

Rainer Gruber

## **Von Verkrustungen, Erfolg und dem Nutzen der Retrospektive – oder: wieviele Häutungen braucht die Physik.**

Vortrag im Rahmen der Tanzrestrospektive *archival beach* von *Micha Purucker*,  
schwere reiter, München 16.4.2015

Ich war begeistert vom Tanz des jungen Franzosen *Matthieu Desseigne* Ende Januar im Alten Rathaus München, und ich war verblüfft, mit welcher Konsequenz *Gernot Böhme*, dessentwegen ich diese Veranstaltung besucht hatte, das Motto der Veranstaltungsreihe, *Before Interpretation*, - das der zweite und wichtigere Anlass meines Besuches war -, durchkreuzte und den tanzenden Körper unter einer Folie hermeneutischer Zuweisungen verschwinden ließ.

*Before Interpretation* verstehe ich als Versuch einer Häutung, als den Versuch des Abstreifens solcher hermeneutischer Strukturen, oder – positiv formuliert – den Versuch der Freilegung einer – ich zitiere *Micha Purucker* - *spezifischen Rhetorik vor Eingliederung in rationale Strukturen (body logics)*.

Wenn ich von Häutungen spreche, dann habe ich eine Schlange vor Augen, die eine alte Haut abstreift, als notwendigen Aspekt einer Selbstwerdung, und die dabei allerhand entbehrlich gewordene Verkrustungen ablegt. Wir kennen das in seiner unvollendeten Form von Bäumen, deren alte Rinde wir so lieben, und wir kennen diesen schmerzlichen Prozess auch von uns selber. Aber heute reden wir speziell von *rationalen* Strukturen, von denen es sich zu häuten gilt.

Der von mir gewählte Titel sagt schon: ich werde von Häutungen der Physik reden. Nun ist die Physik selbst eine durch und durch *rationale* Wissenschaft, und auch die *allgemeine* Relativitätstheorie, auf die ich mich wesentlich beziehen werde, ist eine rationale Struktur. Aber: wir werden, wenn wir gleich auf die Häutungen der Physik zu sprechen kommen, sehen, daß rational nicht gleich rational ist.

Insbesondere die *allgemeine* Relativitätstheorie weist viele rationale Strukturen als ideologische Gebilde aus, deren rationales Gewebe unseren Kopf durchwuchert und es umso schwerer macht, die vielleicht notwendigen Häutungen zu absolvieren. Genauer gesagt: Es ist dies spezifisch rationale Gewebe in unserem Kopf, das verhindert, daß wir uns die Erkenntnisse der modernen Physik zu eigen machen können.

Bevor ich aber über die Häutungen der modernen Physik erzählen werde, möchte ich einen geschichtlichen Moment in Erinnerung rufen, in dem sich die moderne Physik und der moderne Tanz sehr nahe gekommen sind.

Zur Erinnerung: die Revolutionen der Physik waren: 1905 die *spezielle Relativitätstheorie*, 1915 die *allgemeine Relativitätstheorie* und 1925 die *Quantenmechanik*. Zwei Umstände sind bemerkenswert:

1. es ist nun 100 Jahre her, und immer noch sind die Ergebnisse der modernen Physik dem europäischen Vorstellungsvermögen fremd. Das sind nahezu Ptolemäische Zeiträume.
2. ähnliche Revolutionen fanden nahezu gleichzeitig in allen Bereichen der europäischen Kultur statt:

- *Malerei*: Picasso, Braque, Juan Gris,...

- *Literatur*: Gertrude Stein (*Tender Buttons*). James Joyce (*Ulysses*)...

- *Musik*: Schönberg, Alban Berg...; auch diese Musik dem europäischen Hörvermögen so fremd, daß noch heute in vielen Konzertsälen zeitgenössische Musik nur eingebettet in einen Rahmen klassischer Musik dargeboten wird, und erst in neuerer Zeit Spielstätten wie das *schwere reiter* rein zeitgenössische Musik anbieten können.

Und natürlich nicht zu vergessen

- die *soziale* Revolution, in der die Menschen versuchten, alte gesellschaftliche Verhältnisse abzustreifen

Und schließlich: der *Tanz*:

1915 wurde die Tanzschule *Denishawn* gegründet, und hier entstand nicht nur der *modern dance*, hier entstand eine völlig neue Tanzfigur, das *Fallen*, wenn wir an die atemberaubenden Stürze von *Martha Graham* oder *Doris Humphrey* denken. Gegenüber dem am klassischen Ballett geschulten ästhetischen Auffassungsvermögen, das das Fallen mied wie der Teufel das Weihwasser, kann diese *Rehabilitation des Fallens* durchaus als eine Revolution bezeichnet werden. Das Spannende ist: auch der Kern der allgemeinen Relativitätstheorie ist die *Rehabilitation des Fallens*!

Sie erinnern sich: bei *Newton* war es die Verbindung des Fallens des Apfels mit dem Schweben der Gestirne, das die europäische Geisteswelt faszinierte, weil es zeigte, daß der menschliche Geist imstande war, das Schweben der Planeten unter seine Kontrolle zu bringen; wohingegen das Fallen des Apfels zum Anlaß von Anekdotenbildung verkam. Zentrales Sinnbild der *Einsteinschen allgemeinen* Relativitätstheorie ist dagegen der fallende Lift, in dem die Tasse Tee neben mir schweben bleibt, wenn ich sie loslasse, da das Fallen jedweder Materie dieselbe Beschleunigung verleiht.

Das heißt, wir können sagen: Die Tänzerinnen führten zur selben Zeit körper-praktisch durch, was Einstein geistes-analytisch entwickelte: die *Rehabilitation des Fallens*. Moderner Tanz und moderne Physik sind sich also zum Zeitpunkt ihres Entstehens auf eine merkwürdige Art sehr nahe gekommen!

Es ist ein durchaus überraschendes Phänomen, wie viele Entwicklungen in der vergleichsweise kleinen Zeitspanne von 1900 bis 1930 in so unterschiedlichen Kulturbereichen des alten Europa sich unter dem Stichwort *revolutionär* zusammen fassen lassen.

Hinter dem subsummierenden Sog des Topos *revolutionär*, den ich bisher als Leitfaden benutzt habe, gerät leicht aus den Augen, wie facettenreich und in je eigentümlichen Zusammenhängen sich solch eine Entwicklung konkret abspielt. Ich möchte das am Beispiel der Entstehung der Tanzfigur des *Fallens* illustrieren.

Alle Tänzerinnen, die wie *Martha Graham* oder *Doris Humphrey* aus *Denishawn* hervorgingen, erhielten das Etikett *Delsartians* zugewiesen. Warum?

*Delsarte* war ein französischer Lehrer für Gesang, Rhetorik und angewandte Ästhetik und nach seinem Tod 1871 in Europa nahezu vergessen. Nur dem Umstand, daß sein einziger amerikanischer Student, *Steale MacKaye*, in die USA zurück ging (1870) und dort die Philosophie Delsartes zur Trainingsmethode einer psychologischen Gymnastik ausbaute, verdankt sich das Überleben der Delsarteschen Philosophie.

Zwei Frauen, *Genevieve Stebbins* und *Henrietta Russell*, bewirkten, daß diese Philosophie in den 80er und 90er Jahren des 19. Jahrhunderts zur Basis einer Massenbewegung amerikanischer Frauen der Mittelklasse und der reichen Oberschicht wurde, die den Namen *Delsartism* erhielt.

Henrietta Russell war es, die 1915 – im Alter von 66 Jahren und lange nach Abflauen der Delsarte-Bewegung - zu Denishawn stieß und den damals 25-jährigen und am Beginn einer großen Karriere stehenden Ted Shawn – mit Ruth St. Denis zusammen Gründer von Denishawn – mit ihrer Philosophie zutiefst beeindruckte.

„Ohne die Delsarteschen Ideen“, so schreibt Ted Shawn später, „wäre die Pionierarbeit von Ruth St. Denis, Isadora Duncan und mir nicht möglich gewesen, und ohne diese Pionierarbeit der moderne Tanz nicht entstanden.“

Henrietta Russell war es, die 1. die Philosophie Delsartes – eine Philosophie, die sich zentral an der Bedeutung der *Gravitation* für den Menschen orientierte – am präzisesten formulierte, und die dabei 2. die Bewegungsform des *Fallens* entwickelte und kultivierte. Ihr war es zu verdanken, daß das Fallen als *Tanzfigur* Eingang in den modernen Tanz fand.

Basis der Philosophie Delsartes sind drei Prinzipien: *Opposition*, *Parallelisme* et *Succession*. Die ersten beiden haben später weitgehend das Bewegungsvokabular der Delsartians bestimmt und sind direkt aus der Gravitation abgeleitet:

„*Oppositions are physical*“, formuliert Henrietta Russell 1892, „*they are based upon the law of Gravitation, being always a balancing, actual and metaphorical [...] They give strength and dignity in motion or attitude, force in harmonies, self-assertion and vulgarity if used out of place – that is where strength is not needed.*“

„*Parallelism*“, so fährt sie fort, „*also arise out of the relation of things to gravity, but on the negative side. They are absence of oppositin of movement, and lack balace or a harmonious relation to the greatest phsical force we deal with – Gravitation.*“

Und sie findet zur nahezu dialektischen Beschreibung der beiden Grundprinzipien, die die Technik des *modern dance* bestimmen sollten:

„*Balance is opposing gravitation by setting gravitation to opposing itself. It therefore expresses dignity, as it obtains force easily along the lines of least resistance.*“

Dagegen setzt sie:

„*Parallelism is weak, because it opposes human strength to the great strength of mother Earth.*“

Ich habe das so ausführlich zitiert, weil diese Bestimmungen zeigen, wie tiefgehend sich *Delsarte* und *Russell* mit der Gravitation auseinandergesetzt haben, und eben die Gravitation wird unser Hauptthema sein, wenn wir zu den Häutungen der Physik kommen.

Was aber die soziale Sprengkraft der Delsartschen Prinzipien ausmachte, war die dritte Säule seiner Philosophie, die *Successions*. Sie wurde zu einem wichtigen Motor der Häutungsbewegung der amerikanischen Frauen gegen die Zwänge einer viktorianischen Rigidität, die sich über das Korsett der Kleidermoden und und strikter Regeln der Etikette äußerte und jegliche Emotionen, die als Ausdruck einer Beziehung zu sich selbst gewertet werden könnten, untersagte.

„*Successions*“, so Russell mit Delsarte, „*are the language of emotions*“.

*Oppositions*, so Russell, erscheinen in der frühesten Erfahrung der Menschheit, *successions* auf dem Gipel ihrer Entwicklung. *Opposition* und ihre Negation, der *parallelism* entstammen der zweckmäßigsten Beziehung des Menschen zur Erde mittels der Gravitation. *Successions* hingegen entstehen aus der zweckmäßigsten Beziehung des Menschen zu sich selbst, mittels der Gesetze seiner eigenen Chemie und der Schwingungsbedingungen seines eigenen Nervensystems.

Nichts traf den Nerv der amerikanischen Frauenbewegung besser. Die Botschaft der Delsarteschen Philosophie war eine doppelte:

- daß körperlicher Ausdruck und Gestik die inneren Seelenzustände spiegeln
- und daß eine Technik notwendig ist, um dieses Spiegeln zu erlernen.

Diese Botschaft sprach vor allem Frauen an, die realisierten, daß sie sich selbst und ihr Leben selber kontrollieren können und sie bot ihnen mit der philosophisch fundierten Ästhetik einen perfekten Vorwand, um gegen die viktorianischen Rigiditäten zu opponieren.

Das betraf keineswegs bloß Frauen der amerikanischen Mittelklasse. *Henrietta Russells* Karriere startete in den Salons der englischen Oberschicht, und ihr dortiger Erfolg verschaffte ihr Zutritt zu den *Vanderbilts* und *Rockefellers*, zur High Society New Yorks und Newports, des Sommerdomizils der Reichen.

In den zahlreichen Berichten der Gazetten zu den gesellschaftliche Ereignissen, die diese Lehrkurse *Henrietta Russells* in Räumlichkeiten der reichen Oberschicht bedeuteten, findet sich erstmals 1892 eine Notiz zu dem *obligatorischen und anscheinend sehr lustvollen Fallen*, das die Frauen dort lernten; eine Spezialität *Henrietta Russells*.

Diese Berichte und Vortragsreisen *Russells* durch die USA führten dazu, daß die Bewegung des *Delsartism*, die sich in den 1880er Jahren gebildet hatte, in den 1890er Jahren zu einer Massenbewegung wurde, deren unumstrittene Leitfigur *Henrietta Russell* wurde.

Nichts an dieser Bewegung, die um 1900 bereits ihren Höhepunkt überschritt, hatte mit Tanz zu tun. Es ging um Deklamieren, Pantomime und *Statue Posing*, eine gymnastische Reproduktion klassischer griechischer Plastiken, die in einem fließenden Übergang miteinander verbunden werden mußten. Im Rahmen dieses *Statue Posing* führte *Henrietta Russell* die Figur des *Fallens* ein.

Erst durch das Zusammentreffen mit *Ted Shawn* fand diese Figur zum Tanz und fand dort eine völlig eigenständige Bedeutung. *Ted Shawn* schreibt:

*„In the ballett prior to 1900, falling was also used almost entirely for dramatic purposes, and to express the same things as the actor does. But the american modern dancer has taken falling as a fundamental movement pattern of the human body, and has made much abstract use of falling.“*

Die Tänzerfahrenen unter Ihnen wissen, daß auch dem *Boden* – als Gegenpol des Fallens – eine grundsätzlich neue Bedeutung zuwuchs. Im klassischen Ballett, so *Shawn*, kam es für die Tänzerinnen hauptsächlich auf den Spitzentanz und für die männlichen Tänzer hauptsächlich darauf an, sich mit weiten Sprüngen möglichst weit vom Boden zu entfernen,

*„whereas the American modern dancer needs for profound dynamics of meaning a feeling of great mass, great weight, and makes much more use of sustained contact between the body of the dancer and the floor in laying, sitting, kneeling etc. Isadora Duncan once said at one time, that these positions of the body in closest contact with the Earth were the most beautiful positions.“*

Dieses neu begründete Verhältnis zum Boden wird uns später noch beschäftigen. Fürs Erste jedoch war es mir wichtig, den Facettenreichtum aufzuzeigen, den eine Entwicklung nimmt, die wir später als eine revolutionäre begreifen:

- das Verhaftetsein von *Delsarte* an die Bewegungsmodi der Gravitation
- der seidene Faden des *Steele MacKaye*, der *Delsartes* Gedanken in die USA rettete
- der Umweg über die englische Oberschicht, der *Henrietta Russell* erst in der amerikanischen Oberschicht, dann in der Mittelschicht den Weg ebnete

- das Bedürfnis amerikanischer Mittelschichtsfrauen, sich von den Rigiditäten der viktorianischen Kleidermode und Benimm-Etiketten zu lösen
- das Zusammentreffen der dann bereits mit neuem Namen verheirateten Henrietta Hovey mit dem jungen Ted Shawn, das den Funken der Tanzfigur des Fallens erzeugte,

sodaß wir später von der merkwürdigen Korrelation reden, die die Rehabilitation des Fallens – körperpraktisch bei den Tänzerinnen und geistesanalytisch bei Einstein – uns vor Augen führt.

Ich komme zu dem, was ich als **Häutungen der Physik** bezeichne.

Die klassische Physik baut auf Scheidungen auf:

- Raum und Zeit sind strikt voneinander geschieden und
- die Raumzeit und die Materie sind strikt voneinander geschieden

Sinnbild dieser geschiedenen Zeitvorstellung ist die Uhr: sie tickt gleichmäßig, egal, wo sie sich befindet, egal, was sich auf der Welt abspielt, und sowieso egal, was ich über die Zeit rede.

Die moderne Physik hebt diese Scheidungen auf: die *spezielle* Relativitätstheorie vereint Raum und Zeit; die *allgemeine* Relativitätstheorie vereint die Raumzeit mit der Materie. Das gehört zu den Häutungen, mit denen wir uns so schwer tun. Die traditionellen Scheidungen, die in unseren (europäischen) Köpfen weiter existieren, sind die Verkrustungen, von denen wir uns so schwer lösen können.

Ein Beispiel für die *spezielle* Relativitätstheorie, das sog. *Zwillingsparadoxon* (das nur den alten Vorstellungen paradox erscheint): zwei Zwillinge, ein Mann und eine Frau; sie besteigt eine Rakete und reist mit nahezu Lichtgeschwindigkeit, während er zuhause bleibt. Nach 2 Jahren ihrer Zeit, d.h. nach 2 Jahren ihres physiologischen Alters trifft sie wieder auf der Erde ein. Ihr Bruder ist inzwischen um bspw. 60 Jahre gealtert, er ist 80, und auch die technische Zivilisation ist um 60 Jahre vorangeschritten. Das heißt: sie, die – als sie abfuhr – die modernste Frau der Welt gewesen und die jung geblieben ist, ist nun hoffnungslos veraltet. Sie findet sich in der nun „modernen“ Zivilisation nicht mehr zurecht.

Die eine, universale, auf Ewigkeit ausgerichtete Zeit zersplittert in Eigenzeiten. Jeder und Jede von uns hat seine/ihre *Eigenzeit*. Es erinnert an chinesische Zeitvorstellungen, in denen eine universale Zeit nicht existiert, vielmehr jede Dynastie die ihr eigene Zeit mittels Ritualen konstituiert.

Den Raum und die Zeit voneinander geschieden zu haben bedeutet:

- der Raum wird *zeitlos*. Ein Moment von Ewigkeit entsteht
- und: die Zeit wird *universal*: Da sie nicht als vom Raum abhängig gedacht wird, gilt sie scheinbar notwendig überall.

Mit dieser Vorstellung des *Universalen* ist ein leicht koloniales Gefälle verbunden. Wenn die Zeit überall gilt, muß sie auch in China gelten. Und wenn die Chinesen eine andere Zeitvorstellung entwickelt haben – und das haben sie – so kann das für uns - die wir es ja besser wissen - nur heißen, daß diese Vorstellung vormodern und das heißt rudimentär ist. Die *spezielle* Relativitätstheorie belehrt uns eines Besseren.

Die Begriffsbildung des *Universalen* entsteht aus der Scheidung von Raum und Zeit. Sie existiert nur in unseren (europäisch geprägten) Köpfen, nichts Vergleichbares existiert in

außereuropäischen Kulturen. Sie ist eine der *viktorianischen* Rigiditäten, die wir im Kopf haben und die so schwer abzulegen sind.

Die *allgemeine* Relativitätstheorie hebt die Scheidung von Raumzeit und Materie auf. Als Resultat erhält das Universum eine *Genese*: das Universum, Inbegriff des Ewigen, entsteht nun im *Bigbang*. Für Raum und Zeit sind auf einmal ein *Beginn* und ein *Ende* denkbar geworden. Aus dem flachen Raum wurde ein *gekrümmter* Raum. Alles *Rigide* mußte notwendig flüssig werden. Einstein benutzte die Metapher von *Mollusken*, die an Stelle der rigiden, globalen Koordinatensysteme mit ihren *Parallelen* und *rechten Winkeln* treten. Raum und Zeit mußten nicht mehr einfach nur gegenüber Translationen und Rotationen invariant sein, wie bei *Galilei* und *Newton*, und auch nicht nur gegen Lorentztransformationen, wie in der *speziellen* Relativitätstheorie. Die Gleichungen der *allgemeinen* Relativitätstheorie durften – wenn sie *physikalisch relevant* sein sollten – unter beliebigen Verknäutschungen der Koordinaten ihre Form nicht ändern. Das heißt: die Koordinaten selbst mußten notwendig ein irrelevantes Accessoire sein. Oder, wie Carlo Rovelli es zugespitzt formuliert: Raum und Zeit sind eine Illusion – wie Schnee für die Eskimos.

Ich möchte Ihnen den inhaltlichen Kern der *allgemeinen* Relativitätstheorie mit einem anschaulichen Bild illustrieren:

Stellen Sie sich einen Architekten/Bauingenieur des 19. Jahrhunderts vor, der begehrt ist, weil er stabile Häuser baut. Das Geheimnis des Erfolgs liegt in seiner Praxis: er sorgt für einen ebenen Boden, indem er die plane Oberfläche eines Wasserspiegels nachahmt und er hängt zwei Lote auf, das ergibt seine parallelen Wände, die automatisch senkrecht auf dem Boden stehen. Intensiver nach dem Geheimnis seines Erfolgs befragt, wird er vielleicht mit *Parallelen* und *rechten Winkeln* die euklidische Geometrie herbeizitiert. Sein Koordinatensystem hat ein *Oben* und eine senkrecht dazu verlaufende Grundfläche.

Nun schauen wir mit Google Earth auf diesen Architekten. Wir entdecken, daß seine Lote im Erdmittelpunkt zusammenlaufen. *Sie sind garnicht parallel*. Und sein Boden hat dieselbe Krümmung, wie die Oberfläche der Ozeane. Er ist nicht garnicht eben, sondern (unmerklich) *gekrümmt*. Wir sehen, daß die Erdoberfläche mit vielen *Oben* gespickt ist wie der Igel mit Stacheln, und die Grundflächen liegen tangential an der Erdoberfläche an. Und da die Erde keine Kugel ist, sondern ein wildes Gemisch aus Materie, stehen die *Oben* tatsächlich wie die Stacheln eines Igels wild auseinander.

Dieses auf einem *Oben* aufbauende Koordinatensystem verhilft mir dazu, mich mühelos mithilfe von Google Map bei meiner Freundschaft Wang Li in Beijing zurecht zu finden. Ich weiß, daß diese Karte *eben* ist, ich weiß, daß die Richtung von mir weg *Norden* ist und daß ich von *Oben* schaue. Das genügt zur gewohnten Orientierung. Aber auf dem Globus sehe ich: das *Oben* von Wang Li in Beijing ist ein ganz anderes als mein *Oben* in München. Und auch ihr *Norden* zeigt in eine ganz andere Richtung als mein *Norden* in München. In der Tat hat Jede und Jeder unter Ihnen sein eigenes *Oben* und sein eigenes *Norden*. Es ist wie mit der Zeit, wo jede/r seine eigene Zeit hat, gemäß den Bewegungszuständen, die er oder sie durchlaufen hat.

Die *Gravitation* ist es, die den Zusammenhang dieser einzelnen *Oben* vermittelt. Mathematisch nennt man das Gebilde, das den *Zusammenhang* zwischen verschiedenen Koordinatensystemen vermittelt, eine *Konnection*. Die allgemeine Relativitätstheorie stellt fest, daß die Raumzeit gekrümmt ist und daß der *metrische Tensor*, der die Struktur der Raumzeit beschreibt, identisch ist mit dem Gravitationsfeld.

Wir dürfen den Architekten nicht unterschätzen. Er hat Erfolg. Aber: dieser Erfolg blendet gleichzeitig ihn und auch uns. Er weiß natürlich von der Krümmung der Erde, aber er wird

sich durch diese Einwendungen nicht davon abbringen lassen, daß er sich das Ebene seines Bodens als *abstrakte* Ebene vorstellen kann. In Gedanken hält er fest an den rechten Winkeln und Parallelen, die er unabhängig von der materiellen Welt in seinem Kopf konstruieren kann. Er hält an den *euklidischen* Vorstellungen fest, die ihm so tief eingebrannt sind.

Dieser Architekt sind wir, und was die Aufgabe der amerikanischen Frauenbewegung war - das Häuten von der viktorianischen Rigidität – ist für uns die Aufgabe, uns von den Vorstellungen der Rigidität zu lösen, die die euklidische Geometrie formuliert.

Das war 1915: die allgemeine Relativitätstheorie schien eine Extrapolation der speziellen Relativitätstheorie zu sein. Statt gegenüber Lorentz-Transformationen sollten die Gleichungen nun gegenüber beliebigen Transformationen der Koordinaten invariant sein.

Inzwischen hat eine neuerliche Häutung stattgefunden. Es stellte sich heraus: die allgemeine Relativitätstheorie ist definitiv *keine* Extrapolation der speziellen Relativitätstheorie. Sie benutzt ein völlig anderes Raumkonzept (Raum nun verstanden als allgemeiner mathematischer Raum, der auch eine Raumzeit beinhaltet). Und hier wird es für den Tanz interessant:

- Newtonsche Theorie und die spezielle Relativitätstheorie setzen einen *homogenen* Raum voraus.
- der *Riemannsche* Raum, der der allgemeinen Relativitätstheorie zugrunde liegt, ist *kein* homogener Raum!

Homogene Räume werden durch Symmetrioperationen definiert, die immer bestimmte Konstruktionen invariant lassen, als seien sie *a priori* festgelegt. Die Absage an den homogenen Raum bedeutet: die *allgemeine* Relativitätstheorie läßt keine *a priori*-Strukturen zu, sog. *absolute* Objekte, die zwar bewirken, aber nicht bewirkt werden. D.h. es werden nur noch *dialektische* Konstruktionen zugelassen, die sich wechselseitig bedingen. Das bedeutet, daß es in der *allgemeinen* Relativitätstheorie auch *keine Erhaltungssätze* gibt, die doch die Geschäftsgrundlage der klassischen Physik und auch noch der *speziellen* Relativitätstheorie sind.

Der Häutungsriß geht nun quer durch die moderne Physik. Die *spezielle* Relativitätstheorie ist nunmehr in der Rolle des Architekten, der seine Erfolge vorweisen kann. Sie hat große Erfolge, wie der Architekt. Alles funktioniert. Und wie der Architekt die Euklidische Geometrie, so führt die spezielle Relativitätstheorie die Lorentztransformationen als Begründung an. Aber: der Architekt muß sich sagen lassen: die Erde ist rund, und auch die Physiker, die die *spezielle* Relativitätstheorie anwenden, müssen sich sagen lassen, daß auch die Raumzeit nicht flach ist, d.h. daß Raumzeit und Materie nicht geschieden sind. In beiden Fällen schmälert das nichts an ihrem Erfolg.

### **Was heißt das für die Physik?**

Der in meinen Augen wichtigste Aspekt ist: die allgemeine Relativitätstheorie entwickelt eine Dialektik. Sie läßt

- keine rigiden Strukturen zu, die sich nicht wechselseitig bedingen,
- keine *absoluten* Objekte/Strukturen, die *wirken* aber nicht *bewirkt* werden,
- d.h. keine *a priori* gegebenen, unveränderlichen Sachverhalte.

Darin trifft sie sich mit der Quantenmechanik, die

- keine ontologisch definierten Objekte mit fest vorgegebenen Eigenschaften zuläßt, und die
- keine *Ja-oder-Nein* Logik akzeptiert

In unserer Vorstellung ist ein *Teilchen* lokalisierbar. In der klassischen Physik ist es sogar vollständig durch seinen präzisen Ort und seine Zeit charakterisiert. Eine *Welle* hingegen ist grundsätzlich nicht lokalisierbar. In der Quantenmechanik dagegen ist ein Objekt sowohl Teilchen als auch Welle. Beides scheint unserer Vorstellung unvereinbar.

Frage ich ein Photon *bist du zirkular polarisiert?* So antwortet es: *ja, und zwar* (z.B.) *links herum*. Und fragen wir dasselbe Photon: *bist du linear polarisiert?* So antwortet es: *ja, und zwar* (z.B.) *von oben nach unten*. Klassisch sind diese beiden Antworten nicht miteinander vereinbar. Die Objekte zeigen einen Zusammenhang, den wir eher mittels des chinesischen Yin/Yang oder anhand einer Dialektik beschreiben können als in Termini der Exklusionslogik als voneinander ausgeschlossene Gegensätze.

Diese Hinwendung sowohl der *allgemeinen* Relativitätstheorie als auch der *Quantentheorie* in Richtung *dialektischer* Zusammenhänge hat pikante Konsequenzen. Der Konflikt ist vorprogrammiert: die Physiker halten in ihrem Kopf an der *Ja-oder-Nein* Logik fest als ihrem grundlegenden wissenschaftlichen Handwerkszeug. Und sie halten am *Experiment* fest, diesem unbestechlichen Richter zwischen unrealistischen und realistischen Vorstellungen, das die Basis darstellt für die phantastische Fähigkeit der Physik, ihre eigenen Grundlagen zu unterminieren - wie sie das mit Quantenmechanik und *spezieller* und *allgemeiner* Relativitätstheorie unter Beweis gestellt hat. Soweit nun diese Experimente als *Ja-oder-Nein*-Maschinen konzipiert sind, die nur auf entsprechend formulierte Fragen antworten, werden sie eine stete Bekräftigung der *Ja-oder-Nein* Logik darstellen.

### **Und was heißt das für den Tanz?**

Die *allgemeine* Relativitätstheorie sagt: es gibt keinen *homogenen* Raum, d.h. keinen *abstrakten* Raum, der durch abstrakte Symmetrioperationen konstituiert wäre - die sich grundsätzlich auf ein *a priori* Gegebenes beziehen. Es gibt ihn weder als *Newtonschen* Raum, der von der Zeit getrennt ist und sich unendlich gleichmäßig erstreckt, noch als den ebenfalls flachen Raum der *speziellen* Relativitätstheorie, der sich ebenso auf ein *a priori*, die *Minkowski-Metrik*, bezieht.

Wenn *Rovelli* die Raumzeit als eine Illusion bezeichnet, die wie Schnee für die Eskimos ist, so meint er die *abstrakte* Raumzeit, die *jenseits* der materiell gegebenen Gravitation nicht existieren kann. Mit der Gravitation aber häutet sich der abstrakte Raum zum Boden, auf dem wir gehen und tanzen und zu dem wir nach dem Motto *Fall and Recovery* ein lebendiges Wechselverhältnis unterhalten. Der abstrakte Raum selbst gehört zu den „rationalen Strukturen“, die von der modernen Physik in ihrem Häutungsprozess abgestreift wurden und denen – wenn ich das richtig verstehe – auch *Micha Purucker* in seiner *body logics* den Abschied geben möchte. Erneut ein schönes, hautnahes Zusammentreffen von Moderner Physik und zeitgenössischem Tanz.