

**Betreff: Quantitas motus: Gravitation, Kraft, Masse**

**Datum:** Tue, 14 Nov 2000 12:40:44 +0100

**Von:** Michael Schmiechen <m.schm@t-online.de>

**An:** Volkmar Schueller <schueller@mpiwg-berlin.mpg.de>

**CC:** Markus Poessel <mpoessel@aei-potsdam.mpg.de>,  
Marcus Brueggen <mbrueggen@mpa-garching.mpg.de>,  
Friedrich Herrmann <friedrich.herrmann@physik.uni-karlsruhe.de>,  
Georg Wolschin <Georg.Wolschin@urz.uni-heidelberg.de>,  
Peter Heide <heide@physik.tu-berlin.de>,  
Hans Sohst <Dr.Hans.Sohst@t-online.de>,  
Hasso Pahlke <pahlke@vws.tu-berlin.de>

Lieber Herr Dr. Schueller,

ich bedanke mich noch einmal sehr herzlich für das Gespräch, das ich mit Ihnen führen konnte. Bei meiner Arbeit versuche ich jetzt bewußt, Ihre Erfahrungen und Hinweise zu beachten, soweit das überhaupt möglich ist.

In erster Linie folge ich aber 'natürlich' weiter meinen 'Prinzipien', insbesondere der instinktiven Überzeugung, dass Probleme nur im Kontext 'richtiger' Begriffswelten, im Kontext angemessener kohärenter erkenntnistheoretischer und physikalischer Modelle und den entsprechenden 'richtigen' Episprachen mit den 'richtigen' Namen für die Begriffe formuliert und gelöst werden können. Mit den 'richtigen' Namen werden umgekehrt die richtigen Begriffswelten assoziiert. Und diese in fast fünfzig Jahren mechanischer Praxis gefestigte Überzeugung hat jetzt in zwei Fällen wieder sehr schöne Bestätigungen gefunden.

Die 'quantitas motus', 'Bewegungsmenge' wie ich 'richtig' übersetze, ruft bei mir, wie ich sagte, nicht nur ganz vage Vorstellungen wach, sondern das ganze explizite axiomatische Meta-Modell der 'Mengen in Grenzen' mit allen seinen Implikationen. Ich stelle die klassische Mechanik konsequent als eine Instanz dieses Modells dar und dabei komme ich, wenn ich Begriffe in ihrem Kontext nur 'wörtlich' nehme, immer wieder zu ungewohnten, aber höchst interessanten und befriedigenden Einsichten.

#### 1. Fall: Körperkraft Gravitation

Die Gravitation ist für meine Rekonstruktion der klassischen, makroskopischen Mechanik natürlich 'nur' eine Gegebenheit, deren Erklärung ausserhalb der klassischen Mechanik liegt. Deshalb wollte ich mich darüber eigentlich nicht weiter auslassen. Es hat mich aber natürlich doch gereizt, auf der Grundlage meiner Vorstellungen von den Körperkräften als Impulsproduktionen, ein 'mechanisches' Modell dafür zu konzipieren, soweit das notwendig und möglich ist. Und das war viel einfacher als gedacht.

Meine 'Erklärung' ist höchst 'befriedigend' und 'erwartungsgemäss' ist sie sehr einfach. Diese Erwartung und die 'Erklärung' basieren auf den instinktiven Überzeugungen, dass dieses fundamentale Phänomen auch im 'klassischen' Kontext 'erklärbar' sein muss, und konkret, dass Impulsproduktionen nur in Körpern, genauer in deren Massen, den Kapazitäten der Bewegung, in deren sehr kleinen Volumina stattfinden können, und dass die 'Aufhängungen' der Massen, praktisch schwarze Löcher, in den Nukleonen nur eine endliche, wenn auch sehr große Steifigkeit haben.

Während die Spannungen, die diffusiven Impulsflüsse, durch die molekulare Struktur der Materie bedingt sind, sind also nach meiner Vorstellung die Körperkräfte, die Impulsproduktionen, die 'Reaktionen' der Masse auf Gradienten des Massenspotentials, durch die Struktur der

Nukleonen, der Baryonen, bedingt. Jeder, der 'die Materie' kennt, wird sofort die Vorteile dieser Vorstellung erkennen.

Ähnliche mechan(ist)ische Modelle habe ich bei meinen bisherigen Nachforschungen noch nicht gefunden, bestenfalls Ansätze bei Jammer (s. 2. Fall), obwohl es die ganz zweifellos geben muss, vermutlich sogar schon voll ausgebildet. Ich bin sicher, dass Sie oder Ihre Kollegen Stellen kennen, wo ich nachsuchen oder nachlesen kann. Wegen dieser Frage nehme ich auf diesem etwas ungewöhnlichen Wege auch mit den Kollegen in den Max-Planck-Instituten in Gölml und in Garching Verbindungen auf.

Ich meine aber nicht die Versuche, die Maxwell in 'Matter and Motion' erwähnt: "Attempts have been made, with a certain amount of success(!), to analyse this action at a distance into a continuous distribution of stress in an invisible medium, ..". Das klingt so verzweifelt nach dem Gravitationspotential, dem potentiellen Impuls(fluss)tensor der Relativitätstheorie, dem potentiellen Spannungstensor, der auch im Karlsruher Physikkurs zur 'Erklärung' der Impulsproduktion dient. Warum hat Einstein den Spuk der Kraftfelder nicht gleich mit dem Äther zum Teufel gejagt? Die Sache bleibt ja trotzdem noch wunderbar genug.

M. E. führt die Konzeption der Kraftfelder, mit der man zwar richtig rechnen kann - und viele Leute verstehen ja Mechanik nur als Anleitung zum richtigen Rechnen - , aber in die Irre, wenn man etwas erklären will. Ich habe auch noch keinen überzeugenden Beweis für die Existenz von Kraftfeldern ausserhalb von Körpern gefunden. Kennen Sie einen? Massenspezifische Impulsproduktion und Beschleunigung sind in meinem Modell nicht äquivalent, sondern wesensverschieden.

Ich halte es als Ingenieur sicherheitshalber mit Kant und Engels: 'Begriffe ohne Anschauung sind leer!' Und wenn ich das 'Elegante Universum' von Greene lese, dann feiern die mechanistischen Grundvorstellungen ja gerade bei den modalen Stringtheorien wieder fröhliche Urstände', auch wenn die Geometrie ein bisschen komplizierter ist als gewohnt.

Mechanistische Erklärungen der Gravitation können sicher einmal im Kontext der Theorie der Quantengravitation o. ä. dargestellt werden, so wie die klassische Mechanik als Grenzfall der Theorie der allgemeinen Relativität dargestellt werden kann. Unabhängig davon müssen beide aber auch ohne diese Bezüge sauber und befriedigend darstellbar sein, wie es Hertz und andere schon vor über hundert Jahren gefordert haben und wie wir in unserem Gespräch festgestellt haben.

Das trifft auf mechanistische Modelle der Gravitation umso mehr zu und ist umso dringender, als im Programm der Gravitationsgruppe in Gölml wörtlich festgestellt wird, dass bisher noch niemand weiss, wie z. B. die Theorie der Quantengravitation überhaupt einmal aussehen könnte. Ähnlich ist die 'Verlautbarung' aus Garching im letzten Heft von P.M. (11/2000/56). Dass unabhängig davon die Eigenschaften von Gravitonen und Higgs-Partikeln schon ziemlich eng eingekreist sind, erinnert ein bisschen an Kindergeburtstage: 'Witz komm raus, Du bist umzingelt!'

Diese Forschungen über den Teilchen-Zoo ändern natürlich nichts an der Notwendigkeit der von mir angestrebten Klärungen der klassischen Mechanik. Auch durch die Theorien der speziellen und allgemeinen Relativität sind meine Bemühungen nicht überflüssig geworden. Physiker behaupten das immer wieder, überzeugt hat mich aber noch keiner! Und nur durch die Wiederholung der alten Rituale wird das auch nicht gelingen.

Ich kann mir jetzt den klassischen Einstieg vorstellen, von dem ich sprach, und was nun getan werden muss. Und ich habe es natürlich auch sofort selber versucht, aber leider sind meine Kenntnisse der Atom- und Quantentheorie viel zu dürftig, um die Konstante der Gravitation bestimmen zu können.

Und zweifellos ist das auch sehr viel komplizierter, als ich es mir als Ingenieur überhaupt vorstellen kann. Aber es gibt ja genug einschlägige Institute mit beliebig vielen Leuten, die sehr viel mehr darüber wissen und die sofort losrechnen können, wenn sie es denn noch nicht gemacht haben sollten.

## 2. Fall: Kraft- und Masse-Begriffe

Erst nachdem ich soweit war, bin ich 'zufällig' auf die Monographie von Jammer über die Kraftbegriffe von 1957 mit dem neuen Vorwort von 1999 und die neue über die Massenbegriffe von 1999 gestossen. Danach fühle ich mich in meinen Überzeugungen erneut vollkommen bestätigt.

Was ich da über die historische Entwicklung der Begriffe gelesen habe, ist im Lichte meiner Vorstellungen völlig unglaublich, bestätigt aber den Eindruck, den ich selber bei der Lektüre von Lehrbüchern der theoretischen Physik gewonnen habe. Fundamentale Begriffe 'still shrouded in mystery', wie Jammer endet. So hoffnungslos kann man nur über die eigenen Beine stolpern, wenn man immer weiter mit Punktmassen und leeren Begriffen jongliert.

Dreihundert Jahre mit Ursache und Wirkung zu operieren, ohne zu merken, dass diese abstrakten Kategorien für die Zwecke der Mechanik ungeeignet sind; ohne zu versuchen, sich ein Bild von den Ursachen zu machen, die Ursachen 'richtig' zu benennen, ist schon ein sehr starkes Stück Wissenschaftsgeschichte. Und das wird heute noch alles kritiklos rapportiert, als ob es gar keine klassische Mechanik ausser der 'theoretischen' gibt. Jeder Student der Kontinuumsmechanik weiss es schon lange besser.

Der Jammer ist, dass Jammer nur eine der vielen disjunkten Literaturen der Mechanik kennt und, schlimmer noch, dass sein eigener Kraftbegriff nach allen Massstäben, nicht nur nach meinem, falsch ist, er hat seinen Newton, den Impulssatz nicht verstanden. Wie kann er sonst im Jahre 1999 schreiben: 'A theory of mass ... must itself be a dynamical theory and as such somehow involve a notion of force that is defined in mechanics as the product of mass and acceleration, thus leading to a logical circle.'

Der erste Teil bis 'notion of force' ist richtig, der Rest ist nicht nur eleganter Unsinn: 'somehow', sondern echter Unsinn: 'is defined'. Auch Janich hat, trotz seiner klaren Aussagen zum Äquivalenz-'Prinzip', Angst vor dem angeblichen Zirkel. Er als Protophysiker weiss besser als andere, wie wir uns immer wieder am eigenen Zopf aus dem Sumpf ziehen müssen.

Was aber ist dann von Jammers Analysen zu halten, wenn er die Grundlagen nicht verstanden hat? Kennen Sie 'richtige' Analysen, die ich mit Anstand zitieren kann? Natürlich muss ich mich jetzt noch in die vielen Quellen stürzen, die Jammer zitiert hat. Sie sehen aber, warum ich durch das Studium der Historie mein bescheidenes Ziel, die klassische Mechanik zu rekonstruieren und zu verstehen, nie erreichen kann. Ich komme nur nicht darum herum, soetwas zu zitieren, zu zeigen, wie wenig akzeptabel das ist, was heute noch allen Ernstes erzählt wird.

Hoffentlich sind Ihnen das nicht zu viele instinktive Überzeugungen, aber nach Russel sind sie ja das einzige, worauf wir uns 'am Ende' verlassen können. Ich bin Ihnen für jede, im Ernstfall auch eine vernichtende Kritik dieser Ausführungen dankbar. Denn leider bin ich ja trotz meiner 'soliden' Vorstellungen auch nicht gegen kardinale Missverständnisse gefeit.

Aber vor einer vollständigen Formalisierung schrecke ich, wie gesagt, (noch) zurück, solange mein Bild noch nicht ganz fertig ist. Sonst renne

ich in die gleiche Falle, wie viele vor mir, und verstricke mich selbst in leerem Formalismus, ohne die angestrebte Sicherheit zu gewinnen.

Wenn Sie eine schriftliche Antwort 'lästig' finden, komme ich auch gerne wieder einmal vorbei, es sei denn, mein Besuch wäre Ihnen noch lästiger.

Ihr Schmiechen.

PS: Ich habe diesen Brief in Kopie an die Kollegen geschickt, mit denen ich auch über diese Fragen korrespondiere, und ich habe ihn für andere Interessenten auch auf meine Website gestellt.

Lieber Herr Poessel, lieber Herr Brüggen: Ich würde mich freuen, von Ihnen zu hören, wenn Sie denn meine fröhlichen Ein- und Auslassungen einer Antwort für würdig halten. Ich schliesse selbst nicht aus, dass ich noch einiges von den aktuellen Bemühungen nicht ganz richtig verstehe. Aber das ist offenbar nicht das Problem. Herrn Poessel kann ich von Berlin auch leicht zu einem Gespräch in Golm aufsuchen, Garching ist dafür leider zu weit weg.

Lieber Herr Kollege Herrmann: Vielen Dank für den Zuschuss zu den Reisekosten! Vielleicht darf ich auch auf eine Antwort hoffen.

Lieber Herr Wolschin: Ich habe die einschlägigen Aufsätze in den letzten Heften des Spektrums mit Interesse gelesen, eine Antwort auf meine einfache Frage vom 17.08. liefern die aber alle nicht.