

Informationsblatt
der Palitzsch-Gesellschaft e.V.

JG. 19 (2018) NR. 1 (JANUAR/FEBRUAR)



Denkmal für den Herrscher und Astronomen
Ulug Bek (1394-1449) in Samarkand

Photo: Barbara Scholz



Programm der Palitzsch-Gesellschaft e.V. Januar / Februar 2018

Ansprechpartner: Dr. Thomas Betten
betten-thomas@web.de

*Die Treffen des Palitzsch-Astroclubs und die Vorträge sind öffentlich.
Interessenten sind jederzeit willkommen.*

04. Januar 19.00 Uhr	Dichterlesung Ralf P. Krämer , Dresden, PaG	Palitzsch-Museum Gamigstr. 24
18. Januar 19.00 Uhr	Diskussion Astro-Abend	Palitzsch-Museum Gamigstr. 24
01. Februar 19.00 Uhr	Vortrag Der 13. Februar in Dresden <i>Christian Girbig, Dresden</i> Palitzsch-Museum u. Palitzsch-Gesellschaft	Palitzsch-Museum Gamigstr. 24 Eintritt frei
15. Februar 19.00 Uhr	Diskussion Astro-Abend	Palitzsch-Museum Gamigstr. 24

WÄHREND EIN FEUERWERK ABGEBRANNT WIRD,
SIEHT NIEMAND NACH DEM GESTIRNTEN HIMMEL.

MARIE FREIFRAU VON EBNER-ESCHENBACH
(1830 - 1916)

Principia geometrica philosophiae naturalis

Die Philosophie (i.e. das Objekt der Naturphilosophie: die objektiven Gesetze des Universums) ist in diesem riesigen Buch niedergeschrieben (dem Buch der Natur). ... Es ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und die Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren.“

G. Galilei, *Il Saggiatore*

Es ist z.B. ein Widerspruch, daß ein Körper in einen andren fällt und ebenso beständig von ihm wegfieht. Die Ellipse ist eine der Bewegungsformen, worin dieser Widerspruch sich ebensosehr verwirklicht als löst.

K. Marx, *Kapital*, Bd.1, MEW 23, S. 118f

Ein Brief

1679 schreibt einer der beiden frisch gewählten Sekretäre der Royal Society, Robert Hooke, einen Brief an Isaac Newton, um die wissenschaftlichen Debatten nach dem Tod von Henry Oldenburg in der Gesellschaft neu anzuregen. In diesem Brief teilt er Newton seine Vorstellung von der Bewegung der Planeten um die Sonne mit. Er schreibt von seiner Idee (ich gebe den Text hier bewußt in der überlieferten Form wieder):

“compounding the celestiall motions of the planetts of a direct motion by the tangent & an attractive motion towards the centrall body”.

Zusätzlich äußert er die Vermutung, diese Zentripetalkraft, welche die Planeten anziehe, sei umgekehrt proportional ihres Abstands zur Sonne und schlägt in einem weiteren Brief als Resultat ellipsoide Planetenbahnen vor. Newtons Antwort kommt prompt: „Ich stimme Ihnen zu, daß der Körper zirkulieren wird... unter der Annahme einer gleichmäßigen Anziehung in einem wechselnden Auf- und Abstieg je nachdem seine vis centrifuga und die Anziehung abwechselnd einander überwiegen. Dennoch denke ich, daß der Körper kein Ellipsoid beschreiben wird...“. Nach einigen weiteren Schreiben Hookes kommt der Briefwechsel Anfang 1680 zum Erliegen.

Spätestens seit Descartes' Prinzipien von 1644 und seiner Theorie der vortices wird im gelehrten Europa des 17. Jh. nach einer (mathematischen) Erklärung für die zirkuläre Bewegung der Planeten gesucht. Descartes hatte in seinem einflussreichen Modell vorgeschlagen, daß die Planeten wie in einem Strudel (vortex) einer unsichtbaren Flüssigkeit oder eines Äthers mit der Sonne im Zentrum herumgerissen werden. Die Kreisbewegung der Monde werde durch ebensolche Wirbel ihrer Planeten verursacht. In England wird hingegen nach William Gilberts *De Magnete* eine Zeitlang die These vertreten, die Sonne übe eine Anziehung auf die Planeten wie ein großer Magnet aus.

Die Mehrzahl der Forscher dieser Zeit bringt jedoch eher eine vis centrifuga in Verbindung mit der Zirkulation eines Körpers. Christian Huygens, der diesen Begriff prägt, beschreibt damit die ersten dynamischen Gesetzmäßigkeiten für die Kreisbewegung. Im Falle der Erde macht er eine unterschiedliche Zentrifu-

galkraft für ihre Anziehung verantwortlich. Die Körper in Erdnähe sollen durch den vortex gegen ihr Zentrum gedrückt werden, während weiter außen befindliche von der Erde abgedrängt werden.

Auch Newton sieht in diesen Jahren um 1680, wie wir an seiner Antwort an Hooke entnehmen können, in einem Ungleichgewicht zwischen Anziehung und vis centrifuga eine Ursache für die Orbitalbewegung. Bis zum Jahr 1684 findet sich in seinen Manuskripten kein Hinweis auf eine zentripetale Anziehungskraft. Er glaubt ausschließlich an Effekte zwischen den vortices von Sonne, Erde und Mond. Jedoch in diesem Jahr kommt es zu einer folgenschwere Begegnung.

Ein Besuch

Wahrscheinlich im August 1684 besucht Edmund Halley Newton in Cambridge und stellt ihm beiläufig die Frage, welche Kurve wohl von den Planeten beschrieben werde, unter der Annahme, sie werden von einer Kraft umgekehrt dem Quadrat ihrer Entfernung zur Sonne angezogen.

Newton antwortet sofort, daß es sich um eine Ellipse handele. Auf Nachfragen von Halley sichtet er seine Aufzeichnungen, kann aber seine Kalkulation nicht finden und verspricht ihm, eine neuerliche Berechnung zuzusenden. Die Antwort kommt erst nach Monaten. Im November 1684 erreicht das Original London (erhalten sind nur eine Reihe von Abschriften) in Form einer kleinen Abhandlung mit dem gewöhnlichen Titel De motu. Dieser Text wird zusammen mit den Manuskripten der in den nächsten Jahren von ihm in Cambridge gehaltenen Vorlesungen die Grundlage für Newtons Principia von 1687. Im folgenden gebe ich einen kurzen Abriss seiner Darstellung mit besonderer Betonung auf das methodische Vorgehen.

Halley hatte die Frage nach der aus einer Anziehung von $1/r^2$ resultierenden Trajektorie gestellt. Newton verkehrt bei seiner Argumentation diese Frage, indem er sich damit beschäftigt, welche Anziehung sich unter der Voraussetzung einer Ellipsenbewegung ergibt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wählt er einen geometrischen Weg. Dazu muß er alle notwendigen Parameter in einem Diagramm darstellen.

Zu Beginn macht er folgende Annahmen: unterlägen die Planeten keinem äußeren Einfluß, würden sie sich auf einer gleichmäßigen geraden Bahn bewegen. Für ihre Ablenkung zur Ellipse ist eine Kraft in Richtung auf die Sonne verantwortlich. Die Differenz zwischen dem virtuellen tangentialen und dem abgelenkten Verlauf ist ein Maß für diese Kraft. Kraft und Ablenkung verhalten sich proportional, weshalb die Strecke QR ein geometrischer Ausdruck dafür ist (Abb.1).

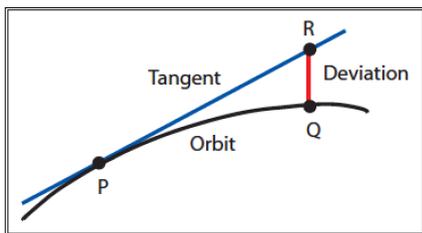


Abb.1:
Die Kraft, die einen Planeten von seiner geraden Bahn PR zur Sonne hin (nach Q) ablenkt wird über die Abweichung QR des aktuellen Kurvenverlaufs PQ gegenüber der virtuellen Tangente gemessen.

Die Größe der Ablenkung ist neben der Stärke der zentripetalen Anziehungskraft noch von der Zeit abhängig. So nimmt die Abweichung von der Bahntangente zu, je weiter sich der Körper mit immer größer werdendem zeitlichen Abstand auf der orbitalen Kurve von P entfernt.

Newton unterstellt in De motu nun eine proportional zum Quadrat der Zeit wachsende Abweichung, indem er das bereits von Gallilei für irdische Bedingungen aufgestellten Fallgesetz ($d = at^2$) unter zwei Bedingungen verallgemeinert:

- Die Anziehungskraft der Sonne wirkt wie bei einem Gewicht auf der Erde.
- Die Strecke QR stellt eine Art von Fallbewegung dar.

In der Realität trifft dies allerdings nur für sehr kleine QR zu. Dies vorausgesetzt, ist der Kurvenverlauf PQ eine Kombination zweier Bewegungen: einer uniform geradlinigen von P nach R und einer zweiten beschleunigten von P gegen S. Genau genommen stimmt dies bei der Planetenbahn nur für unendlich kleine Momente, quasi „zu Beginn“ ihrer Bewegung nahe P.

Newton spricht deshalb von permanent einzelnen auf die Körper einwirkenden Kraftstößen, die sie vorantreiben. Auf diese Weise erhält er in einem ersten Schritt für die zentripetale Kraft die folgende Beziehung:

$$F \propto d / t^2 .$$

Bei d handelt es sich hier um die Abweichung QR (Abb. 2).

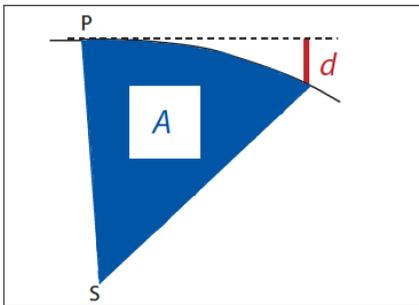


Abb. 2:

Der geometrische Ausdruck der Kraft $F \propto d/A^2$ hängt ab von der Abweichung d des Orbits von der Tangente und der Fläche A, die von der Radiallinie überstrichen wird. Der Grenzwert von d/A^2 (für infinitesimale d und A) liefert ein exaktes Maß für die Kraft, die in P Richtung Sonne S wirkt.

Um die einwirkende Kraft zu bestimmen, muß in einem weiteren Schritt noch das Zeitintervall gemessen werden. Newtons genialer Einfall ist, mit Hilfe des zweiten Keplerschen Gesetzes dieses Zeitintervall bei einer Ellipse als proportional der Fläche A unter dem Kurvensegment zu identifizieren. In seinen Worten:

„Die Flächen, die von der Orbitalkurve und den Radien, welche auf ein unbewegliches Kraftzentrum umschrieben werden, liegen auf einer Ebene und sind proportional der Zeitintervalle.“

Damit ergibt sich die folgende proportionale Beziehung $F \propto d/A^2$.

Newton hat diese Abhängigkeit in De motu (wie in den Principia) so formuliert (Abb. 3) bei Ergänzung der entsprechenden Strecken:

$$F \propto QR/SP^2 \times QT^2 \quad \text{oder} \quad 1/SP^2 \propto QR/SP^2 \times QT^2$$

Auf diese Weise kann er demonstrieren, daß bei einem elliptischen Kurvenver-

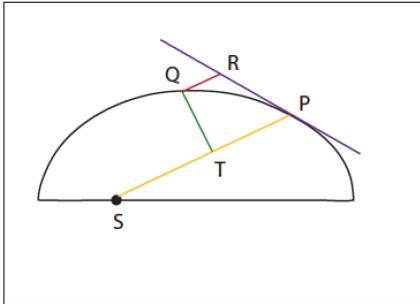


Abb. 3

Newton's Diagramm zur Messung der Kraft, die auf einen Planeten am Punkt P eines Orbits einwirkt. Punkt Q ist irgendein zukünftiger Punkt. Die radiale Linie SP verbindet Sonne und Planet. Die Linie der Abweichung QR trennt den orbitalen Bogen PQ von der Tangente PR der Inertialbewegung PR und ist parallel zu SP (in Richtung der Kraft). Die Zeitlinie QT ist die Höhe des „Zeitdreiecks“ SPQ und steht senkrecht auf SP.

lauf der Planeten die Anziehungskraft der Sonne mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt.

Ein Buch

Um das Jahr 320 erschien die *Synagogé* oder (Mathematische) Sammlung Pappos' von Alexandria, des letzten bedeutenden antiken griechischen Mathematikers. Darin ist zu lesen:

„Die *análisis* ist nun eine Methode, in der das Gesuchte... als das Resultat einer *synthesis* angesehen wird; denn in der *análisis* unterstellen wir, daß das Gesuchte schon ermittelt wurde, und forschen nach seinen Bedingungen und wiederum nach den Ursachen für die letzteren, und indem wir so unsere Schritte zurückverfolgen, stoßen wir auf bereits Bekanntes oder was wir zu einem ersten Prinzip erklären; eine solche Methode nennen wir *umgekehrte Lösung* (*anápalin lysis*).

Bei der *synthesis* jedoch beschreiten wir den entgegengesetzten Weg und nehmen zum Ausgang, was wir als letztes in der *análisis* ermittelt haben; und indem wir in seiner natürlichen Ordnung als Folgen miteinander verbinden, was zuvor Bedingungen gewesen waren, erreichen wir endlich in einer Konstruktion das Gesuchte; und dieses Vorgehen nennen wir *synthesis*.“

In der Neuzeit erscheint Pappos' Werk in einer ersten lateinischen Übersetzung von Frederico Comandino (1589), eines Lehrers von Galileis Freund Guidobaldo del Monte, das bis in Newtons Lebzeiten mehrere Auflagen erlebt.

Für die antiken griechischen Geometer (Mathematiker) diente die darin dargestellte Kombination von geometrischer Analyse und Synthese ebenso als Konstruktions- wie als Beweisverfahren.

Auf Newton hat diese Methode einen starken Eindruck ausgeübt, und er bevorzugt sie gegenüber algebraischen Verfahren, wie er sie in Descartes' *Géométrie* (1637) kennenlernt. Wie wir oben gesehen haben, macht er in *De motu* davon Gebrauch, indem er die Bewegung der Planeten zuerst geometrisch in eine Tangential- und Zentripetal-Komponente „umgekehrt dem Quadrat ihrer Entfernung zur Sonne“ zerlegt. Dieses Verfahren entlehnt er Galileis Entdeckung der Wurfparabel.

Anschließend fügt er die zuvor separierten Größen wieder in einer geometrischen Konstruktion zusammen.

Die Geometrie erfüllt für Newton dabei zwei entscheidende Aufgaben. Zum einen gibt sie ihm die Möglichkeit, an sich inkommensurable Größen wie Kraft, Raum und Zeit proportional in Beziehung zu setzen, zum anderen stellt sie seit der antiken Mathematik ein sicheres Beweisverfahren zur Verfügung.

Die Abbildungen sind aus:

J. Prenzis et al. Elliptical Orbit $\Rightarrow 1/r^2$ Force, The Physics Teacher 2007, Vol. 45, S. 20-26

Thomas Betten

Jan Hendrik Oort – ein Astronom erforscht die Milchstraße und eine „Wolke“

Sein Leben und seine frühen Entdeckungen

Jan Hendrik Oort wurde in Franeker, Provinz Friesland/Niederlande, als zweites von fünf Kindern geboren. Er erlebte seine Kindheit und Jugend in Leiden, weil die Familie bereits kurz nach seiner Geburt in die Provinz Süd-Holland umzog. 1917 begann J. H. Oort sein Physik- und Astronomie-Studium an der Universität in Groningen im Norden der Niederlande. Für seinen späteren Lebensweg waren die Astronomie-Kurse bei Jacobus Cornelius Kapteyn (1851–1922) besonders prägend. 1921 schloss er das Studium ab und ging für drei Jahre an das Yale-Observatorium in den Vereinigten Staaten [1].

Als ihm eine Stelle am Leidener Observatorium angeboten wurde, kehrte er in die Heimat zurück, promovierte 1926, erforschte die Milchstraße [2] und entdeckte:

- Die Milchstraße rotiert *nicht* um die Sonne.
- Das Milchstraßen-Zentrum ist 30 000 Lichtjahre von der Erde entfernt im Sternbild Schütze.
- Er erkannte 1927 mit seinen Rotationsgleichungen die nach ihm benannte „Differentielle Rotation der Milchstraße“ [3].
- 1931 gelang es ihm, die Kräfte und die Bewegungen senkrecht zur galaktischen Ebene abzuleiten und die Massendichte in Sonnennähe zu berechnen.
- Im gleichen Jahr postulierte er – *ein Jahr vor dem Schweizer Astronomen Fritz Zwicky* – eine unsichtbare Komponente der Materie, die für den Zusammenhalt der Milchstraße sorgen könnte. Diese hypothetische, unsichtbare Zusatzmaterie erhielt später die Bezeichnung *Dunkle Materie*.

Pionier der Kosmos-Forschung

1934 wurde er Vize-Direktor des Observatoriums in Leiden und 1935 erhielt er eine Professur an der Universität in Leiden. 1937 erfolgt seine Aufnahme in die Königliche Akademie.

1942 legte Oort alle seine Ämter nieder, „da er sich gegen eine Kooperation mit den deutschen Besatzern entschied“ [1].

1953/54 gelang es holländischen Radioastronomen unter seiner Führung erstmals, „die Spiralstruktur in den äußeren Bereichen der Milchstraße in einer Karte darzustellen“ [2].

Neben seiner Tätigkeit als Generalsekretär (1935–1948) und als Präsident (1958–1961) der IAU erforschte er zunehmend Probleme der extragalaktischen Astronomie (Galaxien-Entwicklung, ihre Kerne und ihre Dichte).

Kometen aus einer „Wolke“

Anfang der fünfziger Jahre wurden in Leiden die Bahnen langperiodischer Kometen erforscht. Aufgrund ihrer Umlaufbahnen vermutete Oort im äußeren Sonnensystem eine „Kometen- Geburtsstätte“. Deshalb wird heute seine Hypothese *Oortsche Wolke* genannt.



Jan Hendrik Oort

Quelle: Wikipedia

* Franeker, 28. April 1900 - † Leiden, 5. November 1992

Literatur

- [1] Angelika Fliegner, Universität Münster, Jan Hendrik Oort, bei niederlandeNet, Bildung und Forschung, Personen
- [2] Lutz Pannier, Scultetus-Sternwarte Görlitz, Rückblicke-Einblicke, aus: Sternfreunde Sachsen, Heft 2 (2000)
- [3] Oortsche Rotationsformeln, Wikipedia
- [4] Himmelskörper FE72 pendelt zwischen Kuipergürtel und Oortscher Wolke, Fernstes Objekt des Sonnensystems beobachtet, www.scinexx.de/wissen-aktuell-bild-20560-2016

Peter Pohling

Über das Strahlungsgesetz der Gravitation – Mittelwerte führen zu der Fata Morgana „Dunkle Materie“ (Teil 2)

5. Die Gesetze der Gravitation auf dem Prüfstand - der Kosmos im Labor

Für die Stärke der Gravitationswirkung sind die Feldstärken maßgebend.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{\Phi}{R} \quad (7)$$

Mit Newtons Gesetz können die Potenziale Φ_N und die Beträge der Feldstärken

$$a_N = \frac{\Phi_N}{R} = G \frac{M}{R^2} \quad (8)$$

im Sonnensystem und im Labor vorhergesagt werden. Unser Planetensystem ist das typische Beispiel für den klassischen Bereich schwacher Feldstärken. Im Bild 2 erstreckt sich der Bereich schwacher Feldstärken etwa von der Venus (0,72 AE; $1,13 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$)

bis zum Neptun (30 AE; $6,55 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}^2$).

Die Lichtablenkung am Rand der Sonne und die Periheldrehung des Merkurs lassen sich mit Newton's Theorie nicht ausreichend genau vorhersagen. Bei der Merkur-Periheldrehung konnte Einstein's ART die Rest-Abweichung von 0,47 Bogensekunden zwischen Le Verriers Beobachtung und Newton's Dynamik erklären. In Einstein's Domäne starker Feldstärken stimmen die Vorhersagen der Theorie hervorragend mit den Beobachtungen überein. Die Einstein'sche Feldtheorie ergibt für den Bereich schwacher Feldstärken konsistent die Newton'schen Feldstärken.

Feldstärke a	Systeme mit Sonnenmasse	Abstand R	Newton.-Feldst. $a_N / \text{m/s}^2$	Real-Feldst. $a_R / \text{m/s}^2$	Abweichung %
stark	Neutronenstern	10,2 km	$1,2808 \cdot 10^{12}$	$1,2808 \cdot 10^{12}$	0,0000
	Sonne	$7,0 \cdot 10^5 \text{ km}$	$2,7367 \cdot 10^2$	$2,7367 \cdot 10^2$	0,0000
	Merkur	0,387 AE	$3,9572 \cdot 10^2$	$3,9572 \cdot 10^2$	0,0000
schwach	Venus	0,723 AE	$1,1344 \cdot 10^{-2}$	$1,1344 \cdot 10^{-2}$	0,0000
	Jupiter	5,203 AE	$2,1904 \cdot 10^{-4}$	$2,1904 \cdot 10^{-4}$	0,0000
	Neptun	30,07 AE	$6,5579 \cdot 10^{-6}$	$6,5580 \cdot 10^{-6}$	0,0015
sehr schwach	Sedna	500 AE	$2,3719 \cdot 10^{-8}$	$2,3815 \cdot 10^{-8}$	0,4057
	2014 FE72	2155 AE	$1,2768 \cdot 10^{-9}$	$1,3736 \cdot 10^{-9}$	7,5356
	bei $a_N = a_R$ bei R_K	7850 AE	$0,9623 \cdot 10^{-10}$	$1,9244 \cdot 10^{-10}$	100,0000
	Oortsche Wolke	100 000 AE	$5,9297 \cdot 10^{-13}$	$0,9681 \cdot 10^{-10}$	162,2662

Bild 2: Die Bereiche starker, schwacher und sehr schwacher Feldstärken $a = 1,28 \cdot 10^{12} \text{ m/s}^2$ am Rand eines Neutronensterns mit Sonnenmasse bis $a_N = 5,93 \cdot 10^{-13} \text{ m/s}^2$ am Rand der Oortschen Wolke

Aber in den Randbereichen der Galaxien und der Galaxien-Haufen weichen diese Gravitationstheorien ohne die Zuhilfenahme hypothetischer Dunkler Materie signifikant von den Beobachtungen ab. Eine Alternative ist das Real-Potenzial nach Gleichung (4c) der Real-Potenzial-Theorie [10]. Zum Vergleich stehen im

Bild 2 neben den Newton-Feldstärken a_N die sogenannten „Real-Feldstärken“

$$a_R = |a_N + a_G| = G \frac{M}{R^2} + G \cdot D_G = G \left(\frac{M}{R^2} + \frac{M}{R_K^2} \right) \quad (9)$$

für einige Objekte des Sonnensystems. Für das Objekt 2014 FE72 (Aphel 2155 AE) ergibt sich eine Abweichung von 7,5 % bei maximaler Entfernung. Bei dem Übergangs- oder Transitionsradius

$$R_K = \sqrt{\frac{M}{D_G}} = 7850 \text{ AE} \quad (10)$$

unseres Sonnensystems sind die Newton'sche Feldstärke a_N und die Konstant-Feldstärke a_G gerade im gravokinetischen Gleichgewicht. Die von Milgrom [3] durch Auswertung der Bahngeschwindigkeiten von Sternen in Spiralgalaxien gefundene Beschleunigungskonstante $a_G = a_M$ nach Gleichung (2d)

$$a_G = G \cdot D_G \approx 1 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}^2 \quad (11)$$

ist ebenso unbestätigt wie das Standardmodell der Kosmologie, bei dem der experimentelle Nachweis der Partikel der „Fata-Morgana-Materie“ seit Jahrzehnten aussteht. Das Strahlungsgesetz der Gravitation ist das „Planck'sche Gesetz“ der Gravitation für den Phasenübergang von schwachen zu den sehr schwachen Gravitationsfeldern. Diese völlig unbefriedigende Situation der modernen Physik überträgt den Experimentalphysikern des 21. Jahrhunderts eine Aufgabe, die durchaus mit der Situation bei der Vermessung der Hohlraum-Strahlung schwarzer Körper durch Rubens, Paschen und Lummer am Ende des 19. Jahrhunderts in Berlin vergleichbar ist.

Die mit Laser-Interferometern erreichbare Genauigkeit ermöglicht es, sowohl

- die Gravitationskonstante G deutlich genauer zu bestimmen als auch
- die unterschiedlichen Hypothesen unterhalb des Bereiches der Nano-Feldstärken zu testen.

Im Bild 3 werden die Feldstärken der Interferometer-Labor-Experimente passend zu den kosmischen Feldstärken von Bild 2 vorgestellt. Wir sehen:

Die sehr schwachen Feldstärke-Komponenten des LIGL-Experiments mit beispielsweise

- $a_N = 1,67 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}^2$ in horizontaler Richtung mit rotierenden Massen im Abstand von 2 m und

- $a_N = 1,28 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}^2$ des Objektes 2014 FE72 im Sonnensystem bei einem Abstand von 2155 AE liegen in der gleichen Größenordnung.

Feldstärke a	Systeme mit Sonnenmasse	Abstand R	Newt.-Feldst. $a_N / m/s^2$	Real-Feldst. $a_R / m/s^2$	Abweichung %
stark	Neutronensterne	10,2 km	$1,2808 \cdot 10^{12}$	$1,2808 \cdot 10^{12}$	0,0000
	Sonne	$7,0 \cdot 10^5$ km	$2,7367 \cdot 10^2$	$2,7367 \cdot 10^2$	0,0000
	Merkur	0,387 AE	$3,9572 \cdot 10^{-2}$	$3,9572 \cdot 10^{-2}$	0,0000
schwach	Venus	0,723 AE	$1,1344 \cdot 10^{-2}$	$1,1344 \cdot 10^{-2}$	0,0000
	Jupiter	5,203 AE	$2,1904 \cdot 10^{-4}$	$2,1904 \cdot 10^{-4}$	0,0000
	Neptun	30,07 AE	$6,5579 \cdot 10^{-6}$	$6,5580 \cdot 10^{-6}$	0,0015
sehr schwach	Sedna	500 AE	$2,3719 \cdot 10^{-8}$	$2,3815 \cdot 10^{-8}$	0,4057
	2014 FE72	2155 AE	$1,2768 \cdot 10^{-9}$	$1,3736 \cdot 10^{-9}$	7,5356
	bei $a_N = a_K$ bei R_K	7850 AE	$0,9623 \cdot 10^{-10}$	$1,9244 \cdot 10^{-10}$	100,0000
	Ortsche Wolke	100 000 AE	$5,9297 \cdot 10^{-13}$	$0,9681 \cdot 10^{-10}$	162,2662

Bild 3: Vergleich der Feldstärken a_N nach Newton und a_R gemäß Real-Potenzial-Theorie im Laborexperiment LIGL

Die Abweichungen der Gravitationsmodelle können bereits heute mit Laser-Michelson-Interferometern und einem „GW-Rotor“ - einem Rad, auf dem sich kleinere mitrotierende Massestücke befinden, einem „Gravitationswellengenerator“ - bei Puls-Frequenzen über 30Hz in kleineren Mess-Räumen nachgewiesen werden. Das vergleichsweise kostengünstige Labor-Experiment LIGL würde es ermöglichen, etablierte und alternative Gravitationstheorien bei Feldstärken unter $10^{-8} m/s^2$ zu falsifizieren bzw. zu verifizieren und sogar Forschungsmittel freisetzen.

6. Zusammenfassung

Die Nutzung der modernen Gravitationswellen-Interferometer-Technologien für Laborexperimente ermöglicht es im 21. Jahrhundert, die Naturkonstante G genauer zu bestimmen. Zusätzlich können die Labor-Experimente mit unterschiedlichen Abständen der Feld-Massen darüber entscheiden, welche Gravitationstheorien im Bereich der sehr schwachen Feldstärken der physikalischen Wirklichkeit entsprechen. Möge es Physiker geben, die den Phasenübergang vom Wellen- zum Quantenbereich, das Tor zur Quantengravitation theoretisch mit universellen statistischen Gesetzen und experimentell mit interferometrischen Labor-Experimenten aufstoßen. Die Feldtheorie von Newton und ebenso die Feldtheorie von Einstein führten im 20. Jahrhundert für die Bereiche mit sehr geringen Feldstärken zu der „Fata-Morgana“ Dunkle Materie. Einfacher gesagt: „Die klassische Feldtheorie ignoriert den statistischen Aspekt der Physik“. Der gut beobachtbare Phasenübergang fehlt bei den „Klassikern“. Claus Kiefer zitiert aus einem Brief, den W. Pauli am 19. 9. 1946 an A. Einstein schrieb [11]: „Meine persönliche Überzeugung ist nach wie vor ..., daß die klassische Feldtheorie in jeder Form eine völlig ausgepreßte Zitrone ist, aus der unmöglich noch etwas Neues herauskommen kann!“

Peter Pohling

Literatur:

[9] A. Einstein, Annalen der Physik 17, 1905, S. 132- 148

[10] P. Pohling, Das verborgene Potenzial der Sterne und Galaxien, Informationsblatt der Palitzsch-Gesellschaft Dresden, Jg.17, 2016, Nr. 5

[11] W. Pauli in einem Brief an A. Einstein, in dem Artikel von C. Kiefer „Einstein und die Folgen“ in: Geheimnisvoller Kosmos, Th. Bührke/R. Wengenmayr (Hrsg.) WILEY Verlag, Weinheim, 2. Auflage, 2012, S. 215

Das Observatorium Gurkani Zij von Ulug Beg in Samarkand



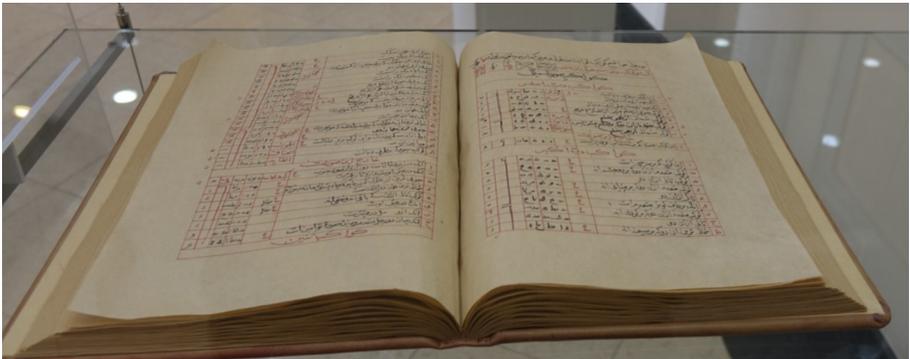
In Samarkand befindet sich die berühmte Koranschule Ulug Begs (1394-1449), in der nicht nur der Koran gelehrt wurde. Etwa 60 Gelehrte, unter ihnen Astronomen und Mathematiker, waren in der Medrese tätig. (oberes Bild)

Das zweite Bild zeigt den heutigen Eingang und die Überdachung des 1908 entdeckten und ausgegrabenen Restes des in der Zeit von 1424-1428 erbauten Observatoriums. Es war ein 1424-1428 errichteter Rundbau mit einem Durchmesser von 45 Metern und einer Höhe von 30 Metern. Nach Ulug Begs Ermordung im Jahre 1449 wurde das Observatorium zerstört.



Das Hauptinstrument war ein gemauerter Steinsextant mit einem Radius von 36m oder 40 Metern (die Angaben schwanken). Das Bild 3 zeigt den verbliebenen unterirdischen Teil.

Das riesige Meßinstrument ist weltweit das größte seiner Art. Mit ihm gelang Ulug Beg und seinen Astronomen u.a. die bis dahin präziseste Bestimmung der Schiefe der Ekliptik mit dem Wert von $23^{\circ}30'17''$. Der von Ulug Beg und seinen Astronomen erarbeitete Sternenkatalog Zij-i Sultānī enthält 992 in Samarkand gemessene Sternpositionen und ist der erste auf eigenen Messungen beruhende Katalog seit Ptolemäus. Die Genauigkeit der Messungen wurde erst von Tycho de Brahe übertroffen.





Die nach Ulug Begs Tod geretteten Meßdaten gelangten nach Istanbul und von dort nach Westeuropa.

Die folgenden Bilder:

Ein Blick auf die Gradeinteilung des Sextanten.

Am Modell des Observatoriums ist oben die Eintrittsöffnung des Lichtes zu sehen.

Astronomen bei der Ausmessung eines Lichtstrahles.

Der Schnitt durch ein Modell zeigt den gesamten Sextanten. Erhalten geblieben ist nur der unterirdische Teil.

D. S.

Photos: Barbara Scholz





Hallo, Mary Lou

Wir hatten gemeinsam das fremde Haus betreten. Als die Tür hinter mir mit einem sanften Klicken in's Schloss gefallen war, musste ich ohne einen erkennbaren äußeren Grund unvermittelt einen halben Schritt nach rechts machen. Dabei stieß ich - von den anderen Teilnehmern unserer Exkursion vermutlich unbemerkt - mit der Schulter an die Wand des Hausflures, allerdings ohne irgendwelchen Schaden anzurichten. War die Ursache für mein Straucheln etwa wieder einer dieser kurzen Aussetzer gewesen, die mich in letzter Zeit immer mal überraschten? Nein, diesmal war es wohl etwas anderes. Stumme Signale aus dem Inneren des Hauses!? Etwas Eigenartiges, dessen Ursache möglicherweise schon in wenigen Sekunden in dem vor uns legenden Museumsraum zu finden ist? Wie komme ich nur auf diese absurden Ideen?

Kaum habe ich als Letzter den Raum betreten, sehe ich sie: Jane! Sie steht etwas abseits in einer Ecke als ob sie nicht dazu gehört. Sie besitzt noch immer so wie vor vielen Jahren ihr langes blondes und seidig glänzendes Haar. Sie hat noch immer das kesse Pony und selbst die einzelnen Strähnen fallen ihr noch immer ins Gesicht. Den etwas längeren Blick auf ihre Stupsnase und den leicht geöffneten Mund können sie allerdings nicht verhindern. „Hallo, Jane! Du entschuldige! Ich kenn dich. Bist du nicht die Kleine, die ich schon als Bub gern g'habt hab?“ denke ich ohne auch nur im Geringsten eine Antwort zu erwarten spontan vor mich hin. „Ich bin Mary und nicht Jane. Ich hab die andre noch nie gesehn,“ antwortet sie mir stumm mitten in meine Gedanken hinein. Mary und nicht Jane!?

Oh, verflixt! Wo bin ich denn hier hingeraten? In ein Spukhaus mit denkenden und sprechenden Ausstellungspuppen!? Mary-Jane reagiert nicht auf meine Spukhausfragen. Wenn ich Glück habe, kann sie nur unmittelbar an sie gerichtete Gedanken empfangen.

Ich habe Glück! So bemerkt sie auch nicht, dass ich wieder einmal Personen, Namen und Ereignisse vergangener Zeiten falsch zusammengesetzt habe. Aber nun weiß ich bescheid. „Hallo, Mary Lou! Sieh mal an. Dein Kleid ist chic und chic sind deine Schuh“ versuche ich meinen Irrtum lächelnd zu überspielen. Na, da hat sich der Oldie-Autor aber mal gründlich vertan. Ihr sowjetischer Raumanzug hat ja nun wahrlich nur sehr wenig mit einem chicen Kleid zu tun. Der erinnert doch eher an eine Vollverschleierung mit einem zugegebenermaßen recht großen Sehschlitz, der fast wie ein dekorativer Bilderrahmen wirkt.

Ich habe Mary nie vergessen. Immer wieder sonntags muss ich an sie denken: Mandolinen und Mondschein in der südlichen Nacht. Und du, Mary Lou, du lachst dazu so wie ein Sonnenschein. Schön war die Zeit!

Was ist nur mit Mary geschehen?

Wieso steht sie hier wie in einem Panoptikum herum?

Warum ist sie nicht gealtert? Es ist alles so seltsam. Wenn ich sie berühre, hüpfte sie wohlmöglich aus dem Anzug! Das wäre peinlich.

Später, als wir das Museum verlassen, blicke ich noch einmal zurück zu Mary. All die offenen Fragen lassen sich ganz kurz zusammenfassen: „Sag mir, was ist geschehn?“

Erst nach einigen Sekunden antwortet sie wie aus der Ferne mit immer leiser werdender Stimme:

„Ich bin das Resultat einer missglückten Genmanipulation unter Weltraumbedingungen. Ciao! Ti ...“

Dornröschen wurde nach einhundert Jahren erlöst. Aber solche Wunder gibt es wohl nur im Märchen.

Gerhard Ziegner

Ihr anderen werdet sicherer immerdar.
Ich werde fragender von Jahr zu Jahr.

Christian Morgenstern

Wir danken für die freundliche Unterstützung:

STEGMANN
Personaldienstleistung



Unsere Adressen und Kontakte:

Palitzsch-Gesellschaft e.V.
c/o Dr. Thomas Betten
Senftenberger Str. 26
01239 Dresden

Internet: www.palitzschgesellschaft.de
betten-thomas@web.de
E-Mail: vorstand@palitzschgesellschaft.de
Astronomie für Kinder: Ingrid Körner 0174-8084877 und
kinderprojekte-astronomie@palitzsch-gesellschaft.de

Spenden und Mitgliedsbeiträge

für die gemeinnützige Arbeit der Palitzsch-Gesellschaft e.V. können Sie überweisen:

Ostsächsische Sparkasse Dresden, IBAN: DE 59 8505 0300 3120 1787 39, BIC: OSDDDE81XXX

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und elektronische Verarbeitung nur mit Genehmigung der Palitzsch-Gesellschaft e.V.

Für namentlich gekennzeichnete Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

Redaktion: Dr. Dietmar Scholz