

Was besagen die Masse-Werte der Planeten ?

© 2007, Heinrich Katscher, Prag.

Beitrag zu dem von der PTB veranstalteten Öffentlichen Helmholtz-Symposium 2007

Abstraktum

Die in **kg** angegebenen Massen der die Sonne umkreisenden Planeten korrelieren mit den in **m³** gemessenen Werten ihrer Widerstandsmomente **W_{pn}**, bzw. den Volumenwerten **V_{pn}** fiktiver Toroide, die durch - am Hebelarm der astronomischen Längeneinheit **AU** wirkende oder kreisende - Planetenflächen **R_p²** definiert bzw. bebildet sind.

1. Einleitung

Das Wort Masse ist - historisch bedingt - in der Physik ein Sammelbegriff, der, unkritisch verwendet, zwischen „schwerer Masse“, „träger Masse“ und „Massenmenge“ keinen Unterschied macht. Das Wort „Masse“ ist nämlich so geläufig, dass es nur Wenigen in den Sinn kommt, sich über das Wesen seiner Unterbegriffe und die sie bedingenden Effekte Gedanken zu machen. Sie nehmen die Gravitation als „statische“ Kraft und die Trägheit als „dynamische“ Kraft zur Kenntnis und übersehen, dass

Gravitation und Trägheit - Erscheinungsformen

und

Kräfte - Auswirkungen

dessen sind, was mundläufig „Masse“ genannt wird. Vor allem vergessen sie, dass dem Massebegriff selbst bisher keine Theorie, sondern nur Erfahrung zugrunde liegt. Weder die Masse, noch die Trägheit sind nämlich physikalisch definiert. Die Fachliteratur schildert sie als Eigenschaften physischer Körper, die sich durch auf sie einwirkende oder von ihnen hervorgerufene Kräfte äussern.

2. Massearten

Die „**Schwere**“ der Masse, die als Körpergewicht in Erscheinung tritt, ist seit dem Altertum bekannt. Isaac Newton hat sie der Gravitation zugeschrieben und als Eigenschaft physischer Körper geschildert, die durch Gewichtsbestimmungen ermittelt und quantifiziert werden kann.

Diese Art der Gewichts- bzw. Masse-Bestimmung ist nur bei Vergleichsmessungen genau, weil die Gravitationskraft ortsabhängig ist. Zur absoluten Massebestimmung ist sie nicht geeignet und versagt im Weltraum, wo keine oder vernachlässigbare Gravitationskräfte wirken.

Die „**Trägheit**“ der Masse wird als das Vermögen physischer Körper geschildert, sich Änderungen ihres Bewegungszustandes entgegen zu setzen. Sie ist daher immer mit

Geschwindigkeitsänderungen verbunden. Dies macht jedoch relevante Kraft- bzw. Trägheitsbestimmungen schwierig, weil vielfach nicht entschieden werden kann, ob die Bewegungsänderung des Körpers absoluten oder relativen Geschwindigkeiten zuzuschreiben ist..

Die „**Massenmenge**“ als Gesamtheit gleichartiger Konstituenten oder der in einem Körper befindlichen Elementarteilchen dagegen ist unabhängig vom Bewegungszustand oder von der Anwesenheit anderer Objekte im Raum und kann daher auch theoretisch als konstant geschildert werden. Einer Menge gleichartiger Elementarteilchen kann ein eindeutiges Normvolumen zugeschrieben werden, das ein Vielfaches des Teilchenvolumens ist. Die Gestalt des Körpers dagegen ist nicht nur durch die Menge der Elementarteilchen, sondern auch durch ihre stöchiometrische Anordnung und Verteilung im Raum bestimmt. Deshalb kann sie durch ein Scheinvolumen charakterisiert werden, das vom Normvolumen abweicht. Es kann auch zeitlich variabel sein.

3. Auswirkungen der „Masse“

Der der Schwere und der Trägheit zugrunde liegende Kraftbegriff ist prinzipiell durch die Funktionen

$$\mathbf{F} = \mathbf{M} \, d\mathbf{v}/dt \quad (1)$$

und

$$\mathbf{F} = \mathbf{M} \, d\mathbf{v}^2/d\mathbf{r} \quad (2)$$

als zeitliche oder örtliche Geschwindigkeitsänderung eines physischen Objektes definiert, dem eine „Masse“ \mathbf{M} zugeschrieben wird. Über die Beziehung

$$\mathbf{J} = \mathbf{M} \, \mathbf{R}^2 \quad (3)$$

ist die „Masse“ \mathbf{M} auch mit den „Trägheitsmoment“ \mathbf{J} verknüpft, das - als Quadratwert des Hebelarmes \mathbf{R} - den Absolutwert des Widerstandsmomentes $\mathbf{W} = \mathbf{M} \, \mathbf{R}$ und damit das Wirken der geschwindigkeits- und/oder orts-abhängigen Masse \mathbf{M} am Hebelarm \mathbf{R} charakterisiert. Es ist ähnlich wie die Energie

$$\mathbf{E} = \mathbf{M} \, \mathbf{v}^2 \quad (4)$$

für reelle „Massen“ immer positiv.

Die Tatsache, dass sich statische „Massen“ durch dynamische Kraftwirkungen manifestieren, vereitelt jeden Versuch, die mit einander verknüpften Begriffe Masse, Energie, Trägheit und Kraft verständlich zu erklären. Weil jedoch Energie, Trägheit und Kraft Eigenschaften und Auswirkungen physischer Objekte sind, die aus bestimmten und bestimmbar Mengen von Molekülen und Atomen bzw. aus Protonen und Neutronen bestehen, sind konkrete Nukleonmengen die Ursache ihrer Eigenschaften bzw. Ihrer Ein- und Auswirkungen. .

4. Masse-Einheiten

Aufgrund der von Napoleon ins Leben gerufenen Meter-Konvention aus dem Jahre 1875 wurde die **kg-Einheit** vorerst mit der Längeneinheit Meter verknüpft und durch **1 dm³ Wasser**

unter gegebenen Bedingungen realisiert. Im Jahre 1889 wurde diese Definition präzisiert. Als **kg - Etalon** wurde ein Pt-Ir-Zylinder realisiert und als **Ur-Kilogramm** deklariert.

Im Jahre 1971 wurden die aus $^A\text{X kg}$ bestehenden Stoffmengeneinheiten des chemischen Elementes **X** mit der relativen Atommasse **A** als Massenuntereinheit der Grösse $1 \text{ kMol} = A \text{ kg}$ angenommen bzw. definiert. Auf Grund einer **Codata-Empfehlung** aus dem Jahre 1998 identifiziert man nunmehr sowohl die **kMol-Einheit** als auch die **kg-Einheit** durch eine der Avogadrozahl $N_A = 6,0221367E26$ entsprechende Teilchen- bzw. Nukleonenmenge.

Es sind Bestrebungen im Gange, die „**Massenmengeneinheit kg**“ auf Grund einer Zählungsprozedur reiner ^{16}Si - **Atome** neu zu definieren und weiter zu präzisieren. Diese neue Masseneinheit soll aus einer der Avogadrozahl N_A entsprechenden Nukleonenmenge bestehen, so dass alle kMol-Einheiten eines chemischen Stoffes $A N_A$ Nukleonen enthalten würden. (**A** ist die relative Atommasse des Stoffes). Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass der Massebegriff physikalisch bisher nicht definiert ist bzw. auf Grund seiner Mehrdeutigkeit nicht definiert werden kann

5. Astrophysik ohne Masse - der Aktivitätsfaktor

In den Keplerschen Planetengesetzen treten die Masse-, Kraft-, Trägheits- und Energie-Begriffe nicht auf. Trotzdem beschreiben sie die Bahnen und relevanten Kennwerte der Himmelskörper exakt. Sie besagen nämlich, dass sich

1. Himmelskörper beliebiger Grösse auf geschlossenen Bahnen
2. mit konstanten Flächengeschwindigkeiten bewegen, wobei
3. die dritten Potenzen ihrer Bahnradien den zweiten Potenzen ihrer Umlaufzeiten umgekehrt proportional sind.

Aus dem 3. Keplersche Bewegungsgesetz

$$T_1^2 / T_2^2 = R_2^3 / R_1^3 \quad (5)$$

lassen sich die Beziehungen

$$\Gamma = R^3 T^{-2} = R v^2 = R^2 a \quad (6)$$

ableiten, deren Glieder alle die **Dimernsion** m^3s^{-2} haben und vor allem für $\Gamma = \text{konst}$ gelten.

Γ ist ein für jedes Zentralobjekt (z.B. eine Sonne) charakteristischer Wert, den der Autor vorläufig **Aktivitätsfaktor** nennt. Er bestimmt die Orbitalgeschwindigkeit v eines beliebigen Objektes in der Entfernung R vom Schwerpunkt des Zentralobjektes. Die Produkte $R v^2$ und $R^2 a$ haben daher für dieses im ganzen Raum alle den gleichen Wert.

Laut Gleichung (6) werden allfällige Satelliten das Zentralobjekt in der Entfernung R mit der Geschwindigkeit $v = 2\pi R / T$ umkreisen. Weil jedoch die Geschwindigkeit prinzipiell an kein physisches Objekt gebunden ist, muss im Raum selbst ein bisher unbeachteter oder unbekannter Urstoff wirken, der häufig Vakuum oder Äther genannt wird. Er umkreist das Zentralobjekt mit einer Orbitalgeschwindigkeit v , die wie bei Potentialwirbeln mit der Entfernung R absinkt.. Satelliten jeglicher Grösse, die keine Eigenbewegung haben, können von diesem Urstoff mitgenommen und getragen werden.

Anmerkung:

Diese Idee geht auf Rene Descartes zurück, der auf Grund der Gleichung (6) einen für Potentialwirbel typischen Geschwindigkeitsverlauf antizipierte.

Laut Gleichung (6) ist $v^2 = \Gamma / R$, sodass man die Derivation

$$dv^2 / dR = - \Gamma / R^2 = a \quad (7)$$

auf Grund der Tatsache, dass die Energie dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist, als radialen Energiegradienten der Dimension $m s^{-2}$ betrachten kann.

Isaac Newton hat diesen Energiegradienten einer Kraft zugeschrieben, die Objekten eine Zentripetalbeschleunigung $a = dv / dt$ erteilt..

6. Konkrete Daten

Gleichung (6) ergibt für $R = R_e = 6,358 E6 m$ als Erdradius und $a = g_e = 9,81 m s^{-2}$ als Erdbeschleunigung als **Aktivitätsfaktor der Erde**

$$\Gamma_e = R_e^2 g_e = 6,38E6^2 * 9,81 = 3,99E14 m^3 s^{-2}$$

denselben Wert, den die klassische Physik der **geozentrischen Gravitationskonstante** zuschreibt.

Dieser Aktivitätsfaktor ermöglicht, aus der Beziehung $v = (\Gamma / R)^{1/2}$ nicht nur die auf der Erdoberfläche wirksame und in Physikbüchern auffindbare **1. Fluchtgeschwindigkeit**

$$v_{F1e} = (\Gamma_e / R_e)^{1/2} = (3,99E14 / 6,38E6)^{1/2} = 7908 m s^{-1}$$

zu bestimmen. sondern auch die in der Erde-Mond-Entfernung $R_{e-m} = 3,84E8 m$ wirkende Geschwindigkeit der **Urstoffströmung**

$$v_{Dm-e} = (\Gamma_e / R_{e-m})^{1/2} = (3,99E14 / 3,84E8)^{1/2} = 1019 m s^{-1}$$

zu errechnen. Diese entspricht der **Orbitalgeschwindigkeit der Mondes um die Erde**, deren Wert astronomischen Lehrbüchern nach $v_{m-e} = 1020 m s^{-1}$ beträgt..

Tabelle 1:

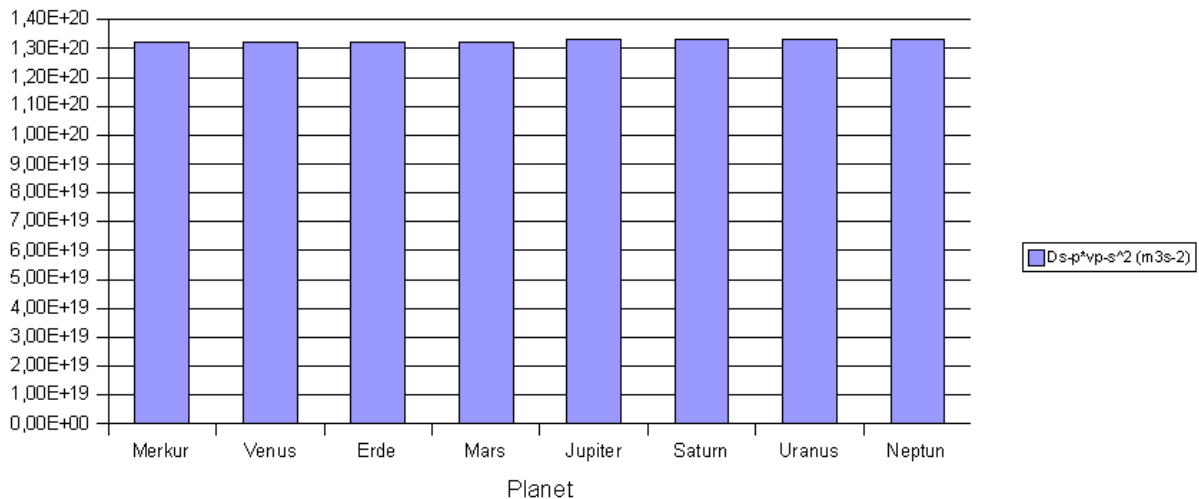
Sonnenaktivitäts-Tabelle	Parameter	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Planet. Sonnenentfernung	Dp-s (m)	5,79E+10	1,08E+11	1,49E+11	2,27E+11	7,78E+11	1,43E+12	2,88E+12	4,52E+12
Planet-Umlaufgeschwindigkeit	vp-s (m/s)	4,79E+04	3,50E+04	2,98E+04	2,41E+04	1,31E+04	9,64E+03	6,81E+03	5,43E+03
Errechneter Aktivitätsfaktor	Ds-p*vp-s^2 (m3s-2)	1,32E+20	1,32E+20	1,32E+20	1,32E+20	1,33E+20	1,33E+20	1,33E+20	1,33E+20

Aktivitätsfaktoren des Planetensystems der Sonn

Wie Tabelle 1 zeigt, kann der Aktivitätsfaktor der Sonne aus den Geschwindigkeiten v_p ermittelt werden, mit denen die Planeten die Sonne in der Entfernung Dp-s umkreisen.

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass alle Parameter D_{p-s} und v_{p-s} der Planeten den gleichen Aktivitätswert ergeben. Dies zeigt auch Bild 1.

Bild 1:



Aktivitätswerte der Planeten

So z.B. ergibt die Umlaufgeschwindigkeit der Erde $v_{e-s} = 2,98E4 \text{ m s}^{-1}$ in der Sonnen-Erde-Entfernung $R_{s-e} = 1,49E11 \text{ m} = \text{AU}$ den

Aktivitätswert der Sonne $\Gamma_s = R_{s-e} v_{e-s}^2 = 1,49E11 * 2,98E4^2 = 1,32E20 \text{ m}^3\text{s}^{-2}$

der dem Wert der in astronomischen Handbüchern zu findenden **heliozentrischen Gravitationskonstanten** entspricht.

Dieser Wert wird durch den Aktivitätsfaktor des Jupiter beeinflusst, sodass die für die Planeten Jupiter bis Neptun errechneten Aktivitätsfaktoren der Sonne geringfügig grösser als die der Planeten Merkur bis Mars sind.. Der zur Erhöhung des Sonnenaktivitätswertes beitragende Aktivitätsfaktor des Jupiter könnte aus der Umlaufgeschwindigkeit seiner Monde bestimmt werden, was jedoch hier zu weit führen würde.

Alle diese Daten wurden aus messbaren Daten, d.i. ohne Zuhilfenahme des Gravitationsgesetzes und ohne Kenntnis der Erd- oder Planetenmassen ermittelt. Dies zeigt, dass auch andere Planeten-Daten ohne deren Kenntnis aus Messdaten errechnet werden können.

7. Das Gravitationsgesetz

Das Newtonsche Gravitationsgesetz

$$P = G m M / R^2 \quad (8)$$

(laut dem die Kraft P , mit der sich zwei in der Entfernung R befindliche Massen M und m anziehen, ihrem Produkt $M m$ proportional ist),

entsprang dem Bestreben Isaac Newtons, den Massebegriff durch Umformung und Erweiterung der Grundbeziehung (6). in das 3. Keplersche Gesetz einzuführen. Er substituierte $R^3 = M / \rho$ als Volumen eines Körpers mit der Masse M und der Dichte ρ und deklarierte den Kehrwert der körperspezifischen Dichte ρ und der von der Entfernung R abhängigen Orbitalgeschwindigkeit T als „Gravitationskonstante“

$$1/\rho T^2 = G \quad (9)$$

Damit erteile er der Gleichung (6) die Form

$$\Gamma = R^2 a = R^3 / T^2 = M / \rho T^2 = G M \quad (10)$$

laut der zwischen dem Aktivitätsfaktor Γ und der Masse M die konstante Beziehung $\Gamma = G M$ besteht..

Wenn man die Beziehung (10) beiderseits mit m multipliziert und R^2 auf die rechte Seite bringt, erhält man links $m a = P$ als Gravitationskraft und rechts die in Gleichung (8) antizipierte Kraftbeziehung $P = G m M / R^2$.

Den Prämissen nach kann die Beziehung (9) nicht konstant sein. Trotzdem wurde sie als Gravitationskonstante

$$G = 6,67E-11 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$$

deklariert, experimentell ermittelt und weltweit anerkannt. Ihr Wert entspricht jedoch angenähert der Beziehung $G = 1 / 2T_e^2 = 6,697E-11 \text{ s}^{-2}$, wenn man $\rho = 1$ setzt und T als Rotationsperiode der Erde $T_e = 86400 \text{ s}$ betrachtet.

Dem 3. Keplerschen Gesetz nach ist $a = dv^2 / dR$ mit der Dimension (m s^{-2}), wobei die Folgebeziehung $da / dR = 1/T$ mit der Dimension (s^{-2}) auf eine Winkelbeschleunigung hinweist. Isaac Newton und seine Epigonen dagegen deklarieren $a = dv/dt$ als Radialbeschleunigung, die auf eine Masse M die Gravitationskraft $P = M a$ ausübt und die Dimension (kg m s^{-2}) hat..

Trotzdem die Gravitationskonstante auf Variablen beruht, wie aus Gleichung (9) hervorgeht, gilt das Newtonsche Gravitationsgesetz bis zum heutigen Tag als unumstössliches Gesetz, obwohl es nur eine Abart des 3. Keplerschen Gesetzes ist, die die von Johannes Kepler postulierte Planetendynamik verschleiert..

8. Die Dimensionen der „Masse“

Das SI- Einheitensystem definiert das in Sevres bei Paris aufbewahrte **Ur-Kilogramm** als auch eine der Avogadrozahl N_A entsprechende Nukleonmenge als **Masseneinheit kg** und erteilt Massenmengen die **Dimension kg**.

Dem Massen-Trägheitsmoment $J_M = M R^2$ laut Gleichung (3) steht daher die Dimension **kg m²** zu, was dem Massen-Widerstandsmoment $W_M = M R$ die Dimension **kg m** erteilt.

Neben dem Massen- Trägheits- und Widerstandsmoment kennt die Physik jedoch auch das Flächen-Trägheitsmoment $J_F = F R^2$ mit der Dimension **m⁴** und das Flächen-Widerstandsmoment $W_F = F R$ mit der Dimension **m³**.

Die Verwandtschaft der Massen- und Flächen-Momente legt es nahe, der „Masse“ M die Dimension **m²** zuzusprechen - **ein Gedanke, der vielen oder fast allen absurd vorkommen wird**. Dass dies jedoch im Bereich der Möglichkeit liegt, bezeugt Tabelle 2 und Bild 2, die sich beide auf die gleichen Daten beziehen.

In Tabelle 2 werden die nominellen Werte der Planetenmassen M_p (kg), die einem Lehrbuch entnommen sind, einerseits mit errechneten Flächenwiderstandsmomenten W_{pn} (**m3**), andererseits mit Scheinvoluminas $V_{pn} = 2 \pi^2 R_p^2 \text{ AU}$ (**m3**) fiktiver Toroiden verglichen, die entstünden, wenn

sich die Planeten mit ihren Querschnittsflächen πR_p^2 längs einer Kreisbahn bewegen würden, deren Radius der astronomischen Längeneinheit AU entspricht.

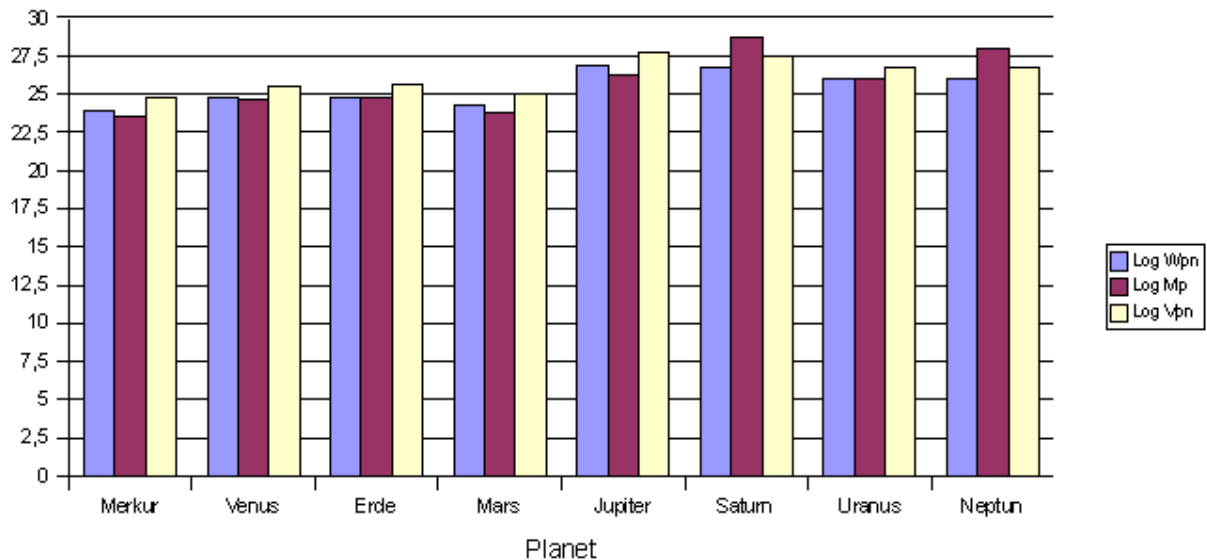
Tabelle 2:

Masse-Flächenwiderst.-Moment	Parameter	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Nominaler Planetradius	R_p (m)	2,44E+06	6,05E+06	6,38E+06	3,39E+06	7,14E+07	6,03E+07	2,54E+07	2,43E+07
Normiertes Fl.-Widerstandsmoment	$W_{pn} = R_p^2 \text{ AU}$ (m ³)	8,87E+023	5,45E+024	6,06E+024	1,71E+024	7,60E+026	5,42E+026	9,61E+025	8,80E+025
Nominale Planetmasse	M_p (kg)	3,30E+23	4,87E+24	5,97E+24	6,40E+23	1,90E+26	5,68E+28	8,68E+25	1,03E+28
Nirmiertes Toroidvolumen	$V_{pn} = 2\pi^2 R_p^2 \text{ AU}$ (m ³)	5,57E+24	3,43E+25	3,81E+25	1,08E+25	4,77E+27	3,40E+27	6,04E+26	5,53E+26

Widerstandsmomente W_{pn} (m³), nominelle Massen M_p (kg) und Schein-Voluminas V_{pn} (m³) der Planeten, in Bezug auf die Sonne-Erde-Entfernung AU normiert.

Bild 2 erleichtert den Vergleich der erwähnten Daten. In Balkenform schliessen die sich durch den Zahlenfaktor $2\pi^2$ unterscheidenden blauen W_{pn} - Balken und gelben V_{pn} - Balken als Zehner-Exponenten die schwarzen Balken der nominellen Planetenmassen M_p ein.

Bild 2:



Widerstandsmomente W_{pn} (m³), nominelle Massen M_p (kg) und Schein-Voluminas V_{pn} (m³) der Planeten in logarithmischen Massen

Bild 2 zeigt, dass die den Planeten zugesagten Massen M_p nicht den dritten Potenzen ihrer Radien, sondern den Querschnittsflächen der Planeten proportional sind. Sie korrelieren sowohl mit den normierten Flächenwiderstandsmomenten $W_{pn} = R_p^2 \text{ AU}$, als auch mit den Voluminas $V_{pn} = 2\pi^2 R_p^2 \text{ AU}$ fiktiver Toroide, welchen Planeten-Querschnittsflächen R_p^2 zugrunde liegen.

In den meisten Fällen ist die nominelle Masse M_p der Planeten ein wenig kleiner als das normierte Flächenwiderstandsmoment W_{pn} . Eine Ausnahme bilden die $W_{pn} - M_p$ - Werte der Planeten Erde und Uranus, die fast übereinstimmen..

Diese Ausnahme entspricht der Gleichung (10), deren Form $g = G M / R^2 = G * (4\pi R^3 \rho) / 3R^2$ unter Vernachlässigung der Zahlenfaktoren zur postulierten Beziehung

$$g / G = R \rho$$

führt.

Die **M_p**-Werte der Planeten Saturn und Neptun dagegen sind grösser als die **V_{pn}**-Werte. Der Grund dieser Abweichungen ist bisher nicht erforscht, ist jedoch erklärbar, wenn man die Ungenauigkeit der Planetendichte in Erwägung zieht. Diese Tatsache kann daher nichts ändern an der hier ausgesprochenen Hypothese, dass

die (bisher undefinierte) „Masse“ einem Flächenwiderstandsmoment

$$W = F R = M R \quad (11)$$

entspreche, die Dimension **m³** habe und als Volumen zu werten sei, während dem Massenfaktor **M** selbst die Dimension **m²** und damit das Wesen einer Fläche zustehe.

8. Was ist Masse ?

Von der Massenträgheit **J** ausgehend wurde gezeigt, dass die in **kg** gemessene physikalische „Masse“ **M_p** der Planeten mit den aus Planetenquerschnitt **R_p²** und astronomischer Längeneinheit **AU** gebildeten Widerstandsmomenten **W = R_p² AU** gut korrelieren, was die in der Arbeit

http://www.volny.cz/katscher/Hypothese_der_materiellen_Gleichheit_von_Korper_und_Raum_2/

veröffentlichte Hypothese unterstützt, die Dimension **m³** könne sowohl physischen, als auch physikalischen „Massen“ zugeordnet werden und zahlenmässig in **kg-Einheiten gemessen** werden. (Die Voluminas fiktiver Toroide unterscheiden sich von den Flächen-Widerstandsmomenten nur durch den Zahlenfaktor **2 π²**).

Die Analogie zwischen dem Massenwiderstandsmoment **W_M = M R** und dem Flächenwiderstandsmoment **W_F = R_p² R** bietet die Möglichkeit,

der „Körpermasse“ **M = R_p²** die Dimension **m²**

dem „Massenwiderstand“ **W_M = R_p² R** die Dimension **m³**

der „Massenträgheit“ **J_M = R_p² R²** die Dimension **m⁴**

zu erteilen, was die

Massenträgheit als Produkt zweier Wirkflächen

und die

Massenmenge als definierte Nukleonenmenge

schildert und Plausibilitätsprüfungen physikalischer Beziehungen erleichtert.

8. Zusammenfassung

Der Massebegriff umfasst sowohl physische Realitäten, das sind Nukleonenmengen, als auch deren physikalische Eigenschaften und Auswirkungen wie Trägheit und Schwere. Als Sammelbegriff ist das Wort „Masse“ daher nicht definierbar. Definierbar sind nur physische Körper durch die Anzahl

der in ihrem Scheinvolumen befindlichen Elementarteilchen, wobei man deren Gesamtheit ein Normvolumen zuteilen kann. Das Verhältnis zwischen Scheinvolumen und Normvolumen bestimmt die Teilchendichte als dimensionslose Zahl..

Physische Körper offenbaren sich durch Kräfte, denen Bewegungen zugrunde liegen. Die Bewegungsgrößen (Impulsgrößen) können konstant oder zeitlich veränderlich sein. Sie wirken sich als Energien (Impulsgrößen-Quadrate) oder Trägheitsmomente (Flächenwiderstands-Quadrate) aus und sind immer positiv.

Das SI-Einheitensystem postuliert die kg-Einheit als eine der Avogadrozahl entsprechende Nukleonenmenge und die kMol-Einheit als ihr Vielfaches. Zu astronomischen Berechnungen benötigt man jedoch weder die kg- noch die kMol-Einheit, weil in den Keplerschen Planetengesetzen nur Längen- und Zeiteinheiten zur Wirkung kommen. .

Laut Kapitel 7 ist das Newtonsche Gravitationsgesetz eine Modifikation des 3 Keplerschen Planetengesetzes, in das der Massebegriff unter Zuhilfenahme der Dichte ρ krampfhaft eingesetzt wurde. Die körperspezifische Dichte ρ und das Quadrat der Orbitalgeschwindigkeit T konzentrierte Isaac Newton in einen Umrechnungsfaktor, dessen Kehrwert er „**Gravitationskonstante G**“ nannte, obwohl seine Komponenten körperspezifische Variablen sind. Diesem Systemfehler ist es jedoch zu verdanken, dass die „Massen“ M , mit G multipliziert, dieselben Werte ergeben wie die dem 3. Kepler-Gesetz entsprechenden Aktivitätsfaktoren Γ .

Laut Kapitel 8 umfasst der Massebegriff die Massenmenge als definierte Nukleonmenge, die Massenträgheit als Produkt zweier Wirkflächen, den Massenwiderstand als reales oder fiktives Volumen und den Massenfaktor als Wirkfläche physischer Objekte oder Körper..

Abschliessend sei angemerkt, dass sich diese Erkenntnis auf Dimensionskontrollen physikalischer Beziehungen stützt, denen bisher nur ungenügende Beachtung geschenkt wurde. Ihr Mechanismus und ihre Auswirkungen werden das Thema einer anderen Arbeit sein..

Prag, den 28. 05.2007