

100 grösstenteils selbst herangebildete Arbeiter. Von den zahlreichen Instrumenten, welche Riefler im Laufe der Jahre für die verschiedensten Zwecke des technischen Zeichnens konstruiert hat, mögen hier Erwähnung finden: Präzisions-Reissfedern mit seitlich zu öffnender Zunge, Handzirkel mit auswechselbaren Spitzen, Karten- und Kilometerzirkel (System Oberst Heller), Ellipsographen, Schraffiervorrichtungen, Dreispitzzirkel mit Mikrometereinstellung u. s. w.

Einen weiteren Fabrikationszweig der Firma bildet seit etwa 1 $\frac{1}{2}$ Jahrzehnten die Herstellung von astronomischen Uhren mit vollkommen freier Hemmung und Quecksilber-Kompensationspendel oder Nickelstahl-Kompensationspendel. Die Frage der freien Hemmung bedurfte eingehender Versuche, ehe es gelang, für diesen eigenartigen Grundgedanken eine konstruktive Lösung zu finden, die mit der höchsten theoretischen Vollkommenheit auch die für praktische Zwecke erforderliche Einfachheit vereinigt. Das Bekanntwerden dieses neuen Systems, das 1889 zuerst praktisch angewendet worden ist, hat in den beteiligten Kreisen grosses Aufsehen hervorgerufen. Das Pendel wird bekanntlich hier nicht durch die Anker gabel angetrieben, die gänzlich fehlt, sondern durch die Pendelfeder selbst, welche bei jeder Pendelschwingung eine kleine Biegung und dadurch eine Spannkraft erhält, die den Antrieb gibt.

Ein weiterer hervorragender Fortschritt in dieser Richtung war die im Jahre 1891 erfolgte Einführung des Quecksilber-Kompensationspendels, bestehend aus einem dünnwandigen, auf zwei Drittel seiner Höhe mit Quecksilber gefüllten Mannesmann-Stahlrohrs. Dieser sehr erfolgreichen Konstruktion folgte 1898 das Nickelstahl-Kompensationspendel, nachdem Guillaume in Paris einige Zeit vorher auf die eigentümliche Erscheinung aufmerksam gemacht hatte, dass eine Nickelstahllegierung von 35,7 Proz. Nickelgehalt sich durch einen ausserordentlich kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten auszeichnet. Die Wärmekompensation dieser Pendel wird auf Grund der von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg oder seit einiger Zeit im „Bureau international des poids et mesures zu Sèvres“ bestimmten Ausdehnungskoeffizienten der Pendelstäbe nach dem von Dr. S. Riefler eingeführten, die höchste Genauigkeit ergebenden Verfahren berechnet. Der mittlere etwa noch verbleibende Kompensationsfehler der Pendel beträgt für 1 Grad C. 0,005 Sekunden täglich. Die Schwingungsdauer eines Pendels ist jedoch auch vom Luftdruck abhängig, und zwar beträgt die Luftdruckkonstante eines Sekundenpendels je nach der Form desselben (ob linsenförmiger oder zylindrischer Linsenkörper) 0,012 bis 0,018 Sekunden, d. h. um diesen Betrag bleibt das Pendel täglich zurück, wenn der Luftdruck um 1 mm steigt. Diese Werte wurden durch Versuche an mehreren Pendeln von Riefler festgestellt, der 1895 die Uhr in einem luftdichten Glasverschluss, bestehend aus einem Glaszylinder zur Aufnahme des Uhrwerks und einer aufgeschliffenen Glasglocke, einbaute und sie auf diese Weise von den Schwankungen des Luftdruckes unabhängig machte. An Uhren in freier Luft brachte Riefler 1899 eine Luftdruckkompensation an, bestehend aus einem mit dem Pendel verbundenen Aneroid von besonderer Einrichtung. Für die chronographische Vergleichung sind die Uhren mit elektrischem Sekundenkontakt versehen.

Seit einigen Jahren liefert die Firma diese Uhren auch mit einem neuen elektrischen Aufzug. Von den Gangergebnissen dieser Uhren, welche von verschiedenen Sternwarten vorliegen, sei die zuletzt am 11. August 1902 von Prof. Howe im „Astronomical Journal“, Nr. 524 veröffentlichte Gangtabelle der an der Sternwarte zu Cleveland, O., aufgestellten Uhr Riefler Nr. 56 mit luftdichtem Glasverschluss, Nickelstahlpendel und elektrischem Aufzug hier erwähnt. Hiernach betrug die mittlere tägliche Abweichung dieser Uhr 0,015 Sekunden, und die grösste während der ganzen, mehrere Monate umfassenden Gangzeit vorgekommene Abweichung erreichte einen Betrag von 0,022 Sekunden. Es sind dies die besten von irgend einer Uhr bis jetzt bekannt gewordenen Ergebnisse, wobei in Betracht kommt, dass es sich hier um unmittelbar beobachtete Gänge handelt, an welchen keinerlei Umrechnungen in Bezug auf Schwingungsbogen, Temperatur u. s. w. vorgenommen worden sind.

(Fortsetzung folgt.)

Astronomisches.

Sternleere Himmelsräume.

Es gibt am Firmament ebenso Gebiete, die sich durch Häufung von Sternen auszeichnen, wie solche, die auffallend frei von ihnen sind. Unter letzteren unterscheidet die Himmelskunde zwei Arten. Die gewöhnlichste Form eines sternleeren Himmelsraumes bietet die Erscheinung von eigentlichen Löchern in dem Netz von Sternen, das den Himmel zu überziehen scheint, als ob man durch sie hindurch einen Blick in die unendliche Weite des Weltraumes tun könnte. Die andere Gruppe von sternleeren Räumen, die namentlich im Gebiet des Schlangenträgers (Ophiuchus) und des Skorpions zu finden sind, lässt die Gegenwart einer nebligen Schicht zwischen den Sternen vermuten. Sie unterscheiden sich in einem starken Fernrohr deutlich von jenen Oeffnungen im Sternenzelt, da sie mit einem gewissen anderen Stoff erfüllt scheinen, in dem schwärzliche Flecke vorkommen, als ob hier ein leichter Nebelschleier von Rissen oder Löchern durchbohrt wäre. Nach einem Vortrag des amerikanischen Astronomen Barnard ist das auffälligste dieser Himmelsgebiete zwischen den Sternen Theta und Rho des Schlangenträgers zu finden und steht im Zusammenhang mit dem in dieser Gegend auftretenden grossen Nebel. Barnard hat ausserdem noch die Aufmerksamkeit auf die ungewöhnliche Kleinheit der Sterne gelenkt, die das Sternennetz der Milchstrasse in der Nähe des gewaltigen Antares zusammensetzen. Auch hier scheint eine Beziehung zu dem gleichen grossen Nebel vorhanden zu sein. Es ist begreiflicherweise für den Himmelsforscher schwer festzustellen, ob die Kleinheit eines Sternes an sich besteht, oder nur in einem besonders grossen Abstand von der Erde, bzw. dem Sonnensystem begründet ist. Barnard nimmt aber an, dass die Sterne der Milchstrasse in der bezeichneten Zone wirklich ungewöhnlich klein sind und dass vermutlich der grosse Nebel, die kleinen Sterne selbst und ebenso auch die hellen Sterne jener Gegend wie der Antares, der mächtigste Himmelskörper im Skorpion, etwa gleiche Entfernung von uns besitzen.

Die Grösse der Sonne als Stern.

Die Sonne steht unserer Erde gewaltig viel näher als irgend ein anderer Fixstern, daher kann die Astronomie ihr gegenüber auch nicht einfach dieselben Massstäbe anwenden wie gegenüber den andern, ferner stehenden Sonnen. Man unterscheidet bei den Fixsternen eine Anzahl von Grössenklassen, deren Zahl sich mit der Vervollkommnung der Fernrohre und mit der Anwendung der Himmelsphotographie wesentlich vermehrt hat und jetzt 20 beträgt, während sich die Astronomen des Altertums, die nur auf ihr blosses Auge angewiesen waren, mit der Unterscheidung von sechs Grössenklassen begnügten. Es besteht die Regel, dass ein Stern von zweiter Grösse $2\frac{1}{2}$ mal weniger Licht zur Erde sendet als ein solcher von erster Grösse, ein Stern von dritter Grösse $2\frac{1}{2}$ mal weniger als ein solcher von zweiter Grösse und so fort. Man könnte die Klassifizierung auch nach der oberen Seite noch weiter treiben, und tatsächlich gibt es einige Fixsterne, deren Licht heller ist als das der Grösse 1, deren Grösse also beispielsweise als 0,4 bezeichnet wird. Ein Stern, der noch $2\frac{1}{2}$ mal heller leuchtet als ein Stern von genau erster Grösse, würde also die Grössenbezeichnung 0 zu erhalten haben, ein noch $2\frac{1}{2}$ mal hellerer die Bezeichnung — 1. Daraufhin hat der Astronom Ceraski an der Sternwarte zu Moskau die Grössenklasse der Sonne nach ihrer Stellung zur Erde im Vergleich zu andern Fixsternen zu bestimmen vermocht. Er stellte fest, dass die Erde von der Sonne ungefähr $290\frac{1}{2}$ Milliarden mal mehr Licht empfängt als vom Polarstern, etwa $77\frac{1}{2}$ Milliarden mal mehr als vom Procyon und etwas über 17 Milliarden mal mehr als vom Sirius. Unter der Annahme der Potsdamer Messungen, nach denen der Polarstern die Grösse 2,15, der Procyon die Grösse 0,50 und der Sirius die von — 1,09 besitzt, würde die Grösse der Sonne als Stern auf rund — 26,6 anzugeben sein.

