen astronomischer Messungsergebnisse oder noch besser in Anlehnung an letztere aus zuverlässigen Spezialkarten entnommen werden. Es genügen hierbei Längen- und Breitenangaben bis auf Zehntel-Minuten (nach Aequatormaass ist $\frac{1}{10}$ Minute = 0,185 km) und Karten im Maassstab von wenigstens 1:500000 (auf denen 1 mm also die Bedeutung von 0,5 km hat). Insbesondere bei kürzeren Entfernungen sind diejenigen Längen- und Breitenangaben vorzuziehen, welche auf der Grundlage der astro-

nomischen Festlegung eines Anfangspunktes lediglich aus Dreiecksmessungen hervorgegangen sind; denn die einzelnen astronomischen Ortsbestimmungen können infolge der schon erwähnten lokalen Ablenkungen der Lothrichtungen um starke Bruchtheile eines Kilometers unrichtig werden.

Die Fehlergrenze für europäische Entfernungsberechnungen, welche wir auf $\frac{1}{500}$ abgeschätzt haben, wurde vor 50 Jahren noch auf mehr als das Doppelte veranschlagt. Der Astronom Littrow, welcher auch in Laienkreisen durch sein zuerst 1837 in Stuttgart erschienenen Buch „Die Wunder des gestirnten Himmels oder gemeinfassliche Darstellung des Weltsystems“ bekannt geworden ist, sagt darin auf S. 786:

„Wenn wir bedenken, dass wir die Entfernungen der meisten Städte Europas schwerlich bis auf ihren 233. Theil, die der aussereuropäischen aber noch lange nicht so genau kennen, so wird uns die Ungewissheit in Betreff der Entfernung zwischen Erde und Sonne nicht mehr so ungeheuerlich erscheinen.“ — Die Fehlergrenze in Bezug auf letztere giebt er nämlich auf 52 Erddurchmesser oder 89147 Meilen, d. i. $\frac{1}{233}$ der ganzen Entfernung von 20 Millionen Meilen an.

(Von Herrn Geh. Rechnungsrath Struve in Berlin; Archiv f. Post u. Telegr.)

Uhrmacherschule in Furtwangen.

Die Uhrmacherschule in Furtwangen (bad. Schwarzwald) wurde 1877 als Staatsanstalt gegründet; sie untersteht dem grossh. Ministerium des Innern direkt. Zweck derselben ist, durch Unterricht in allen Zweigen der Uhrmacherei und den verwandten Fächern der Elektrotechnik und Spezialmaschinenkunde mit besonderer Berücksichtigung der Schwarzwälder Industrie tüchtige Arbeitsgehilfen und Werkführer heranzubilden, sowie den Industriellen selbst bei Einrichtung von Werkstätten, Anlage von Motoren, Erlangung von Patenten sowie in allen Fragen technischer Natur berathend zur Seite zu stehen. Das Lehrpersonal besteht aus dem Vorstande, Maschineningenieur Professor Hubbuch, 1 Assistenten, 2 Hilfslehrern und 1 Werkmeister. Der Unterricht wird in drei Jahreskursen ertheilt und umfasst:

A. Vorkursus. Theoretischer Unterricht — Arithmetik, Geometrie und Stereometrie, ebene Trigonometrie, geometrisches Zeichnen und Projektionslehre, Freihandzeichnen, Geschäftsaufsätze und Korrespondenz.

Praktischer Unterricht — Bearbeitung der verschiedenen Materialien durch Feilen, Drehen, Bohren etc., Anfertigung einzelner Hilfswerkzeuge und betriebsfähige Instandsetzung der Werkzeugmaschinen, Anfertigung der einzelnen Uhrenbestandtheile.

B. Fachkursus: Theoretischer Unterricht — Mechanik fester Körper, Physik mit besonderer Berücksichtigung elektrischer Apparate, Technologie und Werkzeugkunde des Uhrmachers mit Skizzirübungen, Uhrenkonstruktionslehre mit konstruktiven Uebungen, Buchhaltung und Wechsellehre, Freihandzeichnen mit besonderer Berücksichtigung der äusseren Ausstattung der Uhren.

Praktischer Unterricht — Herstellen, Zusammensetzen, Zerlegen und Justiren vollständiger Uhrwerke.

C. Fortbildungskursus: Theoretischer Unterricht — Uebungen im Berechnen und Entwerfen von Uhren für besondere Zwecke, Konstruktion von Spezialmaschinen für Zwecke der Uhrmacherei.

Praktischer Unterricht — Anfertigung von Uhren für besondere Zwecke, Registrirapparaten etc. und kleinen Werkzeugmaschinen nach selbstgefertigten Zeichnungen.

Die Aufnahme in den Vorkursus erfolgt nach der Entlassung aus der Volksschule, in die folgenden Kurse durch Nachweis der Kenntnisse, welche in einem vorangehenden Kurse erworben werden; ausserdem ist die Einrichtung getroffen, dass Schüler, welche das 16. Lebensjahr zurückgelegt, eine Gewerbeschule besucht und eine erfolgreiche praktische Beschäftigung in einer Uhrmacherwerkstätte hinter sich haben, in den Fachkursus aufgenommen werden können.

Das jährliche Schulgeld beträgt 25 Mark. Den Schülern werden die Unterrichtsmittel, mit Ausnahme der Schreibhefte,