Vorschlag betr. die Anfertigung neuer Himmelskarten

zum Gebrauche bei der Beobachtung kleiner Planeten.

Von Dr. *J. Palisa*.

Als am Ende des Jahres 1891 durch Prof. Wolf das photographische Verfahren zur Aufsuchung kleiner Planeten eingeführt wurde, glaubte man allgemein und mußte es auch glauben, daß von nun an es nie mehr vorkommen würde, daß neu entdeckte Planeten wieder in Verlust geraten könnten. Selbst in dem Falle, daß ein Planet nur kurze Zeit beobachtet worden war, konnte man hoffen, denselben in der zweiten oder dritten Opposition wiederzufinden, da ja das Durchsuchen der in Betracht kommenden Gegenden ungemein rasch und sicher vorgenommen werden konnte.

In der Tat hat die Photographie die auf sie gesetzten Hoffnungen in hohem Maße erfüllt; denn es sind nicht nur eine Unzahl neuer Planeten entdeckt, sondern auch sehr viele alte verlorene mittels systematischer Aufnahmen wiedergefunden worden, und es kann das Verdienst des Heidelberger Observatoriums nicht hoch genug anerkannt werden.

Nichtsdestoweniger ereignet es sich wider Erwarten sehr häufig, daß neue Planeten in Verlust geraten und zwar deshalb, weil von denselben nicht einmal soviel Beobachtungen gewonnen werden, um überhaupt Elemente rechnen zu können. Verschiedene Umstände wirken zusammen, um diese Wirkung hervorzubringen. Vor allem andern erfolgt die Mitteilung der Entdeckung später als in früheren Zeiten. Während bei der alten Methode bereits innerhalb 24 Stunden die Sternwarten avisirt waren und ihnen fast in allen Fällen eine gute Position und eine sehr genaue tägliche Bewegung mitgeteilt werden konnte, erfolgt gegenwärtig die Mitteilung meistens erst am dritten Tage, wobei die Position nur genähert und, was noch wichtiger ist, die tägliche Bewegung oft mit großer Ungenauigkeit angegeben wird, so daß bereits in wenigen Tagen der Planet ganz wo anders steht, als der Beobachter gestützt auf die mitgeteilten Angaben ihn sucht. Das ist nicht Schuld der Entdecker, denn die Herren in Heidelberg geben sich die größte Mühe, auf das rascheste alle betreffenden Operationen durchzuführen, sondern liegt in der Natur des Verfahrens und man kann daran nichts ändern. Ein weiterer Umstand ist, daß die Helligkeit vieler neu entdeckter Planeten so schwach ist, daß deren Verfolgung auf visuellem Wege nur mit den mächtigsten Fernrohren möglich ist. Ein Planet, welchen Prof. Wolf als 13. Größe angibt, steht gewöhnlich an der Sichtbarkeitsgrenze des Wiener 27 Zöllers; ja es ist mir wiederholt vorgekommen, daß auf dem Heidelberger astrophysikalischen Observatorium entdeckte Planeten so schwach waren, daß ich dieselben, trotzdem mir der Ort sehr nahe bekannt war, mit dem 27 Zöller der Wiener Sternwarte nicht finden konnte. Ferner wirkt sehr erschwerend, daß die Anzahl der zu beobachtenden Planeten durch die Photographie so rapide zugenommen hat.

Nun kommt hinzu, daß die Ausmessung des Ortes auf der photographischen Platte eine so zeitraubende Arbeit ist, daß im großen Ganzen nur wenige genaue Positionen mitgeteilt werden können. Gerade die wichtigen ersten Beobachtungen kommen häufig so spät zur Kenntnis der Rechner, daß die Herstellung einer Kreisbahnephemeride gar keinen

praktischen Wert mehr hat, die aber, wenn sie rechtzeitig in den Händen der Beobachter wäre, die Verfolgung wesentlich erleichtern würde. Unter solchen Umständen ist es meistens sehr schwer und besonders dann, wenn mehrere Tage seit der Entdeckung verflossen sind, einen photographisch entdeckten Planeten visuell zu verfolgen, und es ereignet sich immer wieder, daß ein photographisch entdeckter Planet abermals photographisch gesucht werden muß. In dieser Richtung leistet das Heidelberger Observatorium das Möglichste. Es wäre aber viel ökonomischer und rationeller, wenn die Verfolgung eines einzelnen Planeten auf visuellem Wege erfolgen würde, denn in allen Fällen, wo der Beobachter wenig oder gar keine Zeit auf die Aufsuchung zu verwenden braucht, benötigt man zur eigentlichen Beobachtung und Reduktion viel weniger Zeit als der photographierende Astronom. Hinzu kommt noch, daß, wie die Redaktion des Berliner Jahrbuchs erklärt hat und wie es in der Natur des Verfahrens liegt, die visuellen Beobachtungen einen höheren Betrag von Genauigkeit aufweisen und es wünschenswert ist, bei Herstellung der Elemente sich mehr auf solche stützen zu können.

Da früher, wo es sich noch um hellere Planeten handelte, neue Planeten meistens mit einer bereits vorhandenen Sternkarte entdeckt wurden, so war auch deren erste Verfolgung infolge des Vorhandenseins dieser Karte eine ziemlich einfache Sache. Das ist nun anders. In der größeren Anzahl der Fälle existiert keine Karte und der Beobachter sieht sich daher genötigt, in jedem solchen Falle eine Karte anzulegen, und das muß wegen der früher angeführten Unsicherheit der Position desto umfangreicher geschehen, je mehr Zeit seit der letzten Positionsbestimmung verstrichen ist. Das ist aber eine der zeitraubendsten Arbeiten des Beobachters und man sieht es dem einfachen Resultat in der Regel gar nicht an, welche Mühe angewendet werden mußte, um nur den Planeten unter den Fixsternen herauszufinden. Es kann daher nicht Wunder nehmen, daß auf den meisten Sternwarten, an denen noch kleine Planeten beobachtet werden, die Beobachter sich nur mit den älteren Gliedern dieser Gruppe beschäftigen, von denen gute Ephemeriden vorliegen.

Das Berliner Jahrbuch für 1906 enthält auf S. 492 512 Nachweisungen über die kleinen Planeten. In denselben sind 25 Sternwarten angeführt, an denen kleine Planeten beobachtet worden sind, und unter diesen 25 sind, wenn man Heidelberg abrechnet, nur drei bis vier, an welchen auch die neuen verfolgt werden.

Das Verfolgen der kleinen Planeten würde aber ganz wesentlich erleichtert werden, wenn gute Sternkarten zur Verfügung ständen, und ich bin überzeugt, daß an so mancher Sternwarte diese Beobachtungen wieder aufgenommen würden, wenn das so mühsame und oft erfolglose Aufsuchen entfallen würde. Da ich alle meine Mappierungen gut aufbewahrt habe, so bin ich in vielen Fällen in der angenehmen Lage, über eine bereits fertige Karte zu verfügen, aber von Jahr zu Jahr fühle ich immer mehr die Unzulänglichkeit meiner

Mittel und das Bedürfnis nach guten Sternkarten. In dieser Richtung wurde ich in den letzten Jahren vielfach durch Prof. Wolf unterstützt, der mir in wunderbar rascher Weise vergrößerte Kopien seiner Aufnahmen, speziell wenn es sich um sehr schwache Planeten handelte, einsendete. Diese Kopien übertrug ich nun nochmals nach Augenmaß vergrößernd auf meine Kartons und so konnte ich in den meisten Fällen binnen wenigen Minuten den gesuchten Planeten finden, während ich ohne diese Hilfe des Prof. Wolf mehrere Stunden mit dem Anfertigen der Karte zugebracht hätte.

Was die vorhandenen Karten von Chacornac, Henry, Peters und mir betrifft, so bedecken dieselben einerseits ein viel zu kleines Himmelsareal, andererseits erfordern sie bei der geringen Helligkeit der meisten Objekte Ergänzungen mit Bezug auf die schwachen Sterne. Das große internationale Unternehmen der Aufnahme des ganzen Himmels bis zu den Sternen 14. Größe ließ hoffen, daß mit diesen Karten dem oben geschilderten Bedürfnisse ein für allemal abgeholfen sein würde. Eine größere Anzahl dieser Karten ist bereits erschienen, aber ich muß gestehen, daß diese Karten für diesen Zweck, für die unmittelbare Vergleichung mit dem Himmel, nicht geeignet sind.

Diese Karten sind ausgezeichnet in anderer Richtung: sie enthalten alle Sterne bis zur 14. Größe*), man kann ihnen die Position eines Sternes, wie Herr Kapteyn gezeigt hat, mit sehr großer Genauigkeit entnehmen; sie eignen sich noch zu anderen Untersuchungen, aber nur im Bureau. Was sie zum direkten Vergleich am Fernrohr untauglich macht, ist erstens das Format, welches zu groß ist. Wenn man eine solche Karte in der Hand hält, biegt sie sich um; legt man sie auf ein Tischchen, so nimmt sie die ganze Tischplatte in Beschlag; man weiß nicht wohin man die Lampe stellen soll und schließlich, da man doch wieder ins Fernrohr zu sehen hat, findet man nicht sofort die in Betracht kommende Stelle der Karte. Diesen Mangel haben auch die früher genannten Karten, auch die von mir herausgegebenen Wiener Karten. Bei letzteren kann ich mir aber durch Zerschneiden der Blätter helfen. Nach meinen langjährigen Erfahrungen darf eine solche Karte nicht größer sondern eher kleiner als die Hälfte einer Chacornacschen Karte sein.

Ein zweiter Punkt ist der Maßstab, in welchem die Karten gehalten sind. Derselbe ist für Zwecke der Benutzung am Fernrohr viel zu groß. Es mag sein, das bei mir das persönliche Moment der Gewohnheit eine große Rolle spielt. Als ich nämlich in Pola mich mit der Beobachtung der kleinen Planeten zu beschäftigen anfang, standen mir nur die Chacornacschen Karten zur Verfügung, ich gewöhnte mich an ihren Maßstab und legte alle meine Mappierungen in demselben an. Als ich 1880 an die Wiener Sternwarte kam und am 12 Zöller zu beobachten begann, war mir in der ersten Zeit der Maßstab zu klein; aber bald kehrte ich zu dem alten zurück, und als ich in weiterer Folge auch an dem 27 Zöller Planeten beobachtete, versuchte ich es gar nicht mehr, einen größeren Maßstab anzuwenden, sondern behielt ohne Schwierigkeit den alten bei.

Das störendste Moment beim Gebrauch der neuen Karten ist aber das auf denselben aufgetragene Netz, dessen Striche zwar mit der Richtung der Rektaszension und Deklination übereinstimmen aber durchaus nicht mit vollen Zeitminuten oder aliquoten Teilen des Grades, und dadurch wird eine rasche Orientierung ungemein erschwert.

Ich halte es daher für ein dringendes Bedürfnis der beobachtenden Astronomen, daß Karten hergestellt werden, die in erster Linie praktisch für den Gebrauch am Fernrohr sind; solche Karten werden nicht nur die Verfolgung und Ortsbestimmung der kleinen Planeten wesentlich erleichtern, sondern die Beobachtung der in letzter Zeit bei einigen konstatierten Veränderlichkeit, die zunächst nur auf visuellem Wege vorgenommen werden kann, erst ermöglichen. Sie werden sich aber gewiß auch nach andern Richtungen als sehr nützlich erweisen.

Nach meiner Erfahrung müßten solche Karten Sterne bis zur 14. Größe enthalten, im Maßstab und in der Anordnung des Netzes mit den Chacornacschen Karten übereinstimmen, während jedoch das Format ein Viertel der genannten Karten betragen sollte. Sie müßten auf einer Papiersorte gedruckt sein, welche Korrekturen mit Tinte zuläßt, und weil beim öfteren Gebrauch nicht zu vermeiden ist, daß sie schmutzig werden, müßte die Nachschaffung einzelner Blätter stets möglich sein.

Da die Karten in erster Linie bei Beobachtung kleiner Planeten Verwendung finden werden, so kann man sich zunächst mit einem Ekliptikalgürtel von 10 Grad Breite begnügen und erst später daran gehen, die benachbarten Gegenden zu bearbeiten. Wenn die internationalen Karten über diesen Gürtel schon publiziert wären, so könnte man daran denken, diese zur Grundlage zu nehmen und mit Hilfe eines Pantographen oder ähnlichen Apparates Kopien herzustellen, da der photographische Weg infolge des vorhandenen Netzes nicht so leicht gangbar ist. Da diese Grundbedingung aber noch lange nicht erfüllt sein wird, so könnten schon vorhandene Aufnahmen z. B. des Cambrider oder Heidelberger Observatoriums benutzt werden, wenn sie sich über den ganzen Ekliptikalgürtel erstrecken. Der beste Weg aber wäre doch eine photographische Neuaufnahme mittels programm-mäßiger Fernrohre, deren Brennpunktbilder nicht nur im geeignetsten Maßstabe gehalten sind, sondern auch in der Flächenausdehnung der von mir aufgestellten Bedingung entsprechen. Die bei dem gegenwärtig in Gang befindlichen internationalen Unternehmen eingeführte Vorschrift, daß jede Aufnahme in drei nur wenig verschiedenen Stellungen des Leitsterns erfolgt, könnte in diesem Falle nicht nur aus zeit-ökonomischen Gründen entfallen, sondern auch deshalb, weil die dreifachen Sternbilder auf den Karten dem Auge fast weh tun und eine Wirkung hervorbringen, die derjenigen ähnlich ist, welche man beim Beobachten mit unrichtig eingestelltem Okular erhält.

Wenn durch Weglassen dieser Vorschrift hier und da Plattenfehler für Sterne angesehen werden sollten, so ist das von keiner Bedeutung, weil es dem Beobachter möglich sein

*) Ich hatte in den letzten Tagen die Absicht, den Planeten (378) Holmia zu beobachten, der in einer Gegend stand, welche durch die Karte $9^h 40^m + 3^\circ$ dargestellt ist. Es zeigte sich, daß diese Karte nach meiner Schätzung nur Sterne bis zur 13. Größe enthält und ich benötigt war, ziemlich viele Sterne nachzutragen, während ich dies bei den erwähnten Wolfschen Kopien fast nie nötig habe.

wird, durch Vergleich mit den internationalen Karten Auskunft zu erhalten. Es scheint mir wichtiger zu sein, daß eine solche Himmelsaufnahme, in der einzelne Plattenfehler vorkommen mögen, bald zustande kommt, als daß dieser Umstand die Erreichung des Zieles um Jahre hinausschieben sollte.

Die Durchführung eines solchen Unternehmens, welches höchstens zehn Jahre erfordern kann, könnte nicht von Sternwarten unternommen werden, welche in einer größeren Stadt liegen und die, wie die Wiener Sternwarte, vom Dunst der Stadt und der anwachsenden nächtlichen Beleuchtung immer

Wien, 1904 Febr. 28.

Über die Schönfeldschen Hilfsgrößen im Problem der Bahnverbesserung.

Die Veröffentlichung der nachstehenden Bemerkung ist veranlaßt durch die Abhandlung des Herrn Bauschinger über das Problem der Bahnverbesserung.

Man wird vom Koordinatensystem unabhängig, wenn man die Veränderungen der Lage der Bahnebene und der festen Anfangsrichtung in ihr durch solche Koordinaten definiert, welche in der veränderlichen Bahn selbst fest sind. Sei $d\phi$ die Drehungskomponente des Systems um eine Achse von der Sonne nach dem Perihel, dq die Drehung um eine Achse

München, 1904 Febr. 29.

mehr und mehr bedrängt werden, sondern müßte Sternwarten anvertraut werden, denen häufige Klarheit des Himmels besichert ist. Ganz besonders würden sich hierzu hochgelegene Sternwarten, wie z. B. die Heidelberger oder die von Dr. Kestersitz im Semmeringgebiete projektierte Sternwarte eignen, weil an denselben die Expositionszeit wesentlich verkürzt werden könnte.

Ob ein solches von mir vorgeschlagenes Unternehmen zur Durchführung kommt, hängt in erster Linie davon ab, ob die notwendigen und nicht unbedeutenden Geldmittel vorhanden sind; an Unternehmern dürfte es dann nicht fehlen.

J. Palisa.

nach dem Punkt $\omega + 90^\circ$, ds die Drehungskomponente senkrecht zur Bahn, durchweg positiv verstanden, wenn die Drehung, von außen gesehen, entgegengesetzt dem Uhrzeiger erfolgt. Dann läßt sich zeigen, daß

$$d\phi = d\nu \quad dq = -d\lambda \quad ds = d\kappa$$

Dies also ist die geometrische Bedeutung der Schönfeldschen Differentiale $d\kappa$, $d\lambda$, $d\nu$. Kennt man diese Bedeutung, so gelangt man auf kurzem Wege zu den Endgleichungen der Bahnverbesserung.

E. Anding.

Neuer Veränderlicher 11.1904 Orionis.

Den Stern habe ich zuerst auf zwei Platten vom 10. Januar 1904 als veränderlich erkannt. Herr P. Götz hat ihn am Repsoldmeßapparat mit rechtwinkligen Koordinaten an die zwei Sterne AG. Nic. 1417 und 1428 angeschlossen und für das mittlere Äquinoktium von 1900.0 die Koordinaten erhalten:

$$\alpha = 5^h 32^m 35^s.63 \quad \delta = -1^\circ 49' 55''.4.$$

Er steht also südlich der Verbindungslinie von ϵ und ζ Orionis.

Auf einigen älteren Aufnahmen habe ich seine Helligkeit folgendermaßen geschätzt:

Platte	Datum	Größe
A 225	1890 Dez. 31	13.1
229	1891 Jan. 2	13.1
256	1891 Febr. 25	11.0
1114	1896 Febr. 3	13.5
1381	1899 Febr. 3	11.3
1383	1899 Febr. 4	11.3
1386	1899 Febr. 10	11.3
1738	1900 März 1	12.8
B 84	1900 Dez. 17	14.2
A 2000	1900 Dez. 20	13.8
B 118	1901 Jan. 16	13.5
A 2334	1901 Okt. 10	13.1
B 378	1902 Febr. 5	< 14
A 2792	1902 Nov. 22	12.5
B 663	1903 Jan. 13	13.8
903	1904 Jan. 10	12.4

Zur leichteren Auffindung des Veränderlichen habe ich die angeschlossene Skizze gezeichnet. Der Variable steht im

Zentrum, der Maßstab ist 3 mm für 1 Bogenminute. Die hellen Sterne sind:

- 1 = BD. -1°979
- 2 = BD. -1°980
- 3 = BD. -1°985

Der Stern g ist mit Vorsicht zu benutzen, da er selbst kleine Helligkeitsschwankungen auszuführen scheint. Der Variable steigt auf meinen Platten etwas über die Helligkeit des Sternes a und sinkt unter jene des Sternes e hinab, wobei er für die Platten verschwindet.

Gr. Astrophys. Observatorium Königstuhl-Heidelberg, 1904 März 10.

Max Wolf.