Der internationale Astronom Pater Johann Georg Hagen SJ (1847-1930)

(Werner Winsauer)

Wenn sich die Rheticus-Gesellschaft gemäß den Satzungen auch die Aufgabe gestellt hat, die Geschichte und die Naturwissenschaft zu pflegen, zu fördern und zu erforschen, ist es verständlich, daß eines berühmten Sohnes unserer Heimat in besonderer Weise gedacht werden soll, des Johann Georg Hagen. Georg Joachim Rheticus (1514 - 1574), ein gebürtiger Feldkircher, Johann Georg Hagen (1847 - 1930), ein Bregenzer, aber durch seine Studienzeit und Lehrtätigkeit mit Feldkirch bis zu seinem Tode verbunden, beide waren Mathematiker und Astronomen, beide sind weit über unsere Heimat hinaus bekannt und berühmt geworden, der eine als Schüler und Mitarbeiter des Kopernikus, der andere als erfolgreicher Direktor der Vatikanischen Sternwarte. Beide lebten in einem Zeitabschnitt, als das naturwissenschaftliche Denken umwälzende Veränderungen erfuhr. Mathematik und Astronomie - was haben diese Wissenschaften gemeinsam? Der Mathematiker projiziert seine Denkweise gewissermaßen hinauf an die Sphäre, wo die Gestirne scheinbar Jahrmilliarden ihre gesetzlichen Bahnen durchlaufen, und findet dort deren Bestätigung. Der Mathematiker Hermann Weyl (1885 - 1953) sprach diesen Zusammenhang mit den Worten aus: „Die Mathematik an sich besitzt die inhumanen Qualitäten des Sternenlichtes: funkelnd und klar, aber kalt."

Johann Georg wurde am 6. März 1847 als Sohn des Lehrers Martin Hagen (1797 - 1873) aus Lochau, der von 1815 - 1825 in Lochau, dann bis 1857 in Bregenz unterrichtete, geboren. Seine Mutter Theresia, geb. Schick, stammte aus Bregenz, die als Näherin, Wäscherin und Köchin zum Lehrgehalt einige Gulden dazu verdiente, damit ihre drei Söhne in Feldkirch studieren konnten. Dort erwarben sie sich das nötige Rüstzeug für ihren späteren Beruf. Theodor wurde Professor für Geschichte und Literatur am fürstbischöflichen Vinzentinum in Brixen. Martin trat ebenfalls in den Jesuitenorden ein und lehrte Hebräisch und Exegetik. Johann aber besuchte vorerst die Elementarschule von 1853 - 57 und ein Jahr die Realschule in Bregenz. Da seine Schulleistungen ausgezeichnet waren, schickten ihn die Eltern nach Feldkirch, wo er von 1858 - 1863 an dem von den Jesuiten geleiteten staatlichen Gymnasium seine Mittelschulstudien absolvierte.
Mit 16 Jahren trat er in die Deutsche Provinz des Jesuitenordens ein und schloß das Noviziat 1865 in Gorheim bei Sigmaringen ab. Dann erhielt er im Orden die Ausbildung in den klassischen Sprachen und Philosophie an der Universität Münster und in Maria Laach. Auf eigenen Wunsch hin widmete sich Hagen 1870 in Münster, 1871 in Bonn dem Studium der Mathematik, Astronomie und Physik. Seine Lehrer, der Astronom Heis, der Mathematiker Lipschitz und der Physiker Clausius vermochten den jungen P. Hagen zu begeistern. 1872 trieben ihn die Bismarckschen Gesetze ins Ausland, und er kehrte nach Feldkirch zurück, wo er bis 1875 an der Stella Matutina den Schülern der unteren Klassen Mathematik unterrichtete. Nach dem Magisterium folgten die Jahre des Theologiestudiums in Ditton Hall bei Liverpool, wo er 1878 zum Priester geweiht wurde. Pater Hagen rühmte sich scherzhaft, seit 1880 nur an drei Orten angestellt gewesen zu sein; acht Jahre (1880 -88) in Prairie du Chien im US-Staat Wisconsin als Mathematik- und Astronomieprofessor, achtzehn Jahre (1888 - 1906) in Georgetown, Washington, als Leiter des Observatoriums und von diesem Zeitpunkt an im Vatikan als Direktor der Sternwarte.
Durch Heis angeregt, richtete P. Hagen in Prairie du Chien eine kleine Sternwarte ein und begann systematisch seine Beobachtungen an den Veränderlichen Sternen. In Washington fand er sein eigentliches Arbeitsfeld vor; er stattete das Observatorium, dem eine große Bibliothek angeschlossen war, mit besseren Geräten aus (zwölfzölliges Äquatorial, photographisches Durchgangsgerät, elektrische Einrichtungen). Zeugen seiner unermüdlichen Arbeit sind die zahlreichen Schriften der Sternwarte, die drei Bücher der Synopsis, über die noch gesprochen wird, und die sechs Serien - 1927/34 folgten noch zwei weitere nach - des „Atlas Stellarum Variabilium".
Dieses Werk, das auf mehr als 40000 Beobachtungen für die Ableitung der Vergleichssternskalen aufgebaut ist, enthält Umgebungskarten der Veränderlichen Sterne mit Ortsangaben dieser Objekte und der Vergleichssterne und Helligkeitsangaben der Vergleichssterne, wodurch der Lichtwechsel

der Veränderlichen studiert werden kann. Diese Publikation fordert trotz der wissenschaftlichen Fortschritte der letzten Jahrzehnte die volle Anerkennung auch heute und beweist die blendende Beobachtungsgabe von P. Hagen. Da die Originalarbeiten über die Veränderlichen Sterne weitverstreut in der Fachliteratur zu finden waren, gab er 1913 ein ausführliches Quellenwerk über die bisherige Entwicklung und den gegenwärtigen Stand dieses neuen Wissenszweiges heraus. Der historisch-technischen Teil schrieb P. Hagen, den theoretischen Teil P. J. Stein SJ, der 1930 sein Nachfolger an der Vatikan-Sternwarte wurde.

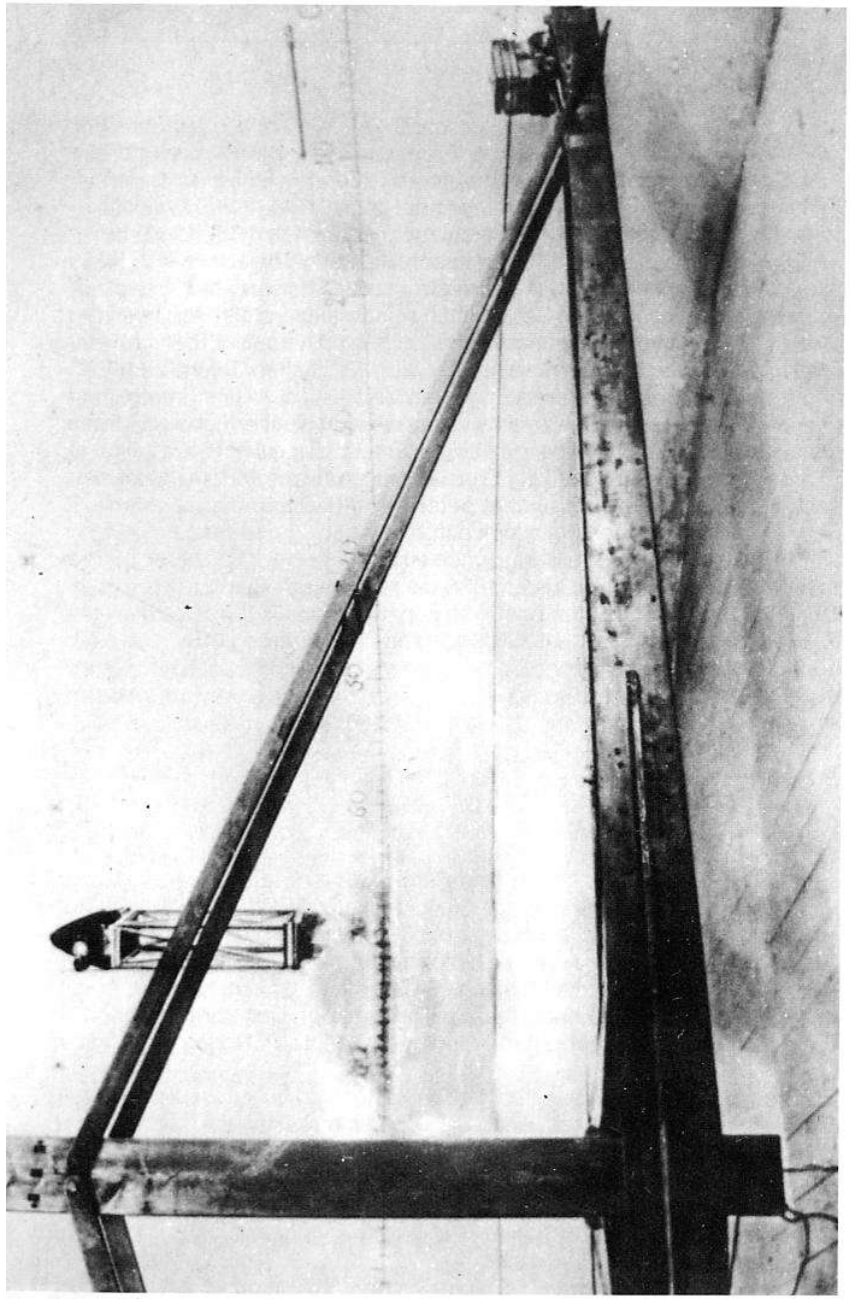
Am 25. März 1906 berief Papst Pius X. auf Anraten bekannter Astronomen wie Schiaparelli, Newcomb und Pickering P. Hagen als Direktor an die Vatikanische Sternwarte, wo er als ausgezeichneter Fachmann in wissenschaftliches Neuland vorstoßen konnte. Seine erste Aufgabe war, die von Leo XIII. übernommene Zone der astrographischen Himmelskarte zu bearbeiten, die der Astronomenkongreß 1887 in Paris beschlossen hatte. Nach dem Besuch der anderen 17 Sternwarten, die mit der gleichen Aufgabe betraut waren, der Beschaffung der nötigen Instrumente und der geschickten Auswahl zuverlässiger Mitarbeiter ging Hagen zügig an die Arbeit, so daß 1928 alle 10 Bände gedruckt waren, eine Rekordleistung, wenn man bedenkt, daß der Vatikanische Anteil über 480.000 Sterne umfaßte. Neben diesen Arbeiten fand P. Hagen noch Zeit, eine Sternnebel-Durchmusterung mittels eines neuen Refraktors vorzunehmen. Die Revision des Dreyerschen Generalkatalogs von Sternhaufen und Nebeln - er entdeckte dabei das nach ihm benannte „Dunkelwolkenphänomen", das aber heute als optische Täuschung erkannt ist - wurde 1927 in „A Preparatory Catalogue for a Durchmusterung of Nebulae" veröffentlicht, wobei auch Helligkeitsskalen für leuchtende und dunkle Nebel eingeführt wurden.

Es muß also festgehalten werden, daß P. Hagen ein bedeutender Vertreter des Zeitabschnittes der Astronomie ist, in dem jene Beobachtungsdaten gesammelt wurden, auf denen dann das Weltbild der Astronomie um die Mitte des 20. Jh. aufgebaut werden konnte. So ist es nicht verwunderlich, daß ihm zahlreiche Ehrungen zu Lebzeiten zuteil wurden: Aufnahme in verschiedene Akademien und viele mathematische, astronomische Gesellschaften, Ernennung zum Ehrendoktor der Universität Bonn (1921) und Münster (1927) anerkannten die Verdienste des Wissenschaftlers, der mit der Gelehrtenwelt regen Gedankenaustausch pflegte.

P. Joh. G. Hagen, + 1930

Am 6.1.1930 schrieb er für die Festschrift „75 Jahre Stella Matutina" die Abhandlung „das photographische Problem der Nebelwolken" und eine Selbstdarstellung, wodurch der berühmte Gelehrte seine Verbundenheit mit seiner ehemaligen Schule, mit seiner Heimat bekundete. Er sollte die Herausgabe der Festschrift 1931 nicht mehr erleben. Am 5. 9. 1930 starb P. Hagen in Rom nach einem erfüllten Leben. Sein Nachfolger an der Vatikanischen Sternwarte, P. J. Stein, würdigte im 66. Jahrgang der Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft seinen langjährigen Vorgesetzten: „Mit einem mächtigen Fassungsvermögen begabt, vereinigt P. Hagen eine erstaunliche Arbeitskraft mit einem außerordentlichen Talent zum Beobachten und zum Organisieren. Er war ein Meister in der Kunst, immer neue und originelle Arbeitspläne zu entwerfen, die sich den verfügbaren Mitteln genau anpaßten. Arbeiten bis zur völligen Erschöpfung seiner Kräfte für die Förderung der Wissenschaft zur Ehre Gottes, das war seine einzige Leidenschaft, der zuliebe er jede andere persönliche Genugtuung aufopferte."
Schon während seiner Philosophiestudien, also vor seinen Feldkircher Jahren, faßte P. Hagen die Herausgabe einer Synopsis der höheren Mathematik ins Auge. Aber erst als er 1888 die reichhaltige Bücherei des Naval Observatory in Washington benutzen konnte, verwirklichte er seinen Plan. So entstanden von 1891 - 1905 die ersten drei Bände der Synopsis der höheren Mathematik (Band IV 1930), in welchen der Lehrstoff der Hauptgebiete der höheren Mathematik in einer Art Nachschlagewerk dargeboten ist.

In seiner Vorrede zum 1. Teil, in dem er die Arithmetische und Algebraische Analyse behandelt, beschreibt er den Zweck seines Werkes. Er will einen Wegweiser schaffen, der einen Überblick über den Aufbau der modernen Mathematik gibt und somit Lehrern wie Schülern als Leitfaden dienen soll. Der 2. Teil, der 1894 erschien, umfaßt die Geometrie der Algebraischen Gebilde, der 3. Teil, der im Jahre 1905 herauskam, die Differential- und Integralrechnung. Da das Werk eine „bloße" Nebenarbeit war, zu der sich P. Hagen aber nach seiner Arbeit an den zwei Sternwarten hingezogen fühlte, wurde der 4. Band über die Metrische Differentialgeometrie der Ebene und des Raumes erst 1930 nach seinem Tode verlegt. Den vorgesehenen 5. Band über die Transzendenten Funktionen konnte P. Hagen nicht mehr ausführen.
So wie die einzelnen Teile eines großen Kartenwerkes von verschiedenen Fachgelehrten gezeichnet sind, die Übersichtskarte aber von einem entworfen werden muß (Vorrede zum 4. Band), entwickelt er sein Sammelwerk, wobei er in meisterhafter Akribie stets in historischer Sicht sich auf die Originalarbeiten der bekannten Autoren bezieht. Dieses umfangreiche Werk besteht aus 4 Quartbänden zu je 400 Seiten und scheint beinahe über die Kraft eines einzelnen hinauszugehen. 1896 legte er auf der Versammlung der Deutschen Mathematischen Vereinigung seinen eben



Hagens Isotomeograph zur mechanischen Messung der Erdrotation.

erschienenen „Index Operum Leonardi Euleri" vor und regte damit die Veröffentlichung sämtlicher Werke Eulers an. Durch Vermittlung von F. Klein (1849 - 1925), der P. Hagen in Georgetown besuchte, kam in Zusammenarbeit aller Fachleute schließlich die „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften" heraus, ein vollkommeneres Werk, das eben keine Synopsis mehr war. Aber P. Hagen hatte mit seinem Werk den wertvollen Anstoß und den neuen Weg gewiesen. Das war sein Verdienst.

Neben seinen astronomischen Arbeiten untersuchte P. Hagen geophysikalische Probleme. In seinem Werk „La Rotation de la Terre - Ses preuves mécaniques anciènnes et nouvelles", Rom 1911, stellte er, wie der Untertitel verrät, eine ausführliche Geschichte und Theorie aller mechanischen Beweise für die Achsendrehung der Erde in beispielhafter Ausführlichkeit zusammen. Die besondere Auszeichnung dieser wissenschaftlichen Arbeit liegt darin, daß in allen wichtigen Abschnitten Hagen die Wissenschaftler in den Originaltexten selbst sprechen läßt, so daß ein Zurückgehen auf diese nicht erforderlich erscheint.

Er selbst hat noch zwei neue Experimente durchgeführt: mit dem Isotomeographen und der Atwoodschen Fallmaschine (Publicazioni della Specola Vaticana Serie II/I und Appendix 2). Mit diesen Präzisionsexperimenten zur mechanischen Messung der Erdrotation nimmt P. Hagen einen würdigen Platz in der Geschichte der Geophysik ein, so daß seine Arbeiten in den Hochschullehrbüchern eingehend vermerkt sind. Die Idee für diesen mechanischen Beweis geht auf Poisot zurück, aber die Verwirklichung ließ 60 Jahre auf sich warten. Beim Isotomeographen dient der Satz von der Erhaltung des Drehimpulses $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$ (Trägheitsmoment x Winkelgeschwindigkeitsvektor) zum Nachweis der Erdrotation. Stellen wir uns am Nordpol einen waagrechten Balken von der abgebildeten Form mit zwei schweren Kugeln an seinen Enden an einem Draht aufgehängt vor, so macht dieser Körper die Erdrotation mit der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ - mit, da er mit der Erde ein in sich abgeschlossenes System bildet. Nehmen wir I' als Trägheitsmoment des Balkens samt den Kugeln und I als Trägheitsmoment der Erde an, ist der Drehimpuls des gesamten Systems $(I' + I) \cdot \vec{\omega}$. Wenn sich jetzt die Kugeln vollkommen symmetrisch zur Mitte hin bewegen, wird das Trägheitsmoment des Balkens auf I'' absinken, nimmt das System den Drehimpuls $(I'' + I) \cdot \vec{\omega}$ an, so daß sich eine Drehimpulsänderung $(I' - I'') \cdot \vec{\omega}$ ergibt. Da der Drehimpuls des gesamten Systems unverändert bleiben muß, erhält der Balken nach der Verschiebung der Massen zur Mitte hin einen zusätzlichen Drehimpuls von der Größe I'' $\vec{\omega}' = (I'-I'') \cdot \vec{\omega}$ in Orientierung der Erdrotation. Somit dreht sich der Balken mit der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}' = \frac{I'-I''}{I'} \vec{\omega}$ relativ zur Erde im gleichen Sinne. Rollen wir die Kugeln nach außen, kommt es zu einer Rotation des Balkens im Gegensinn der Erdrotation. Befindet sich die Anordnung nicht am Pol, sondern am Breitengrad φ, ist in der Herleitung $\vec{\omega}$ - durch $\vec{\omega} \sin\varphi$ zu ersetzen. 1909/10 wies P. Hagen mit einem Isotomeo-

graphen die Erdrotation nach, wobei er den für Rom $\varphi = 41°54'$ durch die Theorie geforderten Winkelgeschwindigkeitsbetrag $\omega = 0{,}167°/$ min. bis auf drei Dezimalstellen bestens erreichte. Die große Genauigkeit beruhte auf der Umkehrbarkeit der Versuche. Mit dieser Leistung bewies P. Hagen neuerdings sein erstaunliches Experimentiertalent und seine großartige Entdeckergabe.
In der oben erwähnten Festschrift „75 Jahre Stella Matutina" hinterläßt uns P. Hagen, gewissermaßen gesprochen in der Schule, wo er einst als Schüler in die Wissenschaft eingeführt wurde, wo er als Lehrer vor vielen Jahren die Jugend für die Wissenschaft zu gewinnen suchte, sein Vermächtnis, als ob er geahnt hätte, daß die Zeit dafür reif sei: „Lieben darf der Naturforscher die Wahrheit und nur die Wahrheit. Seiner Theorie gegenüber sollte er in der Schule das „prudenter dubitare" gelernt haben... Vorurteile werden die Lösung des Problems verzögern, wie das gewöhnlich geschieht; sie werden aber schließlich der Wahrheit weichen."

Literaturverzeichnis:

75 Jahre Stella Matutina, Festschrift, Bd. I, III, Selbstverlag, Feldkirch, 1931.
C. Helbok, Johann Georg Hagen aus Bregenz, Dornbirner Studiohefte 2, Dornbirn 1967.
G. Oberkofler, Johann Georg Hagen SJ, Montfort 24. Jg., Heft 2/1972.
E. Vogt, Als Astronom weltberühmt geworden: Pater Johann Hagen SJ aus Bregenz, Vorarlberger Nachrichten, Bregenz, 9.10.1976.
L. Koch SJ, Jesuiten-Lexikon: Die Gesellschaft Jesu einst und jetzt. Paderbon, 1934.
Österr. Biogr. Lexikon 1815 - 1950, Graz, 1959.
Neue Deutsche Biographie, Berlin, 1966.
J. G. Hagen SJ, Synopsis der höheren Mathematik, Berlin, Bd. 1 (1891), Bd. 2 (1894), Bd. 3 (1905), Bd. 4 (1930).
J. G. Hagen SJ, La Rotation de la Terre, Roma 1911.
J. G. Hagen SJ, Die Veränderlichen Sterne, 1. Bd., Geschichtlich-technischer Teil, Freiburg 1921.
Bergmann-Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik, 1. Bd., Berlin 1943.