DIE MERKURANOMALIE

by: RUDOLF NEDVĚD,
Botanická 49
CS-60200 Brno,
Tschechoslowakei.

Motto: Die Astronomie bezieht ihre Berechnungen zum Mittelpunkt der Sonne statt zum gemeinsamen Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems, wozu allein die aus den allgemeinen Newtonschen Bewegungsgleichungen abgeleiteten Gesetze gelten. Die daraus entstandenen Abweichungen in der Planetenbewegung berechnet sie dann als Störung durch ständige Transformationen. Auf Grund der Analyse der bekannten Integrale der Bewegungsgleichungen zeigt der Autor [2, 4], dass in diesen astronomischen Berechnungen nicht die Fehlflächen einbezogen werden, die die Radiusvektoren der Gravitationskräfte nicht umschreiben, weil die Sonne die den einzelnen Planeten zuständigen Antiellipsen nicht umschreibt, sondern übt eine andere erzwungene Bewegung vornehmlich unter dem Einfluss der Jupiters Wirkung. Die daraus entstandene Potentialdifferenz muss diese Flächenfehlbeträge aufholen, um das Flächengesetz erfüllt zu werden. Damit wird der Fehlbetrag in der Perihelverschiebung ausgeglichen.

Einleitung.

Das Problem des unaufgeklärten Bewegungteils des Merkurperihels ist aus der Überzeugung entstanden, dass die astronomischen aus den wechselseitigen Wirkung der Planeten herauskommenden Berechnungen erschöpfend sind, d.h., dass sie schon alle Einflüsse einbezogen haben, die die Abweichungen (Störungen) von den idealen Bahnen bewirken. Der daraus entstandene Schluss, dass die Newtonschen Gleichungen für Merkur (oder allgemein genau) nicht gelten, ist jedoch übereilt und darf nicht daraus ausgehen, dass wir sie im ganzen Bereich nicht zu lösen vermögen.

Die Astronomie bezieht ihre Feststellungen und Berechnungen auf die Sonnenmitte statt zum Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems, wie sie es richtig tun sollte, was sich schon aus den ersten zwei Integrationen ergibt. Die Sonnenmasse ist gewiss im System so überwiegend, dass ihre Mitte nur wenig vom Schwerpunkt des Ganzen abweicht; aber diese Abweichung, bzw. deren Einbeziehung genügt zur Ausschliessung des Paradoxes, wozu sich die Wissenschaft begeben hat.

Eine andere Frage ist, ob die Newtonschen Gleichungen für ganz allgemeinen Fall überhaupt lösbar sind. Der Autor hat in [2, 4, 6] angeführt, dass alle Systeme nur auf solche Weise quasi-stabil sein können, dass ihre Glieder sich in Bisysteme oder Multi-Bisysteme vereinigen, sowie zB. unser Sonnensystem, das dann als Ganze ein Bisystem mit α-Centauri bildet (worüber seine Bewegung zeugt).

Eine tiefere Analyse zeigt dann, dass die allgemeine Bewegung im System der drei und mehr Glieder ein Chaos charakterisiert, wofür die allgemeine Lösung kaum zu finden möglich sei. Erst die organisierte Bewegung der M-Bisysteme setzt die Limitbedingungen der bekannten Integrale fest, die zur Erkenntnis führen,dass keine andere Makro- oder Mikro-welt als die Welt der M-Bisysteme existieren kann. Und wo dieser Grundsatz gestört wird, eine Fusion oder ein Zerfall in reine M-Bisysteme bevorsteht.

Die Autors bisherigen Deduktionen, selbst wenn sie an solche sehr anspruchsvolle und komplizierte Limitlösung bedeutend näher gekommen sind, trotzdem vorläufig nicht zum befriedigenden Schlusserfolg geführt haben; deshalb deutet der Autor in der folgenden Ersatzlösung nur den ihn zum Ziel führenden Weg an.

1.: Das Dreikörperproblem.

1.1: Die Lösung der Bewegung der 3 (und mehr) freien Systeme geht von den Differentialgleichungen 2. Ordnung nach Newton aus. Für eine Raumbewegung können wir für jedes von den Systemen 3 solche Gleichungen schreiben, insgesamt also für 3 Systeme 9 Gleichungen, sodass 18 Integrationen durchzuführen nötig ist. Jede Integration führt zu einer Konstanten, und es ist slso nötig aus den Bedingungen des gegebenen Falls 18 Konstanten zu bestimmen. Aus diesen 18 Integrationen können wir 10 durchführen, die also auch nur zu 10 Konstanten führen.

Für unsere weiteren Erwägungen, betreffs bloss unseres Sonnensystems, genügt es sich auf die Bewegung in einer Ebene zu beschränken, in welche wir das Koordinatensystem X, Y legen; dadurch wird die dritte Koordinate $z = 0$ vorausgesetzt. Dann kann man 6 Differentialgleichungen 2. Ordnung schreiben, zu deren Lösung 12 Integrationen mit 12 Konstanten nötig wären. Daraus können wir analog zustandebringen:

4 Integrationen für die Schwerpunktbezüge,
1 Integration führt zum Flächenintegral,
1 Integration für die lebendige Kraft.

Insgesamt sind also 6 Integrationen bekannt, und es bleiben 6 Integrationen, die wir nicht bestimmen können. Dadurch bleiben 6 unbekannte Bezüge mit 6 Konstanten übrig; diese stellen aber nur 3 unbekannte Begriffe vor, denn es handelt sich nur um die analytische Zerlegung derselben in zwei Koordinatenachsen.

Für die Lösung des Problems der ungeklärten Merkurperihelsverschiebung müssen wir deshalb einen anderen Weg wählen. Als Ausweg wird uns die erreichbare Analyse der bekannten Integrale dienen, deren Lösung wir hier wiederholen, um die Faktoren hervorzuheben, die für weitere Deduktionen wichtig sind.

1.2: Die Addition aller 6 Differentialgleichungen (2. Ordnung) nach den Veränderlichen x, y führt zu zwei Gleichungen wieder 2. Ordnung

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + m_1 \frac{d^2x_1}{dt^2} + m_2 \frac{d^2x_2}{dt^2} = 0 \qquad (1.1\ a,b)$$

$$m \frac{d^2y}{dt^2} + m_1 \frac{d^2y_1}{dt^2} + m_2 \frac{d^2y_2}{dt^2} = 0$$

wo die Koordinaten x, y, x_1, y_1, ... die Argumente der Bahnfunktionen $S = f(x,y)$, $S_1 = f_1(x_1, y_1)$, ... jedes von den Körpern sind.

Diese Gleichungen kann man direkt zweimal integrieren, sodass wir 2 Gleichungen bekommen

$$mx + m_1x_1 + m_2x_2 = k_1t + k_2 \qquad (1.2\ a,b)$$

$$my + m_1y_1 + m_2y_2 = k_3t + k_4$$

mit 4 Integrationskonstanten k_1 bis k_4.

Diese Gleichungen bestimmen den Grundsatz über die Bewegung des Schwerpunktes des ganzen Systems.

Es handelt sich also nur darum, wie wir unser Koordinatensystem wählen. Übt dann der Koordinatenursprung dieselbe freie Bewegung wie der Schwerpunkt des ganzen M-Systems (weiter nur F-Schwerpunkt) aus, dh. wenn der Ursprung und dieser F-Schwerpunkt dauernd in gegenseitiger Ruhe sind, muss die linke Seite (1.2), die den Momentbezug zu den Koordinatenachsen ausdrückt, einen von der Zeit unabhängigen Wert haben; dh., dauernd $k_1 = k_3 = 0$ sein muss. Die richtigen (und einfachsten) Bezüge sind dann in dem Koordinatensystem ausgedrückt, dessen Ursprung direkt im F-Schwerpunkt liegt; dann (s. auch Abs. 2) muss auch $k_2 = k_4 = 0$ sein. Dann nehmen die Gl. (1.2) die folgende Form an:

$$m\,x + m_1x_1 + m_2x_2 = 0 \qquad (1.3\ a,b)$$

$$m\,y + m_1y_1 + m_2y_2 = 0$$

Diese Gleichungen drücken dann den Bezug zum F-Schwerpunkt, dh. zum Ursprung des Koordinatensystems so aus, dass das Gesamtmoment aller Systeme des M-Systems dauernd gleich Null ist.

1.3: Multiplizieren wir die y-Gleichungen jedes Systems mit der Veränderlichen x, und die x-Gleichungen mit der Veränderlichen y, und subtrahieren, und dann alle so gewonnene Gleichungen addieren, erhalten wir

$$m\left(x\frac{d^2y}{dt^2} - y\frac{d^2x}{dt^2}\right) + m_1\left(x_1\frac{d^2y}{dt^2} - y_1\frac{d^2x}{dt^2}\right) + m_2\left(x_2\frac{d^2y}{dt^2} - y_2\frac{d^2x}{dt^2}\right) = 0 \qquad (1.4)$$

Diese Gleichung kann man einmal integrieren, und es ist

$$m\left(x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt}\right) + m_1\left(x_1\frac{dy}{dt} - y_1\frac{dx}{dt}\right) + m_2\left(x_2\frac{dy}{dt} - y_2\frac{dx}{dt}\right) = k_5 \qquad (1.5)$$

Diese Gleichung kann man in folgender Form schreiben

$$\sum m\left(x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt}\right) = k_5 \qquad (1.5\ a)$$

Der Bezug (1.5) oder (1.5 a) ist das Flächenintegral. Denn darin bedeuten die Differentiale

$$\frac{dx}{dt} = v_x \qquad \frac{dy}{dt} = v_y$$

die augenblicklichen Geschwindigkeitskomponenten in die Achsen X, Y und die Ausdrücke in Klammern drücken die (doppelten) augenblicklichen Flächengeschwindigkeiten aus. Der Bzg. (1.5) drückt aber nicht die blosse Summe der Flächengeschwindigkeiten der einzelnen Systeme des M-Systems aus, sondern die Summe der mit der Masse der zuständigen Systeme multiplizierten Flächengeschwindigkeiten.

Die Integrationskonstante k_5 ist verschieden für verschiedene Systeme, nie jedoch gleich Null ist, worüber schon das einfache System von 2 Körpern zeugt.

Im reduzierten Koordinatensystem sind also die Veränderlichen x, y zum F-Schwerpunkt bezogen, und die Glgn. (1.5) drücken die ebenso zum F-Schwerpunkt bezogene Flächengeschwindigkeit aus. Über die eigene Bewegung der einzelnen Systeme des M-Systems sagen alle diese Bezüge jedoch nichts.

2.: Diskussion der bekannten Integrale.

Vom rein mechanischen Gesichtspunkt drükt der Bezug (1.5) aber auch die Summe der Impulsmomente M_I zum F-Schwerpunkt aus. Von denselben gilt, dass deren Differentiation nach der Zeit gleich dem statischen Moment M der wirkenden Kräfte zu demselben Punkt, dh. ebenso zum F-Schwerpunkt, ist. Weil aber der Bzg. (1.5) das Integral des Bzgs. (1.4) ist, ist also der Bzg. (1.4) gleich dem statischen Moment M der wirkenden Kräfte zum F-Schwerpunkt, sodass man schreiben kann

$$\frac{\partial}{\partial t}\sum m(xv_y - yv_x) = \sum \frac{dM_0}{dt} = \sum M_0 \qquad (2.1)$$

welcher Bezug also durch Bzge. (1.3)) und (1.4) auf die Bedingung gebunden ist, dass

$$\sum M_0 = 0 \qquad (2.2)$$

sein muss, wass ebenfalls ein bekannter Bezug für die Bewegung im zentralen Kraftfeld ist.

Weil aber, ganz allgemein, keines von den Systemen im F-Schwerpunkt liegen kann, ist das Moment keiner von diesen Kräften gleich Null (wie es nur bei zwei Körpern möglich ist). Es kann also nicht einmal eine einzige Umlaufbahn reine Ellipse sein. Denn umgekehrt kann man schreiben

$$\sum M_0 = \sum \int M_0 dt \qquad (2.3)$$

und für das Integral der rechten Seite gilt der bekannte Bezug

$$\int M_0\, dt = 2m \frac{dF}{dt} \qquad (2.4)$$

wo dF/dt die Flächengeschwindigkeit ist. Es ist also

$$\sum M_0 = \sum 2m\frac{dF}{dt} \qquad (2.5)$$

und also

$$\sum M_0 dt = \sum 2m\, dF$$

und daraus

$$\sum 2m\, F = \sum \int M_0 dt + k_7 \qquad (2.6)$$

Dies ist nur eine andere Form der vorherigen Bezüge. Die Konstante k_7 können wir daraus nicht bestimmen, weil wir die rechte Seite nicht integrieren wissen. Aber vom Gesichtspunkt der Teilbezüge bloss zweier Systeme des M-Systems, deren Grundbewegung wir kennen, können wir die Fläche F im Durchschnitt für den ganzen Umlauf sehr annähernd als die ganze durchschnittliche, vom Kraftstrahl umschreibene Fläche bestimmen (s. weiter).

Die gegenseitigen Wirkungen sind also durch die F-Schwerpunktbezüge, dh. durch das Flächengesetz, und zugleich auch durch den Verlauf der Kräftemomente ausgedrückt. Wenn die Astronomie ihre Feststellungen und Berechnungen zum F-Schwerpunkt bezöge, könnte sie also ohne irgendwelche Transformationen auskommen, die sie dauernd auszuüben genötigt ist. Denn das Flächengesetz gilt nur und gerade nur zum F-Schwerpunkt und kann zu keinem anderen Punkt gelten, wie man sich leicht graphisch aus den zu irgendeinem anderen Punkt in derselben Zeit bezogenen Flächen der umschriebenen Sektoren überzeugen kann. Wohl auch die Entfernungen der Planeten vom F-Schwerpunkt wären ein wenig andere.

Der F-Schwerpunkt ist aber nur ein imaginärer, seine Lage angesichts der Sonne (bzw. umgekehrt) fortwährend ändernder Punkt, worauf man nicht visieren kann. Deshalb bezieht die Astronomie ihre Feststellungen zur Sonne. Deshalb sind aber die astronomischen Berechnungen der Störungen, die bloss aus den gegenseitigen Gravitationswirkungen ausgehen, unvollständig im Sinne dieser bekannten Bezüge, und wir versuchen dieselben im Weiteren - bloss auf Grund des Vorhergehenden - zu ergänzen. Die Unterschiede sind zwar sehr klein, aber gerade diese bilden die unerklärte Differenzen.

3. Die Multi-Bisysteme.

Der allgemeine Fall der Bewegungen im M-System der 3 (und mehr) Systeme können wir also mathematisch exakt nicht lösen. Man kann aber voraussetzen, dass in jedem ganz allgemeinen M-System die gegenseitigen Bezüge sich auf natürlichem Wege so anordnen müssen, dass sie sich in quasi-stabile Systeme vereinfachen. Denn den Begriff 'allgemein' kann man hier mit dem Begriff 'chaotisch' vergleichen, wobei es immer zu einer von zwei Möglichkeiten gelangen kann and muss:

1) entweder treffen oder stossen einige Systeme direkt zusammen - und was in diesem Falle geschiet, wird von vielen Faktoren abhängig sein, vor allem von der Relativgeschwindigkeit vor dem Zusammentreffen;

2) oder 'fangen' sich einige Systeme auf und bilden selbständige, einfache oder multiple Bisysteme - gemäss dem Massenverhältnis, der Geschwindigkeit und der Entfernung.

Solch ein angeordnetes M-System der multiplen Bisysteme bildet auch unser Sonnen-M--System, worin das erheblich überwiegende Zentralsystem, die Sonne, den gemeinsamen Partner den anderen Gliedern, und zwar nicht nur den einfachen, sondern wieder den M-Systemen der Bisysteme mit den Satelliten, bildet. Die Schwerpunktbedingungen dieses M-systems zeigen, dass das massivste System, die Sonne, direkt eine, wenn auch kleine 'Tanzbewegung' um den F-Schwerpunkt herum ausüben muss. Die Hauptparameter dieser Bewegung bestimmen im Wesentlichen nur zwei Partner dieses M-Systems, die mit der Sonne zwei massivste Bisysteme bilden: Sonne-Jupiter, und Sonne-Saturn.

Zur Beurteilung führen wir eine Übersicht derjenigen Parameter an, die für unsere weiteren Erwägungen wesentlich sind:

Planet:	Masse $m:\odot.10^{-6}$	$a.10^6$ Km	Exz. ε	T /Jahre/	ρ in Km
Merkur	0,1111	57,740	0,2056	0,24085	6,4
Venus	2,4784	108,141	0,0068	0,61521	268
Erde	3,0359	149,504	0,0167	1,00004	454
Mars	0,3233	227,798	0,0934	1,88089	73,6
Jupiter	954,79	777,840	0,0484	11,86223	742.000
Saturn	285,58	1426,10	0,0557	29,4577	407.000
Uranus	43,73	2867,83	0,0472	84,0153	125.400
Neptun	51,78	4493,65	0,0086	164,7883	232.600

Tabelle der Planeten

wo: a = grosse Halbachse der Bahn T = Umlaufszeit sind.

Der Wert ρ bedeutet die Schwerpunktentfernung der Sonne, falls sie mit dem zuständigen Planeten ein selbständiges Bi-System bilden sollte. Weil im Sinne der Bzge. (1.3) sich diese Entfernungen geometrisch addieren, ist er ersichtlich, dass zu Schwerpunktentfernung Jupiters seine inneren Planeten praktisch gar nichts beitragen, und nur eine kaum erkennbare Schwankung der Sonnenlage verursachen; Uranus, und besonders Neptun mit seiner langen Umlaufszeit verschiebt langsam die Umlaufsantiellipse Jupiters, dh. die Ellipse der Sonne, um den F-Schwerpunkt herum, ändernd wenig ihre Form.

Es bleibt also praktisch nur die Antiellipse Jupiters übrig, welche kenntlich verändert ist durch die Schwankung um die Schwerpunktentfernung der Antiellipse Saturns.

Weil wir die exakte Lösung nicht kennen, müssen alle unsere weiteren Analysen nur auf langfristige Durchschnitte eingestellt werden, und die exakte Lösung muss durch eine Lösung direkt in der Parameteränderung, hier der Andrehung der grossen Halbachse, dh. auch des Perihels, umgangen werden, wie es die Astronomie bei Lösung des Störungproblems tut.

4.: Das Flächengesetz.

4.1: Die resultierenden Bewegungen im Sonnensystem sind also solche, dass alle Planeten einschliesslich der Sonne um den gemeinsamen F-Schwerpunkt umlaufen, dessen Lage dem nächsten stärksten Partner, Jupiter entspricht; auf diese Sonnenbewegung haben die sonstigen Partner des Systems nur einen schwachen Rückeinfluss (s. weiter).

Für die übrigen Bisysteme aber ist also die Sonnenbewegung nicht ganz frei, dh. eine solche, für welche die Bewegungsgleichungen der selbständigen Bisysteme gälten, sondern für diese ist es eine gezwungene uninertiale Bewegung, wobei das Bezugsystem, die Sonne, nicht die Antiellipse jedes davon, sondern eine andere, erzwungene und praktisch nur dem Jupiter entsprechende Antikurve umschreibt. Für diese anderen Systemsglieder kommt dann aber auch die Gravitationswirkung, die Kraft, also nicht mehr aus dem Schwereantipunkt hervor, wie es die Lösung für das selbständige Bisystem erfordert. Die Sonne umschreibt dann innerhalb ihrer Bahnen ihre eigene Bahn, die nicht die Antibahn derjenigen ist, und deren Fläche also die

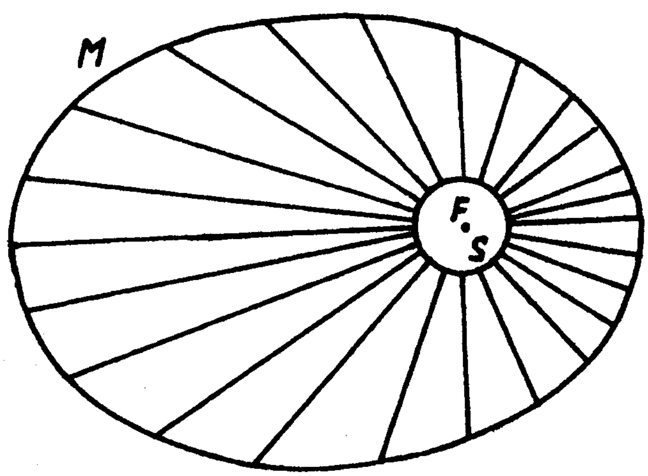

Figure 1.

Radiusvektoren der Kraft summarisch während eines ganzen Sonnenumlaufs nicht umschrieben haben.

In der vollständigen Lösung der Differentialgleichungen würde sich diese Tatsache gewiss zeigen; hier kann man aber die exakte Lösung leicht umgehen. Wie diese Tatsache in der Planetenbewegung zum Ausdruck kommt, werden wir im Weiteren prüfen.

4.2: Für unser Anschauungsvermögen erwägen wir zuerst, dass die Sonne ihre gezwungene Bahn S gerade in derselben Phase (nicht also entgegengesetzt zum gemeinsamer Schwerpunkt) wie der Planet M (Merkur, Fig. 1) umschreiben würde. Es ist ersichtlich, dass die Radiusvektoren der Kraft zwar stets in das Zentrum beider Bewegungen hinzielen würden, dass da aber nicht ihr Schwerpunkt, sondern der Schwer-(Brenn-)punkt F eines anderen Bisystems ist; das Kräftemoment ist da ebenfalls dauernd gleich Null, aber die von den Radiusvektoren umschriebene Fläche ist um die Fläche der Bahn S schon bei einem einzigen Umlauf M vermindert. Dieser Umlauf verläuft auch auf einem anderen Potential als wenn das Zentralsystem, die Sonne, direkt im Schwerpunkt, bzw. in der Antilage des eigenen Bisystems wäre, wie die Grundberechnung seines Umlaufs voraussetzt.

Wird aber der gezwungene Umlauf S etwas langsamer als der Umlauf M

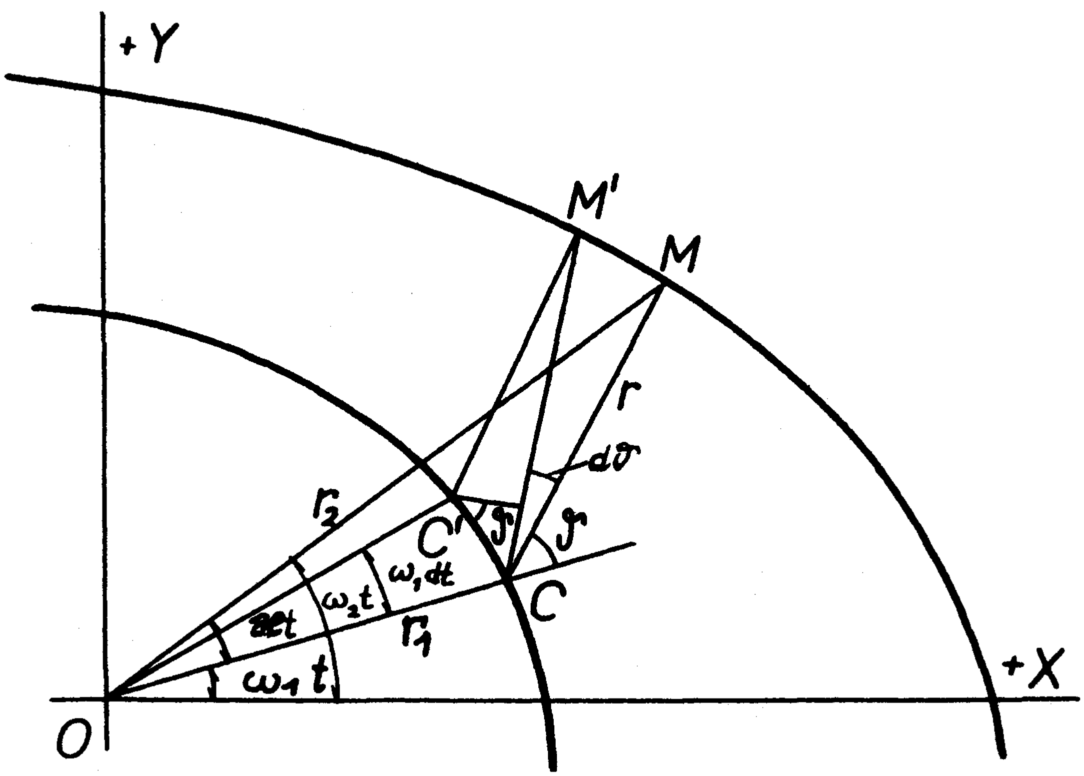

Figure 2.

sein, wird das Kraftmoment M nicht mehr dauernd gleich Null sein, und die vom Radiusvektor der Kraft umschriebene Fläche wird um die ganze Fläche der Bahn S erst nach mehr als einem ganzen Umlauf M kleiner sein; oder umgekehrt, nach einem Umlauf M wird sie um weniger als eine ganze Fläche der Bahn S kleiner sein. Genau dasselbe gilt dann über die Veränderung, bzw. Änderungsverlauf des Potentials.

Allgemein untersuchen wir dieses Verhältnis so (Fig. 2), dass wir den Flächenzuwachs ΔF in zwei Teile zerlegen: in den Teil CMM', um welchen sich die Fläche unter der Voraussetzung vergrössert, dass das Kraftzentrum C - Sonne regungslos wäre, und in den Teil CC'M', um welchen sich die Fläche unter Voraussetzung vergrössert, dass sich nur das Kraftzentrum C bewegte. Dann ist

$$r = \sqrt{(r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos\varkappa t)} \tag{4.1}$$

wo $\varkappa = \omega_2 - \omega_1$ der Unterschied der Winkelgeschwindigkeiten ist. Aus ΔOCM geht weiter

$$\sin\vartheta = \frac{r_2}{r}\sin\varkappa t \tag{4.2}$$

$$\cos\vartheta = \sqrt{(1 - \sin^2\vartheta)} = \frac{\sqrt{(r^2 - r_2^2\sin^2\varkappa t)}}{r} \tag{4.3}$$

oder, mit Rücksicht zu (4.1)

$$\cos\vartheta = \frac{r_2\cos\varkappa t - r_1}{r} \tag{4.4}$$

Weil $\overline{CC'} = r_1\omega_1 dt$, und $\Delta CC'M' = \frac{1}{2}r.\overline{CC'}\cos\vartheta$, ist weiter

$$dF = \tfrac{1}{2}r^2\, d\vartheta + \tfrac{1}{2}rr_1\omega_1\, dt\cos\vartheta \tag{4.5}$$

$$F = \int_0^\vartheta \tfrac{1}{2}r^2\, d\vartheta + \int_0^t \tfrac{1}{2}rr_1\omega_1 \cos\vartheta\, dt = A + B \tag{4.6}$$

wo ϑ und t demgleichen Interval entsprechen müssen. Für ϑ in Grenzen $0 - 2\pi$ ist

$$A = \int_0^{2\pi} \tfrac{1}{2}r^2\, d\vartheta = F_M \tag{4.7}$$

Der zweite Flächenteil, mit Rücksicht zu (4.4)

$$B = \int_0^t \tfrac{1}{2}rr_1\omega_1\cos\vartheta\, dt = \tfrac{1}{2}\int_0^t r_1\omega_1(r_2\cos\varkappa t - r_1)\, dt =$$

$$= \frac{1}{2}\left[\frac{r_1r_2\omega_1\sin\varkappa t}{\varkappa} - r_1^2\omega_1 t\right]_0^t$$

oder (weil $\varkappa = \omega_2 - \omega_1$)

$$B = \frac{1}{2}\left[r_1r_2\frac{\omega_1}{\omega_2 - \omega_1}\sin(\omega_2 - \omega_1)t - r_1^2\omega_1 t\right]_0^t \tag{4.8}$$

Legen wir allgemein $\omega_2 = n\omega_1$, wo $n > 1$ eine beliebige gerade Zahl ist. Wenn dann $\omega_1 t = 2\pi$, ist $\vartheta = \omega_2 t = n.2\pi$; daraus ist $t = n2\pi/\omega_2$ und dann

$$A = nF_M \tag{4.9}$$

und für B gilt

$$\frac{\omega_1}{\omega_2 - \omega_1} = \frac{\omega_1}{n\omega_1 - \omega_1} = \frac{1}{n-1}$$

$$(\omega_2 - \omega_1)t = (n\omega_1 - \omega_1)\frac{n2\pi}{n\omega_1} = (n-1)2\pi$$

$$r_1^2\omega_1 t = r_1^2\omega_1\frac{n2\pi}{n\omega_1} = 2\pi r_1^2$$

$$\sin(\omega_2 - \omega_1)t = \sin(n-1)\cdot 2\pi$$

und weil für jedes geradezahliges n der letzte Bezug = 0 ist,

$$B = \tfrac{1}{2}(-2\pi r_1^2) = -\pi r_1^2 = -F_C \tag{4.10}$$

Für jedes geradezahliges n ist also

$$F = n\pi r_2^2 - \pi r_1^2 = nF_M - F_C \tag{4.11}$$

Der Faktor $\cos\vartheta$ im Teil B des Ausdrucks für F schliesst in sich auch die Rücksicht dazu ein, dass die beiden Läufe auf dem Bahnteil gegensinnig, und die Flächendifferentialteile negativ sind.

Bemerkung: Die vorige Ableitung ist eine Analogie der Flächenmessung mit Polarplanimeter. Wenn die Leitspitze n-mal die Fläche F_M umschreibt, wobei der Pol nicht fest ist, sondern die Fläche F_C einmal umschreibt, ist die resultierende Fläche $F = nF_M \mp F_C$; das Vorzeichen je nachdem, ob die Bewegungsrichtung des Pols gleich- oder gegensinnig zur Bewegungsrichtung der Leitspitze ist (sowie in der vorigen Ableitung).

5.: Die Exzentrische Zwangsbewegung.

5.1: Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit auf das Wirkungsmass, womit die exzentrische Bewegung des Zentralsystems in den Bewegungen der anderen Partner geäussert wird.

Wenn wir den Umlauf des Planeten M (Merkur) als das einfache Bisystem mit der Sonne erwögen, gingen die Strahlen der wechselseitigen Kraft durch den F-Schwerpunkt bis zur Antilage der Sonne. Aber die Schwerpunktentfernung ρ der Sonne für diesen Planeten ist so klein, dass man sie vernachlässigen kann, und der Grundumlauf M ist also mit der Sonnenmasse S in der Lage F bestimmt.

Jetzt lassen wir die Sonnenmasse S wieder zwangsweise mit dem mit M-phasengleichzeitigen Umlauf auf dem Parameter ρ bewegen (Fig. 1). Wenn die Sonne beim Übergang auf die Bahn S gleichzeitig eine solche Massenabnahme erleiden würde, dass das Potential auf der Bahn M gerade auf das ursprüngliche ausgeglichen wäre, würde sich gewiss auf dem M-Umlauf nichts ändern, denn die Radialen zielen weiter in den Brennpunkt F hin, und die Wirkung ist genau dieselbe wie früher.

Mit der nicht umschriebenen Fläche wird also die Merkurbewegung nur vom Potentialunterschied beeinflusst, der mit dem Intensitätsunterschied des Gravitationsfeldes ausgedrückt ist. Oder mit anderen Worten: nur die Potentialdifferenz umschreibt also nicht die Fläche S.

Alle Wirkungen, bzw. Konsequenzen der Änderungen der wechselseitigen Entfernungen und daraus sich ergebenden Gravitationswirkungen sind schon in den Störungen einbezogen. Hier handelt es sich nur um die von der Potentialdifferenz nicht umschriebene Fläche, deren Folgerungen die Astronomie in den Störungen nicht einkalkuliert hat.

5.2: Was also die Fläche S nicht umschrieben hatte, sind nicht die Radiusvektoren der ganzen Kraft, sondern nur die Potential**differenzen,** bzw. das, was den Einfluss auf die Änderung der Merkurbewegung hatte, falls die Änderung der Masse S **nicht** stattgefunden hat. Denn wenn die Sonne in irgendwelchem Bahnpunkt auf S regungslos wäre, würden die Radiusvektoren immer die ganze Fläche M umschreiben; es ist nämlich doch gleichgültig, von welchem Punkt in (hier innerhalb) der Fläche sie geführt würden - immer umschreiben sie die ganze Fläche (nicht jedoch die Einheitsflächen - s. Abs. 2) und auch das Potential gleicht sich nach plus sowie nach minus aus. Erst durch die Zwangsbewegung entlang S auf dem Parameter ρ übt die Sonne die der Geschwindigkeit beider Bewegungen proportionelle Potentialänderung aus.

Die Zusammenfassung dieser Deduktionen besagt also, dass die Zwangsbewegung auf der Bahn $\rho(S)$ **nur** mit dem Intensität**sunterschied** des Gravitationsfeldes zum Ausdruck kommt.

Dies ist auch in der reziproken Auffassung logisch: die Grundwirkung der Sonnenmasse als Zentralsystems ist schon im Grundumlauf M eingerechnet. Es handelt sich also nur um den der Gravitationsänderung äquivalenten Wirkungs**unterschied.** Ersetzen wir aber eine von den Massen mittels ihres Kraftfeldes, ist die andere Masse in den resultierenden Bezügen nur mit ihrem Verhältnis zu derjenigen vertreten. Wir können also auch diesen Massenunterschied in die Rechnung nur mit dem Verhältnis zur ganzen Wirkung einbeziehen. Mit anderen Worten wird also nicht die ganze unumschriebene Fläche eingerechnet, sondern nur im Verhältnis dieser Änderung der Gravitationswirkung, dh. als ob auf dem Parameter ρ nur der Massenunterschied wäre, welcher diese Änderung verursacht (vgl. mit Bzg. (1.5)).

5.3: Wenn also

a = der mittlere Brennstrahl = grosse Halbachse der Bewegungsbahn des Systems, das wir untersuchen, angesichts des gemeinsamen F-Schwerpunktes,
ρ = der mittlere Brennstrahl der Sonne angesichts desselben Schwerpunktes,

dann während der n-Umläufe des Planeten M, die einem einzigen Umlauf des massivsten Planeten entsprechen, umschreiben seine Brennstrahlen n-mal die um ein Vielfaches der Sonnenbahnfläche verminderte Fläche seiner Bahn. Der Kraftexzentrizität entspricht dann auch die durchschnittliche Potentialänderung, äquivalent der Differenz

$$\Delta g = g_s - g \tag{5.1}$$

wo

$$g : g_s = \frac{1}{a^2} : \frac{1}{(a-\rho)^2} = (a-\rho)^2 : a^2 \tag{5.2}$$

dann

$$g = g_s \frac{a^2 - 2a\rho + \rho^2}{a^2} = g_s\left(1 - \frac{2\rho}{a} + \frac{\rho^2}{a^2}\right)$$

und also

$$\Delta g = g_s\left(\frac{2\rho}{a} - \frac{\rho^2}{a^2}\right) \tag{5.3}$$

Diese der Massenänderung äquivalente Wirkung muss man also in die Rechnung nur mit dem Verhältnis

$$\mu = \frac{\Delta g}{g_s} = \frac{2\rho}{a} - \frac{\rho^2}{a^2} \tag{5.4}$$

einführen, woraus den praktischen Wert nur das erste Glied hat.

5.4: Wenn die Sonnenbahn elliptisch von der Exzentrizität (des Jupiter) ε ist, ist ihre Fläche

$$F = \pi\rho^2 \sqrt{(1-\varepsilon^2)} \tag{5.5}$$

und also die den n-Umlaufsperioden des untersuchten Planeten zuständige Fläche

$$F_n = \pi\rho^2 \sqrt{(1-\varepsilon^2)} \cdot \frac{2\rho}{a}; \tag{5.6}$$

auf 1 Umlaufsperiode des Planeten M gehört also die Fläche

$$F_1 = \frac{2\pi\rho^3 \sqrt{(1-\varepsilon^2)}}{na} \tag{5.7}$$

Für die Beurteilung der Wirkungsrichtung genügt das Kriterium, ob die Bewegung der Sonne (dh. des Kraftbisystems S-J) gleich- oder gegensinnig der Bewegung des Planeten M ist. Die Fläche F_1 muss mit der äquivalenten Umlaufsfläche - ebenfals auf dem mittleren Brennstrahl a_M des Planeten M - ausgeglichen werden, dh., wenn Δs die Bogenänderung ist,

$$F_1 \quad \frac{1}{2} \Delta s \; a \tag{5.8}$$

sein: daraus ergibt sich

$$\Delta s = \frac{4\pi\rho^3 \sqrt{(1 - \varepsilon^2)}}{na^2} \tag{5.9}$$

und also der Mittelpunktwinkel der Andrehung der Umlaufbahn, dh. des Perihels

$$\text{arc } \Delta\varphi = \frac{\Delta s}{a} = \frac{4\pi}{n}(\rho/a)^3 \sqrt{(1 - \varepsilon^2)} \tag{5.10}$$

wo also immer

ρ = die grosse Halbachse des gezwungenen Sonnenumlaufs,
a = die grosse Halbachse des Umlaufs des untersuchten Planeten,
ε = nummerische Bahnexzentrizität des gezwungenen Umlaufs (vom Jupiter),
n = Bahnperiodizität des untersuchtem Planeten während der Zeit eines Jupiterumlaufs.

6.: Der Einfluss Der Anderen Planeten.

6.1: Die komplizierte Sonnenbewegung können wir auch so reproduzieren, dass wir ihren Grundumlauf auf der Antiellipse ρ_J Jupiters auf der Resultante der Schwerpunktentfernungen ρ der übrigen Planeten schieben. Diese Auffassung ist aber äquivalent einer geometrisch reziproken Auffassung, die folgenderweise definiert werden kann:

Der Sonnenmittelpunkt bewegt sich auf der Antiellipse ρ_J Jupiters, deren Brennpunkt sich um den F-Schwerpunkt auf der Resultante der Schwerpunktentfernungen ρ der übrigen Planeten herumschiebt.

Wenn wir also als Grund eine durchschnittliche Entfernung, die grosse Halbachse der Jupiters Antiellipse ρ = 742.600 km annehmen, ist es klar, dass die Innenplaneten des Jupiter dieselbe im Ganzen überhaupt nicht beeinflussen. Der Einfluss des Saturn wird sich erkennbarerweise mit den Differenzen äussern, die sich aus seiner Umlaufszeit ergeben.

6.2: Um diesen Einfluss zu beurteilen erwägen wir, dass der Bzg. (1.5) doch auch für das einfache Bisystem gelten muss, wofür das Flächengesetz gilt

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{r_1^2\omega}{r_2^2\omega} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{m_2^2}{m_1^2} \tag{6.1}$$

oder

$$m_1 f_1 : m_2 f_2 = m_2 : m_1 \tag{6.2}$$

und auch - wenn m_1 die Sonnenmasse ist

$$m_1 f_1 : m_3 f_3 = m_3 : m_1 \tag{6.2 a}$$

und also auch

$$m_1 f_1 : m_2 f_2 : m_3 f_3 = m_3 : m_2 : m_1 \tag{6.2 b}$$

Die Antiellipse Jupiters wird vom Saturn also beeinflusst (wenn m_1 = Sonnenmasse) annährend im Verhältnis

$$m_2 f_2 : m_3 f_3 = 285{,}58 : 954{,}79 \sim 0.30$$

Bezeichnen wir die Wirkung Jupiters J und Saturns S' und erwägen wir das Folgende:

wenn Saturn mit Jupiter dauernd in Konjunktion wäre, würde sich seine Wirkung mit der Jupiters Wirkung auf J + S' addieren;

wenn Saturn mit Jupiter dauernd in Opposition wäre, würde er die Jupiters Wirkung auf J - S' vermindern, wie es sich aus der Vorstellung ergibt, dass für S' = J in der Opposition sich beide Wirkungen aufheben würden, dh., sie würden die Sonne aus dem F-Schwerpunkt überhaupt nicht ablenken.

Wenn also während 1 Saturnumlaufs läuft Jupiter 29,4577 : 11,862 ≈ 2,5 mal um, in zwei Umläufen Saturns wechselt er zweimal die Konjunktion und Opposition Saturns ab, deren Wirkungen heben sich auf und läuft also entweder eine unausgeglichene Konjunktion oder Opposition mehr durch, sodass er sich durch die proportionale Wirkung offenbart (0,5 : 2.5 = 1 : 5)

$$\pm 0{,}30 : 5 = 0{,}06 = \pm 6\%$$

In der Umrechnung für 100 Jahre ist diese Wirkung etwas kleiner, weil auch Saturn eine nicht festgefügte Anzahl von 100 : 29,457 ~ 3,4 Umläufe in cca. 8,5 Umläufen Jupiters hat, was im Mittelwert (je nach dem, wohin der Messungsanfang fällt) der Schwankung um ± 0,30 : 7 ≈ 4,3% entspricht, die wir mit Hinsicht auf die Wirkung der anderen Planeten auf

$$\Delta_1 = \pm 4{,}5\% \qquad (6.3)$$

aufrunden, denn die aus der Konjunktion- und Oppositionabwechselung sich ergebende Uranus' und Neptuns Wirkung hebt sich auf.

Die kleinste Schwankung des Mittelwertes würde die Vergleichung der 4 Saturns Umläufe mit 10 Umläufem Jupiters geben, denn 4x29,4577 ≈ 118 ≈ 10x11,86223, sodass

$$\Delta_1 \simeq 0{,}30 : 10 \simeq 3\%$$

wäre.

6.3: Demgegenüber kann sich der Einfluss des Uranus und Neptun nur einmalig in T_U = 84 Jahren dadurch äussern, dass sie in der gemeinsamen Konjunktion mit Saturn und in der Opposition mit Jupiter die Sonnenlage angesichts des F-Schwerpunktes so herausschieben, dass die Sonne einen Teil ihrer Bahn gegensinnig umläuft (Fig. 3); dann ist

$$\begin{array}{r} \rho_{S'} + \rho_U + \rho_N \simeq 765.000 \text{ km} \\ \rho_J \simeq 742.000 \text{ km} \\ \hline \end{array}$$

und auf dem Unterschied $\Delta\rho \simeq$ 23.000 km verläuft die Sonne einen negativen Teil ihrer Bahn.

Wenn wir nicht aus den wirklichen Flächen, sondern aus der durchschnittlichen Verschiebung der annähernd kreisförmigen Sonnenbahn auf ρ_J rechnen, müssen wir auch den ganzen zuständigen als nicht umschriebenen Kreissektor, einschliesslich des umschriebenen, aber negativen äusseren Teiles subtrahieren. Nach Fig. 3 ist dann

$$\cos\frac{\varphi}{2} = \frac{742}{765} = 0{,}958,$$

und

$$\frac{\varphi}{2} \simeq 16^\circ\ 40', \quad \varphi \simeq 33^\circ\ 20' \simeq \frac{2\pi}{11} \sim 0{,}09\ F_1$$

und es ist also ersichtlich, dass, einschliesslich des äusseren Teiles, man schreiben kann

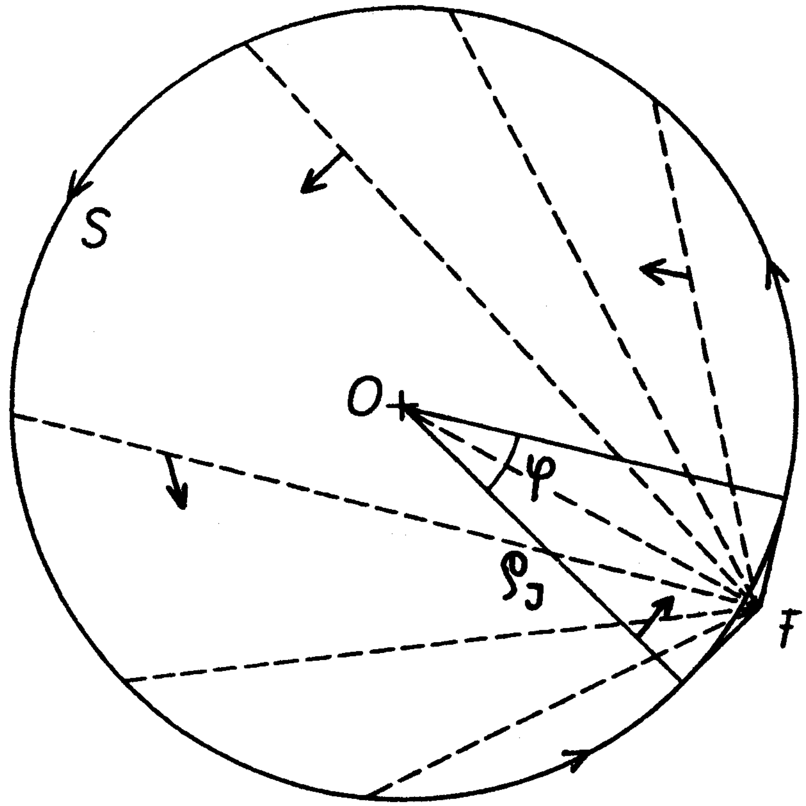

Figure 3.

$$\Delta F_1 \simeq 0{,}1 F_1$$

Aber die Situation nach Fig. 3, wann Saturn, Uranus und Neptun gerade in Konjunktion, und zugleich gerade in der Opposition mit Jupiter wären, ist gewis für diese Angelegenheit nur eine Ausnahme; und diese Bedingung ist nötig, denn der Unterschied der Schwerpunktentfernungen bei dem Gegenlauf der Sonne ist nur sehr klein, und verschwindet bald. Es kann freilich nur ein sehr kleiner unvollständiger solcher Rücklauf der Sonne stattfinden, und deshalb werden wir auch diesen Einfluss, und zwar nur mit dem Halbwert einführen, dh. nur auf

$$n = \frac{84{,}02}{11{,}86} \simeq 7$$

Sonnenumläufe, dh. 7 umschriebene Flächen, mit dem Fehler von

$$\Delta_2 = \frac{0{,}1}{2} : 7 = 0{,}007 \qquad (6.4)$$

dh. 0,7%, welche wir mit dem möglichen Fehler (6.3) verbinden, freilich immer nur im negativen Wert auf

$$\Delta = {}^{+4{,}5}_{-5{,}2}\ \% \qquad (6.5)$$

7.: Die Applikationen.

7.1: Für die Berechnung der **Merkur**perihelverschiebung infolge der Jupiterwirkung ist dann (wenn wir die kleine Bahnexzentrizität vernachlässigen)

$$n \approx \frac{T_J}{T_M} \simeq 49,25$$

$$\frac{\rho}{a} = \frac{7.420x10^5}{5.774x10^7} = 1,285x10^{-2}$$

$$\text{arc } \Delta\varphi = \frac{4\pi}{49,25} \cdot 1,285^3 x10^{-6} = 0,541x10^{-6}$$

Weil arc 1" = $0,485x10^{-5}$, ist

$$\Delta\varphi = 0,1115''$$

auf 1 Umlauf, sodass in 100 Jahren, dh. ~ 415 Merkurperioden, mit dem **Ausschlag** laut Bzgs. (6.5) ist

$$\Delta\varphi_{100} = 415x0,1115 = 46,3'' \begin{smallmatrix} +2,1'' \\ -2,4'' \end{smallmatrix}$$

was ein der Newcombs Festellung sehr nahe stehendes Resultat ist. Theoretisch sollten alle Rechnungen für die zum F-Schwerpunkt bezogenen Parameter der Planeten, einschliesslich der Sonne durchgeführt werden.

7.2: Dieselben Wirkungen müssen sich jedoch proportional auch in der Bewegung der übrigen Planeten zeigen.

a) Für **Venus** ist

$$n = \frac{T_J}{T_V} \simeq 19,4$$

$$\frac{\rho}{a} = \frac{7.420x10^5}{10,814x10^7} = 0,685x10^{-2}$$

$$\text{arc } \Delta\varphi = \frac{4\pi}{19,4} \cdot 0,685^3 x10^{-6} = 0,206x10^{-6}$$

$$\Delta\varphi = 0,0426''$$

auf 1 Umlauf, und also in 100 Jahren ≃ 165 Venusperioden

$$\Delta\varphi_{100} = 0,0426x165 = 7,0'' \begin{smallmatrix} +0,3'' \\ -0,36'' \end{smallmatrix}$$

b) Für die **Erde** ist

$$n = 11,862$$

$$\frac{\rho}{a} = \frac{7,420x10^5}{14,960x10^7} = 0,495x10^{-2}$$

$$\text{arc } \Delta\varphi = \frac{4\pi}{11.862} \cdot 0,495^3 x10^{-6} = 0,0128x10^{-6}$$

$$\Delta\varphi = 0,0264''$$

also in 100 Jahren = 100 Erdperioden

$$\Delta\varphi_{100} = 2,64'' \begin{smallmatrix} +0,12'' \\ -0,14'' \end{smallmatrix}$$

c) Für **Mars** ist der Wert ganz unwesentlich.

Anmerkung: Die Reduktion aller Bewegungen in die Ebene führt zu höheren Ergebnissen als die wirklichen sind. Denn das Flächengesetz bezieht sich auf die Raumflächen, deren Inhalt grösser ist als die Projektion in die Ebene. Sie müssen also den Fehlbetrag der Fläche durch eine kleinere Perihelandrehung ersetzen. Hier haben wir eigentlich die Ebene des Jupiterumlaufs vorausgesetzt, und von den inneren Planeten hat gerade die Merkurumlaufebene zu deren des Jupiter die grösste Neigung.

7.3: Zuletzt führen wir noch einen Vergleich der Ergebnisse mit der Einsteinschen Theorie durch. Diese Theorie hat für die Perihelbewegung den allgemeinen Bezug

$$\alpha = \frac{6\pi \, kM}{c^2 a(1-\varepsilon^2)} = \frac{24\pi^3}{(1-\varepsilon^2)} \frac{a^2}{(cT)^2}$$

für 1 Umlauf gegeben, wo: c = konst. = die Lichtgeschwindigkeit,
k = die Gravitationskonstante,
M = die Masse der Sonne,
und die Grössen a, ε und T haben dieselbe Bedeutung wie im Vorigen, beide betreffen aber den untersuchten Planeten.

Der Grundunterschied in der Auffassung beruht aber darin, dass nach seiner Theorie die Perihelverschiebung auch damals stattfinden soll, wenn um die Sonne auch nur ein einziger Planet kreisen würde, dh. allgemein in jedem einzigen vereinsamten Bisystem. Dann kann freilich nicht einmal daran liegen, in welcher Richtung er umläuft - die Verschiebung wäre immer übereinstimmend mit der Umlaufsrichtung, und auch nicht einmal daran, ob in einem M-System gegensinnige Läufe sind.

Die Einsteinsche Relation gibt für Merkur den Fehlbetrag 41,5", für Venus 8", für die Erde 4", und für Mars 1", und die Schiebung soll gleichmässig sein.

8.: Schlusswort.

Die gegebene Lösung ist praktisch ein vollwertiger Ersatz (für unseren Zweck) für exakte Lösung der weiteren Stufe der Bewegungsgleichungen. Als solche muss sie sowie in Makro- als auch in Mikrowelt gültig sein. Die Ableitung selbst, wenn auch annährend, ist dessenungeachtet innerlich logisch vollkommen und unwiderlegbar beweist, dass auch diese Anomalie sich ohne Paradoxien aus den logischen Bezügen der Eukleidischen Metrik und Newtonschen Physik ergibt. Nicht einmal die Aberration da appliziert werden kann, wie es sich aus dem Sinne dessen, was in [5] auf S. 1550 und 1561 erwähnt wurde, ergibt.

Die in der Literatur erschienenen Annahmen über die Potentialverzögerung entbehren irgendwelche Berechtigung. Sie wurden künstlich ohne innere Logik auskonstruiert und führten eigentlich eine unhaltbare Annahme ein, als ob die Gravitationswirkung sich zu verbreiten "anfinge", ohne Rücksicht auf die Wirkung, die sich schon vorher "verbreitete".

9.: Zusammenfassung.

Die unaufgeklärte Verschiebungsanomalie des Merkurperihels hat ein Bedenken über die allgemeine Gültigkeit der Newtonschen Physik gestiftet. Der Autor zeigt, dass diese Anomalie nur anscheinend ist; sie erfolgt daraus, dass die Astronomie ihre Feststellungen zur Sonnenmitte statt zum Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems bezieht, wie es die resultierenden Bezüge der bekannten Integrale der Newtonschen allgemeinen Bewegungsgleichungen erfordern. Die Sonne übt jedoch, überwiegend unter der Jupiters Wirkung, eine Zwangsbewegung um den gemeinsamen Schwerpunkt aus, deren Fläche die Kraftstrahlen nicht umschrieben haben, und die Planeten, besonders Merkur, müssen sie ausgleichen, um das Flächengesetz erfüllt zu werden. Diese Abweichungen wurden also nicht in die zur Sonne bezogene Berechnung der Störungen einbegriffen und die Autors Berechnungen stimmen mit der Newcombs Feststellung überein. Allgemein sind jedoch, im Gegensatz zu ERT, abhängig von der Richtung des Planetenumlaufs und vom Massenverhältnis im System.

Literatur

[1] Nedvěd, R., **Relativitätstheorie auf der Basis der klassischen Physik,** IA (1964). §
[2] Ibid., IB (1966). §
[3] Ibid., **Classical Theory of Relativity,** Scientific Idea 14/15 (1978-9), Zagreb, Jugoslavia.
[4] Ibid., **Physik der Bewegung.** §
[5] Ibid., **Relativität der Bewegung,** Toth-Maatian Review, V. 3, pp. 1544-61 (1985).
[6] Ibid., **Die Gezeitendeformationen,** Toth-Maatian Review, V. 4, pp. 2263-86 (1986).
[7] Ibid., **Die Aberrationstransformation, Registration und Interferenz,** Toth-Maatian Review, V. 5, pp. 2421-30 (1986).
[8] Will, C. M., **Einstein on the Firing Line,** Physics Today, Oct., (1972).

§. Bemerkung: Ausser den angeführten Arbeiten hat der Autor in der bisherigen Literatur keine Quellen gefunden, womit er seine Analysen unterstützen könnte. Für die Arbeit [4] hat er bisher keinen Verleger gefunden. Eine Kopie derselben wurde am 27. Juli 1983 in der Eidgenössischen Technischen Hochschul-Bibliothek in Zürich, Schweiz, unter Signatur 733 584 q registriert.