



## Fortschritte in der Himmelsphotographie.

Von Professor Dr. R. SPITALER.

Das Photographieren himmlischer Objekte ist so alt wie die Photographie selbst; die größten Errungenschaften aber datieren aus der jüngsten Zeit. Schon Daguerre, der Entdecker der Lichtbildkunst, versuchte auf Veranlassung Aragos, bald nach der Bekanntgabe seiner Entdeckung am 19. August 1839, den Mond photographisch abzubilden. Nach der Entdeckung des Kollodiumverfahrens wurden schon recht schöne Resultate erzielt, und noch heute bewundern wir die herrlichen Sonnen- und Mondphotographien, sowie auch Sternaufnahmen eines Rutherford, Draper, de la Rue. Aber erst als das noch sehr unempfindliche Kollodiumverfahren durch die Erfindung der Trockenplatten vom englischen Arzte Dr. Maddox im Jahre 1871 ersetzt wurde, hat die Photographie Bedeutung in der beobachtenden Astronomie erlangt. Insbesondere waren es die prachtvollen photographischen Sternkarten der Brüder Paul und Prosper Henry in Paris, welche im Jahre 1885 die Überzeugung brachten, daß die Photographie zu einem unschätzbaren Hilfsmittel der Astronomie gemacht werden könne. Über Anregung des damaligen Direktors der Pariser Sternwarte Mouchez trat im Jahre 1887 ein internationaler Kongreß von Astronomen zusammen, um eine gemeinsame photographische Aufnahme des ganzen Himmels durchzuführen, ein Riesenwerk, welches von 20 Sternwarten der ganzen Welt nach einheitlichem Plane durchgeführt, in schönstem Arbeitsgange rüstig vorwärtsschreitet. Schon diese Arbeit allein würde genügen, um der Photographie einen Ehrenplatz in der astronomischen Beobachtungskunst anzuweisen.

Dank der Munifizienz einiger Staatsregierungen, insbesondere aber durch Mäcene der Himmelsforschung, unter denen in erster Linie die Amerikaner Lick, Yerkes, Carnegie und Miss Bruce zu nennen sind, erstanden mehrere hervorragende Sternwarten auf äußerst günstig gelegenen Orten, meist auf Bergen oder abseits von großen Städten und Industriebezirken, welche mit den besten und größten Instrumenten ausgerüstet worden sind. Es seien davon nur erwähnt die Yerkes-Sternwarte in Williamsbay bei Chicago, die gegenwärtig das größte Fernrohr der Welt besitzt (Objektivdurchmesser 102 *cm*, Brennweite 19 *m*), die Lick Sternwarte am Mount Hamilton und die Sonnenwarte des Carnegie Instituts am Mount Wilson, beide in Kalifornien, dann die Sternwarten von Paris, Potsdam, Pulkowa, Heidelberg, Cambridge Mass., Kapstadt, Arequipa u. a. Hier wird neben den anderen astronomischen Aufgaben besonders die Himmelsphotographie gepflegt und die bisher erzielten Resultate übersteigen schon weit die erhofften Erwartungen. Leider ist es nicht möglich, ohne Vorführung solcher Photographien näher auf diese Errungenschaften einzugehen, weshalb nur ein flüchtiger Überblick über dieselben hier Platz finden möge.

Beginnen wir mit der Sonne. Sie wird heute auf photographischem Wege so strenge überwacht, daß aus den Aufnahmen derselben an verschiedenen Orten der Erde ein fast ununterbrochenes Bild ihrer Oberflächenveränderungen erhalten wird. Man ist auch nicht mehr allein auf die totalen Sonnenfinsternisse angewiesen, um ein Bild der Protuberanzen zu erhalten, es sind Hilfsmittel vorhanden, dieselben jederzeit mit dem Auge zu beobachten und photographisch zu fixieren. Das Emporschießen einer solchen Protuberanz in wenigen Minuten bis zu Entfernungen des

Mondes von der Erde und darüber hinaus wird uns mit den dabei auftretenden Formveränderungen naturgetreu wiedergegeben. Die Bildung, allmähliche Umgestaltung und Veränderung eines Sonnenflecks oder einer Sonnenfackel wird in beliebiger Anzahl von Bildern dargestellt, um daran weitere Forschungen anstellen zu können. Die Photographie gibt uns bei totalen Sonnenfinsternissen die zartesten, detaillierten Abbildungen der Korona, dieses noch so räthselhaften Strahlenkranzes, der bei Eintritt der Totalität wie ein Feenzanber um die Sonne erscheint. Sie ermöglicht uns bei der Raschheit ihrer Abbildung untrügliche Bilder des Spektrums der Korona zu erlangen, was auf ocularem Wege bisher wegen der kurzen Dauer der Totalität einer Finsternis kaum möglich war.

Wird mittels des Spektroheliographen eine beliebige Linie des Spektrums, beispielsweise des Calciums, Eisens, Wasserstoßs durch Abblendung des übrigen Theiles des Spektrums herausgenommen, vor diese eine photographische Platte gestellt und der Apparat über die Sonnenoberfläche gleichmäßig hinweggeführt, so erhält man ein Bild der Calcium-, Eisen- oder Wasserstoffdämpfe ihrer Oberfläche, welches wertvolle Aufschlüsse über die Konstitution der Sonne gibt und der geübteste Zeichner nicht anzufertigen im Stande wäre. Wiederholte derartige Aufnahmen in kurzen Zwischenzeiten belehren uns auch über die Art und Weise der Veränderungen dieser Gebilde und geben uns Handhaben zur Erklärung derselben. Die Spektroskopie in Verbindung mit dem Doppler'schen Principe gibt uns auch Mittel an die Hand, die Rotation der Sonne um ihre Axe zu bestimmen, was bisher nur mittels der Sonnenflecken möglich war, und die Photographie wiederum ist es, welche ermöglicht, diese Beobachtungen auch auf fleckenlose Teile der Sonnenoberfläche und die Sonnenfackeln auszudehnen. Die sich daraus ergebenden Unterschiede in der Rotationszeit der Sonne sind aber von großer Bedeutung für die Sonnen-theorien. Photographische Aufnahmen der Sterne in der Umgebung der Sonne während totaler Finsternisse und Vergleichen dieser Aufnahmen mit den Sternkarten der betreffenden Himmelsgegend haben ergeben, daß sehr unwahrscheinlich noch ein oder mehrere Planeten innerhalb der Merkurbahn die Sonne umkreisen; wohl aber wurde bei einer solchen Gelegenheit ein Komet in der Nähe der Sonne photographisch fixiert.

Von der Mondoberfläche liefert die Photographie so getreue Abbildungen, wie sie der beste Zeichner nicht herzustellen vermag. Dieselben sind in prachtvollen Atlanten der Lick-, Pariser- und Harvard-Sternwarte reproduziert und bilden ein untrügliches Dokument für spätere Vergleichen, ob noch gegenwärtig, wie dies von den bekannten Selenographen Schmidt und Klein aus Zeichnungen zu verschiedenen Zeiten wahrscheinlich gemacht wurde, Veränderungen von größeren Dimensionen und Neubildungen am Monde auftreten. Das Nachzeichnen aber von Mondformationen nach Diapositiven und die Herstellung übertriebener Vergrößerungen der Originalaufnahmen hat keinen wissenschaftlichen Wert, weshalb auch die Mondbilder der oben genannten Atlanten bei sehr bescheidenen Vergrößerungen bleiben.

Die photographisch-spektroskopische Beobachtung der großen Planeten nach dem Doppler'schen Principe der Linienverschiebung bei Anvisierung der beiden diametral gegenüberliegenden Ränder, wie dies auch oben bei der Sonne erwähnt wurde, hat genaue Bestimmungen der Rotationszeiten geliefert und beim Ringsysteme des Saturn den Beweis erbracht, daß es nicht wie ein fester Ring, sondern wie Schwärme von unzähligen Satelliten rotiert. Auch an die Abbildung von Oberflächen der Planeten ist man mit einigen Erlößen herangetreten.

Entdeckungen aber von weittragender Bedeutung hat die Himmelskunde aufzuweisen durch die Auffindung eines sechsten und siebenten Jupitermondes und eines neunten und zehnten Saturnmondes auf photographischem Wege. Diese vier Monde gehören zu den schwächsten Objekten, welche bisher entdeckt wurden; der siebente Jupitermond und die beiden letzten Saturnmonde gleichen nur Sternchen 16. bis 17. Größe und konnten bisher zumeist nur photographisch beobachtet werden, indem sie das Auge selbst in den größeren Fernrohren nicht zu erblicken vermag. Es zeigt sich hier so recht der gewaltige Unterschied zwischen dem Auge und der photographischen Platte. Sollten die beiden äußersten Planeten Uranus und Neptun ebenfalls noch weitere Monde besitzen, so wird uns dieselben sicherlich nur die Photographie vor Augen führen.

---

 Fortschritte in der Himmelsphotographie
 

---

Die Aufsuchung neuer Asteroiden wurde durch die Photographie so sehr erleichtert und schon mit einer großen Anzahl von Erfolgen gekrönt, daß es zu den größten Seltenheiten gehört, wenn heute noch ein solcher Himmelskörper auf optischem Wege entdeckt wird. Systematische Nachsuchungen nach solchen werden auf diese Weise nicht mehr gemacht, die Photographie ist an deren Stelle getreten.

Sollte noch ein transneptunischer Planet vorhanden sein, so wird er sicherlich nur auf photographischem Wege aufgefunden werden. Zu diesen Nachforschungen bietet die Stereoskopie ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Werden zwei, zu verschiedenen Zeiten hergestellte Stereoaufnahmen derselben Himmelsgegend unter das Stereoskop gebracht, so würde ein Planet, welcher sich inzwischen ein wenig zwischen den Sternen weiterbewegt hat, von der Sternensphäre gegen uns zu, frei im Raum schwebend, sich herausheben und sich so verraten, statt daß erst die beiden Platten mit ihren unzähligen Sternen unter einander verglichen werden müßten.

Auch Kometen wurden schon wiederholt auf photographischem Wege aufgefunden, insbesondere waren es periodisch wiederkehrende Kometen, deren Wiedererscheinen die photographische Platte früher als die optische Beobachtung angezeigt hatte, und es ist nicht unmöglich, daß solche Kometen photographisch bis in ihre Sonnenfernern hinaus werden verfolgt werden können. Auch ihre äußere Form, zumal die Schweifentwicklung, stellt die Photographie genauer dar, als es die beste Zeichnung vermöchte. Man sah auf diese Weise Teilungen von Schweifen und Strukturen in denselben, wie sie das Auge bisher noch nie wahrgenommen hatte. Sicherlich wird die Photographie bei der bevorstehenden Wiederkehr des großen Halley'schen Kometen wertvolle Aufschlüsse über diese Himmelskörper uns vor Augen führen.

Die flüchtigen Sternschnuppen, deren Zusammenhang mit Kometen längst erwiesen ist, zeichnen ihre Bahnen auf der photographischen Platte ein und ermöglichen auf diese Weise auf genaueste ihren gemeinsamen Ausstrahlungspunkt am Himmel zu bestimmen, was auf optischem Wege bisher nur näherungsweise zu ermitteln möglich war.

Sogar die Lage und Form des blassen Zodiakallichtes hat man versucht photographisch festzustellen, um daraus Aufschlüsse über sein Wesen zu erlangen.

Hat uns also nach dem Gesagten die Photographie schon unschätzbare Aufschlüsse über unser Sonnensystem geliefert und verspricht sie noch Ungeahntes dem forschenden Geiste zu enthüllen, so sind die bereits erzielten Errungenschaften und weiteren Hoffnungen im Bereiche der Fixsternwelt und Nebelflecke fast unübersehbar. Es öffnen sich uns damit ganz neue Einblicke in den Bau des Weltalls.

Die photographische Festlegung der Linienverschiebungen in den Sternspektren nach dem Doppler'schen Principe hat nicht allein Aufklärungen gebracht über die Eigenbewegungen einer großen Zahl von Fixsternen in der Sebrichtung und uns auf diese Weise mit den wahren Bewegungen und deren Geschwindigkeiten im Fixsternbereich bekannt gemacht, wodurch auch die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung unseres Sonnensystems im Weltraum mit recht großer Genauigkeit sich neu bestimmen ließ, sie hat uns auch aufgeklärt über das Wesen der meisten veränderlichen Sterne, insbesondere jener vom Algoltypus.

Neu aufleuchtende Sterne wurden mittels der photographischen Platte streng in ihrer Weiterentwicklung überwacht und es haben sich die Ansichten über dieselben auf Grund dieser Ergebnisse schon sehr geklärt. Es sei nur an die Nova Persei erinnert, bei welcher der Lichtschein des Wiedererglühens der Oberfläche einer längst erstorbenen Sonne beim Eindringen in eine kosmische Staubwolke im allmählichen Aufleuchten dichter Partien derselben sich photographisch offenbarte. Das Vorhandensein solcher weitausgedehnter, kosmischer Staubansammlungen ist durch die photographische Entdeckung weitgedehnter Nebelgebilde über alle Himmelsräume bereits erbracht.

Die viel bewunderten Spiralformen einiger Nebelflecke nach den Zeichnungen von Lord Ross, Herschel u. a. haben sich in den photographischen Aufnahmen als tatsächlich vorhanden erwiesen und noch bei vielen anderen Nebeln sind gezeigt, wie dies in den zarten photographischen Abbildungen derselben deutlich zu ersehen ist. Ja die große Anzahl der Nebelflecke mit spiraliger

Struktur hat die Amerikaner Moulton und Chamberlin zur Aufstellung einer neuen Kosmogonie geführt, welche alle Mängel, die der Kant-Laplace'schen Hypothese anhaften, zu überbrücken scheint.

So hat uns diese flüchtige Skizze hinlänglich gezeigt, welch große Errungenschaften die Astronomie mit Hilfe der Photographie erlangt hat, und es wird wohl eines der schönsten Lorbeerblätter die Photographie sein, mit welcher die Königin des Himmels sich schmücken wird.

## Allgemeine Reiselehre, ihre Notwendigkeit und Bedeutung.

Von Dr. jur. u. phil. FRIEDRICH KARL PICK (Prag).

Die neueste Zeit hat einen großen Umschwung in der Auffassung, Gestaltung und Gruppierung der einzelnen Forschungszweige und Wissenschaften hervorgerufen. Bald sind von ehemals festgefügteten Lehrgebäuden Teile losgelöst worden und führen jetzt als selbständige Forschungsgebiete ihr Dasein, wie die Physiologie, die ehemals von der Anatomie, die Pflanzenphysiologie, welche von der Botanik u. s. w. nicht gesondert gewesen waren, bald ertönt aber wieder der Ruf nach Einigung vordem getrennter Zweige, wie z. B. der Teilfächer der Biologie.

Da dürfte es denn wohl an der Zeit sein, auf das merkwürdige Schicksal einer Disziplin hinzuweisen, die, wenn auch nicht strenggenommen als solche, so doch in gewisser Beziehung, zu einer Zeit bereits bestanden hatte, als ihre Pflege noch nicht von besonderer Bedeutung war, und heutzutage, da sich ihre Notwendigkeit verstärkt hat, und da sie, man kann es wohl sagen, ein dringendes Bedürfnis geworden ist, geradezu in Vergessenheit geraten zu sein scheint. Es ist dies die Lehre vom Reisen, die ehemals — im 16. bis 18. Jahrhunderte — natürlich nicht im heutigen Sinne einer Wissenschaft — als „Apodemik“ bekannt gewesen war. Der Umfang, den das Reisen, und im besonderen das Reisen zu Forschungszwecken, in den letzten Jahrzehnten genommen hat, sowie die Vervielfältigung und Komplizierung der Verkehrsmittel, lassen es nun, abgesehen von vielen anderen Gründen, als ein Gehot der Notwendigkeit erkennen, das, was vordem in einfacher, oft kindlich-einfältiger Form und Art dem Publikum als Ergebnis eigener und fremder Erfahrungen geboten worden war, nunmehr, würdig des wissenschaftlichen Ernstes unserer Zeit, als eigentliche Wissenschaft, als praktische Disziplin von neuem erstehen zu lassen. Ich habe bereits gelegentlich der Versammlung der „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte“ in Meran 1905 in der Abteilung für Geographie diese Frage angeregt und möchte nun, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, in Kürze auseinandersetzen, was ich nach der üblichen Einteilung unter einer praktischen Disziplin verstehe<sup>1)</sup>. Diese ist nämlich im Unterschiede zu den theoretischen Fächern, welche einheitlicher sind und Summen innerlich verwandter Erkenntnisse darstellen, eine Kunstlehre oder Anleitung zum richtigsten Vorgehen nach einem bestimmten Ziele hin; sie entnimmt, diesem praktischen Zwecke dienend, ihren Wissensstoff nach Bedarf verschiedenen Wissensgebieten: Wie die Medizin, die Baukunst, die Logik, ist also auch unsere Reiselehre eine praktische Lehre, eine Anleitung zum richtigsten Reisen. Und wie die Heilkunde ihren Lehr- und Wissensstoff zum größten Teile von den Naturwissenschaften, die Baukunst den ibrigen von Technik, Mathematik, Physik, Ästhetik, Hygiene u. s. w. empfängt, so wird sich das Gebiet der Reiselehre über das Feld der Geographie, Technik, Physiologie, Hygiene und vieler anderer Wissensgebiete hin erstrecken.

Wenn ich nun mit dem Folgenden dem Wunsche Ausdruck gebe, daß auch die Reiselehre in formeller Weise in den Kreis der wissenschaftlichen Lehrfächer aufgenommen werde

<sup>1)</sup> Vgl. Anton Marty: „Was ist Philosophie?“ Rektoratsrede 1896, Prag.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Spitaler Robert

Artikel/Article: [Fortschritte in der Himmelsphotographie 4-6](#)