

THEORETISCHE UND MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN DER PHYSIK (MP)

Prof Dr. Volker Bach
 FB Physik, Mathematik und Informatik
 Johannes Gutenberg-Universität
 D-55099 Mainz
 E-Mail: vbach@mathematik.uni-mainz.de

 ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN
 (Hörsäle HG2-HS4 und P1-02-111)

Hauptvorträge

MP 1.1	Mi	11:00	(HG2-HS4)	Noncommutative spacetime and quantum coordinates of an event, <u>Klaus Fredenhagen</u>
MP 5.1	Mi	16:00	(HG2-HS4)	On the universality of random matrix distributions, <u>Thomas Kriecherbauer</u>
MP 8.1	Do	11:00	(HG2-HS4)	Quantengraphen und das Traveling Salesman Problem, <u>Vadim Kostrykin</u>
MP 9.1	Do	12:00	(HG2-HS4)	Renormalization with Flow equations on Riemannian spaces, <u>Christoph Kopper</u>

Hauptvorträge im Symposium Gittereichtheorie (Beiträge siehe gesonderter Programmbereich SYGE):

SYGE 1.1	Di	14:00	(HG2-HS5)	Random matrix theory and (lattice) QCD, <u>Tilo Wettig</u>
SYGE 1.2	Di	14:45	(HG2-HS5)	Random matrices in mathematics, <u>Thomas Kriecherbauer</u>
SYGE 1.3	Di	15:30	(HG2-HS5)	Strings in $SU(N)$ Gauge Theory, <u>Harvey B. Meyer</u>
SYGE 1.4	Di	16:45	(HG2-HS5)	Topological structure of the QCD vacuum probed via overlap fermions, <u>Yoshiaki Koma</u>
SYGE 1.5	Di	17:30	(HG2-HS5)	Instantons and Monopoles on and off the Lattice, <u>Falk Bruckmann</u>
SYGE 1.6	Di	18:15	(HG2-HS5)	The Higgs particle from gauge theories on a five-dimensional orbifold, <u>Francesco Knechtli</u>

Fachsitzungen

MP 1	Hauptvortrag Fredenhagen	Mi	11:00–12:00	HG2-HS4	MP 1.1–1.1
MP 2	Quantisierungsmethoden 1	Mi	13:30–15:30	HG2-HS4	MP 2.1–2.4
MP 3	Quantenmech., Schroed.+Dirac-Op, Vielteilchensysteme und QFT	Mi	14:00–15:30	P1-02-111	MP 3.1–3.3
MP 4	Poster 1	Mi	15:30–16:00	Foyer	MP 4.1–4.4
MP 5	Hauptvortrag Kriecherbauer	Mi	16:00–17:00	HG2-HS4	MP 5.1–5.1
MP 6	Quantengravitation 1	Mi	17:00–18:30	HG2-HS4	MP 6.1–6.3
MP 7	Symmetrien, integrable Systeme und Nichtkomm. Geometrie	Mi	17:00–18:30	P1-02-111	MP 7.1–7.3
MP 8	Hauptvortrag Kostrykin	Do	11:00–12:00	HG2-HS4	MP 8.1–8.1
MP 9	Hauptvortrag Kopper	Do	12:00–13:00	HG2-HS4	MP 9.1–9.1
MP 10	Poster 2	Do	14:00–14:30	Foyer	MP 10.1–10.1
MP 11	Quantengravitation 2 und Quantisierungsmethoden 2	Do	14:30–17:00	HG2-HS4	MP 11.1–11.5
MP 12	Klassische Feldtheorie und Diff.geom. + topol. Aspekte	Do	14:00–16:00	P1-02-111	MP 12.1–12.4

Mitgliederversammlung des Fachverbands Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik

Mi 18:30–19:30 HG2-HS4

Tagesordnung wird noch bekannt gegeben.

Fachsitzungen

– Haupt-, Kurzvorträge und Posterbeiträge –

MP 1 Hauptvortrag Fredenhagen

Zeit: Mittwoch 11:00–12:00

Raum: HG2-HS4

Hauptvortrag

MP 1.1 Mi 11:00 HG2-HS4

Noncommutative spacetime and quantum coordinates of an event — •KLAUS FREDENHAGEN — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, D-22761 Hamburg, Germany

Spacetime occurs in quantum field theory in form of a parametrization of the observables of the theory, quite similar to the appearance of time in nonrelativistic quantum mechanics. The transition to a noncommutative

spacetime is therefore somewhat formal and one might think of other alternatives to the usual spacetime. There is, however, also the possibility to introduce quantum observables describing the spacetime position of events, in a similar way as time of occurrence observables were introduced by Brunetti and myself in quantum mechanics. This idea is tested on two examples, one on Minkowski space and one on the noncommutative Minkowski space in the sense of Doplicher et al.. In both cases the observed spacetime arises as the image of the parameter spacetime under a completely positive map.

MP 2 Quantisierungsmethoden 1

Zeit: Mittwoch 13:30–15:30

Raum: HG2-HS4

MP 2.1 Mi 13:30 HG2-HS4

Deformationsquantisierung - Eine Einführung — •STEFAN JANSEN¹ und ² — ¹Physikalisches Institut, Hermann-Herderstr. 3, 79104 Freiburg — ²

In meinem Vortrag werde ich die Ideen und grundlegenden Konzepte der Deformationsquantisierung („Sternprodukte“) präsentieren. Dabei werde ich das Problem des Quantisierens erörtern, und aufzeigen, weswegen die Deformationsquantisierung ein gutes Konzept ist, um dieses Problem anzugehen. Desweiteren werden Beispiele im R^{2n} , sowie eine Verallgemeinerung auf beliebige symplektische (bzw. Poisson-) Mannigfaltigkeiten angegeben.

In diesem Vortrag soll dargestellt werden, wie mit Hilfe einer verallgemeinerten Fedosov-Konstruktion die Bimodulstruktur der Funktionen $C^\infty(P)$ eines Hauptfaserbündels P deformiert werden kann. Das Hauptaugenmerk des Vortrags wird neben der eigentlichen Konstruktion auf deren besonderen Eigenschaften liegen. So läßt sich zeigen, daß die Äquivalenzklassen der Bimodulstrukturen unabhängig von den gewählten Eingangsdaten, wie etwa einer mit entsprechenden Eigenschaften gewählten kovarianten Ableitung auf P , sind. Die Invarianz der gesamten Konstruktion unter den jeweiligen Wirkungen der zugrunde liegenden Strukturgruppe G erlaubt es im weiteren, auch assoziierte Vektorbündel zu untersuchen.

MP 2.2 Mi 14:00 HG2-HS4

Bimoduln in der Deformationsquantisierung — •NIKOLAI NEUMAIER, STEFAN WALDMANN und STEFAN WEISS — Fakultät für Mathematik und Physik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder-Str. 3, 79104 Freiburg i.Br.

Der Vortrag gibt einen Überblick über verschiedene Arten von Bimoduln, die im Rahmen der Deformationsquantisierung symplektischer Mannigfaltigkeiten eine wichtige Rolle spielen. Ferner wird über deren Anwendungen berichtet, die man etwa bei Untersuchungen der Äquivalenz von Darstellungen von Sternprodukten, in der Phasenraum-Reduktion im Rahmen der Deformationsquantisierung und im Studium von Eichtheorien auf einer nicht-kommutativen Mannigfaltigkeit findet. Hierbei soll vor allem aufgezeigt werden, in welcher Beziehung die verschiedenen Arten von Bimoduln zueinander stehen. Insbesondere wird gezeigt wie es möglich ist aus einem deformationsquantisierten Hauptfaserbündel durch assoziieren ein deformiertes Vektorbündel zu gewinnen.

MP 2.4 Mi 15:00 HG2-HS4

Strikte Deformationsquantisierung — •JAKOB GEORG HELLER, NIKOLAI NEUMAIER und STEFAN WALDMANN — Fakultät für Mathematik und Physik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder-Straße 3, D - 79104 Freiburg im Breisgau

In diesem Vortrag sollen Aspekte der strikten Deformationsquantisierung nach M. Rieffel vorgestellt werden. So soll mit Hilfe einer stark stetigen Wirkung eines Vektorraumes auf eine kommutative Fréchet-Algebra und oszillatorischer Integrale ein konvergentes assoziatives nicht-kommutatives Produkt für die Fréchet-Algebra definiert werden. Weiter soll diese Konstruktion auf den Spezialfall der Fréchet-Algebra $C_0^\infty(M)$ der glatten Funktionen mit kompaktem Träger auf einer differenzierbaren Mannigfaltigkeit M angewandt werden, was sich als hilfreich für die Konstruktion lokal nicht-kommutativer Raumzeiten erweisen wird.

MP 2.3 Mi 14:30 HG2-HS4

Deformationsquantisierung von Hauptfaserbündeln — •STEFAN WEISS, NIKOLAI NEUMAIER und STEFAN WALDMANN — Fakultät für Mathematik und Physik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder-Str. 3, 79104 Freiburg i.Br.

MP 3 Quantenmech., Schroed.+Dirac-Op, Vielteilchensysteme und QFT

Zeit: Mittwoch 14:00–15:30

Raum: P1-02-111

MP 3.1 Mi 14:00 P1-02-111

Test of resurgent expansion for the case of strong coupling — •ANDREY SURZHYKOV and ULRICH D. JENTSCHURA — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

In quantum mechanics, one may consider a special class of (one-dimensional) potentials for which the standard Rayleigh-Schrödinger perturbation theory fails to explain the physical properties of the system even qualitatively. Particular interest has been devoted to the Fokker-

Planck potential [1] whose eigenvalues cannot be described by perturbation theory series even if the perturbative series, which vanishes identically to all orders, is augmented by resummation prescriptions. Generalized perturbative expansions (resurgent expansion) have been proposed in order to evaluate the energy spectrum by taking into account instanton configurations, characterized by nonanalytic factors $\exp(-a/g)$, where a is the instanton action and g is the coupling parameter. Until now, the resurgent expansion has been applied mainly for the small values of g , i.e. for weak coupling, while much less attention has been paid to the strong

coupling regime. In this contribution, we investigate the behaviour of the resurgent expansion in the transition from weak to strong coupling [2], on the basis of numerical calculations and a direct resummation of the generalized Bohr–Sommerfeld quantization condition, which enhances the convergence of the weak-coupling resurgent expansion for stronger couplings.

- [1] U. D. Jentschura and J. Zinn-Justin, Phys. Lett. **B 596**, 138 (2004).
 [2] U. D. Jentschura and A. Surzhykov, Phys. Rev **B**, to be submitted.

MP 3.2 Mi 14:30 P1-02-111

Interpreting Yang-Mills Theories as Many-Particle *Field Theories* — ●PETER SCHUST — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57/III, 70550 Stuttgart

This talk will give a many-particle interpretation of Yang-Mills theories for a system with a fixed number of particles on the level of *field theories*. For the claimed purpose of describing a many-particle system, this interpretation utilises the Whitney sum structure of the (massive) particle's fibre. The emphasis on the sum structure of Yang-Mills theories, which is unlike the *product structure* of second quantised theories, allows, in turn, generalisations in the gauge part of the formalism that allows to describe exchange phenomena in terms of so-called exchange potentials [1]. Special cases of this general formalism are published in [2],

[3]. Another example for three electromagnetic interacting electrons will be given on sustaining posters.

- [1] P. Schust, Die Relativistische Schrödingertheorie als erweiterte Yang-Mills Theorie, Dissertation, Universität Stuttgart, in preparation
 [2] P. Schust, M. Mattes, and M. Sorg, Found. Phys. **34**, 99 (2004)
 [3] P. Schust, F. Stary, M. Mattes, and M. Sorg, Found. Phys **35**, 1043 (2005)

MP 3.3 Mi 15:00 P1-02-111

On the path integral in non-commutative quantum field theory — ●CHRISTOPH DEHNE — Institut für Theoretische Physik, Vor dem Hospitaltore 1, 04103 Leipzig

For quantum field theories on non-commutative spacetime, it is known that Feynman rules are no longer equivalent, if the time component does not commute with the spatial component. In particular, the Feynman rules that are derived from a path integral based on the T^* -operator (the so-called naïve Feynman rules) violate the optical theorem (violation of unitarity).

Within the Hamiltonian approach to quantum field theory we present a path integral which differs from the above one in its construction. We comment on different aspects that are related to this (new) path integral.

MP 4 Poster 1

Zeit: Mittwoch 15:30–16:00

Raum: Foyer

MP 4.1 Mi 15:30 Foyer

Three Equally Charged Fermions in the Whitney Sum Formalism for Quantum Many Particle Systems — ●THORSTEN BECK, RUTH GRÄBELDINGER, and PETER SCHUST — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57/III, 70550 Stuttgart

In recent years a formalism that allows description of many particle systems on the level of *field theories* (not *quantum field theories*) has been developed by utilising the Whitney sum structure of Yang-Mills theories. A comprehensive account of the general idea is given in [1].

In this contribution we show the sample case of three fermions of equal charge with electromagnetic gauge interaction.

This example elucidates how gauge and exchange potentials and their associated interactions are understood within this approach to many particle theory. It also explains how a particle is defined in terms of the Whitney sum structure.

Furthermore, this work provides the ground for more concrete model systems of many electron atoms that are examined in [2],[3],[4].

- [1] P. Schust, Die Relativistische Schrödingertheorie als erweiterte Yang-Mills Theorie, Dissertation, Universität Stuttgart, in preparation
 [2] R. Gräbeldinger, Die Selbstenergie des Dirac-Elektrons in der RST, Diplomarbeit, Universität Stuttgart, i.p. (Januar 2006)
 [3] T. Beck, Drei-Teilchen-Systeme in der RST, Diplomarbeit, Universität Stuttgart, i.p. (April 2006)
 [4] R. Gräbeldinger, T. Beck, M. Mattes, M. Sorg: Helium Multiplet Structure in RST, i.p.

MP 4.2 Mi 15:30 Foyer

Three Fermions of Different Charge in the Whitney Sum Formalism for Quantum Many Particle Systems — ●RUTH GRÄBELDINGER, THORSTEN BECK, and PETER SCHUST — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57/III, 70550 Stuttgart

The content of this poster is related to the poster contribution “Three Equally Charged Fermions in the Whitney Sum Formalism for Quantum Many Particle Systems” in the respect that it is also about three fermions with electromagnetic gauge interactions. But unlike its sibling contribution it emphasises on two fermions of equal and one of opposite charge. Thereby, we point out the importance of the theory's metric in the spinor fibre, the object in which the charge change finds its place mathematically. The effects of the change in the spinor fibre metric that are necessary to change the sign of one charge on the rest of the formalism are shown, especially, those on gauge and exchange potentials of the theory. Next to being the basis for a first model for two electron atoms with charge nuclear number Z , it gives hints on how and where particle creation and annihilation can take place in the Whitney sum formalism

for quantum many particle systems.

- [1] P. Schust, Die Relativistische Schrödingertheorie als erweiterte Yang-Mills Theorie, Dissertation, Universität Stuttgart, in preparation
 [2] R. Gräbeldinger, Die Selbstenergie des Dirac-Elektrons in der RST, Diplomarbeit, Universität Stuttgart, i.p. (Januar 2006)
 [3] R. Gräbeldinger, P. Schust, M. Mattes and M. Sorg, Relativistic Energy Levels of Para-Helium, i.p.

MP 4.3 Mi 15:30 Foyer

Impulsphysik der Polygone: Algorithmus für Mikro- und Makrophysik — ●MANFRED KUNZ — Reinhardtstrasse 11 04318 Leipzig

Die Seitenlänge und Sehnenlänge von Polygonen eignen sich zur punktmechanischen Simulation eines stationären Umlaufs. Der Gestaltungsraum durch Änderung der Eckenanzahl ist groß. So lassen sich z.B. fünf gleiche inverse bzw. nichtinverse Comptoneffekte zu einer Kombination aus einem regulären Fünfeck und einem Pentagramm zusammenschalten. Die Sehnen oder Seitenlängen entsprechen den Photonenimpulsen. Die fünf radialen Komponenten entsprechen den Teilchenimpulsen. Es geht hier um einen relativistischen elastischen Doppelstoß im Laborsystem. Die wiederholte Folge von Stößen lässt sich simulieren, siehe DPG Frühjahrstagung Berlin 2005 DD13.27. Ein Polygon mit nur einer Art von Sehnen eignet sich wegen des Fehlens von unterschiedlichen Photonenimpulsen nicht für den Comptoneffekt. Hier können also keine Übergänge zwischen Polygonen stattfinden und die Nachbildung eines stationären Umlaufs der Punkte erfordert eine rücktreibende Kraft, z.B. das Konzept der asymptotischen Freiheit nach Wilczek, Nobelpreis 2004. Es ergibt einen Algorithmus z.B. für Doppelsternsysteme von himmelmechanischer oder subatomarer Natur. Interpretiert man außerdem die relativistischen Zusatzmassen als in Punkte unterteilbare Bindungsteilchen, dann wird verständlich, dass mehr Energie mehr Punkte und mehr Impulse bedeuten. Die simulierten Atomspektren sind ein Beleg dafür.

MP 4.4 Mi 15:30 Foyer

Fidelity freeze for orthogonal random matrix models — ●H. KOHLER¹ and H. J. STÖCKMANN² — ¹Universität Heidelberg — ²Universität Marburg

The concept of fidelity has been introduced to characterize the stability of a quantum-mechanical system against perturbations. The fidelity amplitude is defined as the overlap integral of a wave packet with itself after the development forth and back under the influence of two slightly different Hamiltonians. It was shown by Prosen and Znidaric in linear-response approximation that the decay of the fidelity is frozen if the Hamiltonian of the perturbation contains off-diagonal elements only. In the present work the linear response results are extended by a supersymmetry calculation to arbitrary strengths of the perturbation for the case that the perturbation is a hermitean or a purely imaginary matrix.

MP 5 Hauptvortrag Kriechenbauer

Zeit: Mittwoch 16:00–17:00

Raum: HG2-HS4

Hauptvortrag

MP 5.1 Mi 16:00 HG2-HS4

On the universality of random matrix distributions — •THOMAS KRIECHERBAUER — Inst. f. Mathematik, Ruhr-Universität Bochum

Eigenvalues of random matrices display universal behavior in a twofold way. On the one hand local eigenvalue statistics such as the spacing dis-

tributions seem to depend for large matrix dimensions only on the symmetries of the matrices but not on the details of the chosen probability measure. On the other hand these distributions appear in many different areas of mathematics (statistics, combinatorics, number theory) and physics. In this talk both aspects of this universal behavior will be discussed.

MP 6 Quantengravitation 1

Zeit: Mittwoch 17:00–18:30

Raum: HG2-HS4

Loop Quantum Gravity

MP 6.1 Mi 17:00 HG2-HS4

— •THOMAS THIEMANN — Albert Einstein Institut

Loop Quantum Gravity is a background independent and non-perturbative approach to combining the principles of General Relativity and Quantum Mechanics. We describe the status of the field in a pedagogical manner.

MP 6.2 Mi 17:30 HG2-HS4

Semiclassical Analysis of the Master Constraint for Loop Quantum Gravity — •KRISTINA GIESEL and THOMAS THIEMANN — Albert Einstein Institut

The quantum dynamics of Loop Quantum Gravity can be encoded in the so called Master Constraint. In this talk we analyse its semiclassical properties.

MP 6.3 Mi 18:00 HG2-HS4

Quantum Cosmological Perturbation Theory — •STEFAN HOFMANN — Perimeter Institute for Theoretical Physics

Within a minisuperspace truncation of Loop Quantum Gravity we derive the deviations from scale invariance in the CMBR.

MP 7 Symmetrien, integrable Systeme und Nichtkomm. Geometrie

Zeit: Mittwoch 17:00–18:30

Raum: P1-02-111

MP 7.1 Mi 17:00 P1-02-111

Matrix-differential-operator symmetries of the Dirac equation with external electromagnetic fields — •STEPHAN BALLIEL-ZAKOWICZ — Departement of Mathematics, ETH Zurich, 8092 Zurich, Switzerland — Institut für Theoretische Physik, Justus-Liebig-Universität Giessen, Heinrich-Buff-Ring 16, 35392 Giessen

Symmetries of the Dirac equation with external electromagnetic fields are considered. The focus is set on symmetry generators in the form of first-order matrix-differential operators (MDOs), of which the generators of Lie point symmetries are an important but not exhaustive subclass. These MDOs generate one-parameter groups of transformations leaving the space of solutions of the Dirac equation invariant and may thus be employed to find new solutions from known ones. Given an arbitrary external electromagnetic field, the general condition for the existence of a first-order symmetry MDO and—if one exists—its structure are expressed in a covariant form.

The results are then applied to the case of an external plane electromagnetic wave, for which all first-order symmetry MDOs are presented explicitly. The action of some of these operators on a wavefunction can be calculated analytically. This transformation involves derivatives as well as an integration over the wavefunction, which is in stark contrast to the much simpler action generated by Lie point symmetries. As has been long known, the external plane-wave field admits the analytical solutions found by and named after Volkov [1]. These solutions show a rather trivial transformation behavior under the above symmetry generators.

[1] D. M. Volkov, *Z. Phys.* **94**, 250 (1935).

MP 7.2 Mi 17:30 P1-02-111

Diagonalizing 1-d interacting particle systems — •HEINER KOHLER — Universität Heidelberg

We present a new first-quantization approach to construct wave functions for a certain class of exactly solvable one-dimensional inter-

acting many-body systems. This class comprises the Calogero-Moser-Sutherland Hamiltonians but also particles with δ interaction. We construct coordinate representations of creation and annihilation operators for the elementary excitations and thereby essentially diagonalize the complete many body Hamiltonian. Our construction, alternative to the Bethe Ansatz, is in principle not restricted to local interactions. It is especially well suited to construct states representing particle hole excitations with respect to the many body ground state. It provides a different aspect on the underlying integrable structure of the models under consideration. A group theoretical interpretation is also given.

MP 7.3 Mi 18:00 P1-02-111

Lokal nichtkommutative Raumzeiten — •STEFAN WALDMANN — Institut für Mathematik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Robert-Mayer-Str. 6-10, 60325 Frankfurt — Fakultät für Mathematik und Physik, Physikalisches Institut, Hermann Herder Straße 3, D 79104 Freiburg

In diesem Vortrag werde ich über ein gemeinsames Projekt mit Dorothea Bahns zu lokal nichtkommutativen Raumzeiten berichten. Bei den üblichen Formulierungen wird meist nur eine geometrisch triviale Raumzeit, also ein flacher Minkowski-Raum betrachtet, welcher durch ein Weyl-Moyal-Sternprodukt nichtkommutativ wird. Hier liefert das globale und konstante Sternprodukt die bekannten Schwierigkeiten des UV/IR Mixings. In unserem Zugang hingegen wird für jeden Punkt eine eigene kleine Umgebung der Nichtkommutativität konstruiert: Damit werden zum einen geometrisch nichttriviale Raumzeiten zugänglich, zum anderen reproduziert das Modell bei großen Abständen die klassische Geometrie. Ich werde in diesem Vortrag die grundlegenden Konstruktionen vorstellen und einige Spezialfälle diskutieren: Insbesondere die Beziehung von formalen und konvergen ten Deformation sowie die nichtkommutative Längenmessung.

MP 8 Hauptvortrag Kostykin

Zeit: Donnerstag 11:00–12:00

Raum: HG2-HS4

Hauptvortrag

MP 8.1 Do 11:00 HG2-HS4

Quantengraphen und das Traveling Salesman Problem
 — ●VADIM KOSTYKIN — Fraunhofer-Institut für Lasertechnik,
 Steinbachstr. 15, D-52074 Aachen, Germany

MP 9 Hauptvortrag Kopper

Zeit: Donnerstag 12:00–13:00

Raum: HG2-HS4

Hauptvortrag

MP 9.1 Do 12:00 HG2-HS4

Renormalization with Flow equations on Riemannian spaces —
 ●CHRISTOPH KOPPER —

MP 10 Poster 2

Zeit: Donnerstag 14:00–14:30

Raum: Foyer

Die Poster MP 4.1–MP 4.4 werden erneut präsentiert.

MP 11 Quantengravitation 2 und Quantisierungsmethoden 2

Zeit: Donnerstag 14:30–17:00

Raum: HG2-HS4

MP 11.1 Do 14:30 HG2-HS4

On signatures of Planck-scale interactions in the cosmic micro-wave background — ●FRIEDEMANN QUEISSER, MICHAEL UHLMANN, and RALF SCHUETZOLD — Technische Universität Dresden, Institut fuer Theoretische Physik, 01062 Dresden

Based on a low-energy effective theory (interacting quantum fields in curved space-times), we calculate the impact of Planck-scale interactions onto the anisotropies of the cosmic micro-wave background such as the three-point function and discuss their observability.

MP 11.2 Do 15:00 HG2-HS4

On the quantum back-reaction problem — ●RALF SCHUETZOLD¹, MICHAEL UHLMANN¹, YAN XU¹, and UWE FISCHER² — ¹Institut fuer Theoretische Physik, Technische Universität Dresden, D-01062 Dresden — ²Eberhard-Karls-Universität Tuebingen, Institut fuer Theoretische Physik, Auf der Morgenstelle 14, D-72076 Tuebingen

For many physical systems which can be approximated by a classical background field plus small (linearized) quantum fluctuations, a fundamental question concerns the correct description of the back-reaction of the quantum fluctuations onto the dynamics of the classical background. We investigate this problem for the example of dilute atomic/molecular Bose-Einstein condensates, for which the microscopic dynamical behavior is under control. It turns out that the effective-action technique does not yield the correct result in general and that the knowledge of the pseudo-energy-momentum tensor $\langle \hat{T}_{\mu\nu} \rangle$ is not sufficient to describe quantum back-reaction.

MP 11.3 Do 15:30 HG2-HS4

Vergleich verschiedener Integralformeln für Sternprodukte auf Kotangentenbündeln geodätisch einfach zusammenhängender Basismannigfaltigkeiten. — ●FLORIAN BECHER, NIKOLAI NEUMAIER und STEFAN WALDMANN — Physikalisches Institut, Abteilung Römer, Hochhaus, Zimmer 808, Hermann-Herder-Straße 3, D 79104 Freiburg

In diesem Vortrag werden die Integralformeln für Sternprodukte und

ihre Darstellungen von Underhill (J. Math. Phys. 19(9), S.1932 - 1935, 1978), Bordemann, Neumaier und Waldmann (Commun. Math. Phys. 198, S.363-396, 1998) und Karasev (J. Phys. A: Math. Gen. 38 No.40, S.8549 - 8578, 2005) bezüglich verschiedener Eigenschaften wie Entwickelbarkeit zu formalen Sternprodukten verglichen. Hierzu werden zuerst die Integralformeln selbst, dann die entwickelten Sternprodukte und Darstellungen in Beziehung gesetzt.

MP 11.4 Do 16:00 HG2-HS4

Convergence of the Wick Star Product — ●SVEA BEISER, HARTMANN ROEMER, and STEFAN WALDMANN — Fakultät fuer Mathematik und Physik, Albert-Ludwig University Freiburg, Physikalisches Institut, Hermann Herder Strasse 3, D 79104 Freiburg, Germany

Deformation quantization considers the Poisson Algebra of smooth complex-valued function on a Poisson manifold as observable algebra in classical mechanics. By replacing the pointwise product with the formal star-product one gets a model for the quantum mechanical observables corresponding to the classical system described by the Poisson manifold. The aim is to replace the formal parameter by Planck's Constant and still have a convergent system. We show a scheme to construct a Frechet space as a holomorphic subspace of analytic functions where the Wick star product converges and is continuous. The resulting Frechet algebra depending on Planck's Constant is studied in detail including a *-representation of the algebra in the Bargmann-Fock space and a discussion of star exponentials and coherent states.

MP 11.5 Do 16:30 HG2-HS4

Bohr-Sommerfeld Sternprodukte — ●MICHAEL CARL — Physikalisches Institut, Hermann-Herderstr. 3, 79104 Freiburg

In diesem Vortrag skizzieren wir eine Verbindung zwischen den Bohr-Sommerfeld-Bedingungen der mikrolokalen Analysis integrierbarer Systeme und formaler Deformationsquantisierung, indem wir Sternprodukte klassifizieren, die das klassische Verschwindungsideal I einer Lagrangemannigfaltigkeit erhalten, bis auf I erhaltende Äquivalenzen.

MP 12 Klassische Feldtheorie und Diff.geom. + topol. Aspekte

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: P1-02-111

MP 12.1 Do 14:00 P1-02-111

2-dimensionale offen-geschlossene topologische Quantenfeldtheorie — ●HENDRYK PFEIFFER¹ und AARON D LAUDA² —
¹Max-Planck-Institut fuer Gravitationsphysik, Am Muehlenberg 1, 14476 Potsdam — ²Department of Pure Mathematics and Mathematical Statistics, University of Cambridge, Cambridge CB3 0WA, United Kingdom

2-dimensionale herkoemmliche topologische Quantenfeldtheorien (TQFTs), bei denen die Raender der Kobordismen geschlossene Mannigfaltigkeiten sind, werden durch kommutative Frobenius-Algebren klassifiziert und koennen im halbeinfachen Fall mit Hilfe von symmetrischen Frobenius-Algebren kombinatorisch auf Triangulierungen konstruiert werden. Ich zeige, wie man zweidimensionale erweiterte TQFTs klassifiziert, wobei die Kobordismen 2-Mannigfaltigkeiten mit Ecken sind, die als Raender Kreise und Intervalle haben (offene und geschlossene Strings). Diese Erweiterung klaert die topologische Bedeutung der symmetrischen Frobenius-Algebra in der kombinatorischen Konstruktion: es ist der Vektorraum, der dem Intervall (offener String) zugeordnet ist.

MP 12.2 Do 14:30 P1-02-111

Inconsistencies of the Common Interpretation of Poynting's Theorem — ●HANNES HOFF — University of Munich

Poynting's theorem $\partial_t u + \operatorname{div} \vec{S} = -\vec{j} \vec{E}$ is a purely mathematical consequence from Maxwell's equations. As already remarked in Feynman's lectures (II, chap. 27.3), the interpretation of u as energy density and \vec{S} as energy flux is tested experimentally for a few special cases only. Considering a simple thought experiment it is shown that the above point of view leads to contradictions due to the inertia of the electromagnetic field of a charge. In addition, some hidden mathematical difficulties are presented. Both approaches indicate that the energy density cannot be expressed as a function of E and B alone.

MP 12.3 Do 15:00 P1-02-111

Tensor analysis with fractional derivatives and diffusion of gravitational waves — ●VLADIMIR KOBELEV — PB A203, Universität Siegen, Siegen D-57068

The variational principles with the partial fractional differentials are used for derivation of the field equations. The operator for static gravitation potential is the weighted sum of Laplace operator and elliptical Riesz potential operator, taken with the characteristic radius of field declination. In non-stationary case, the modified wave operator constitutes as sum of DAlembert wave operator and Riesz hyperbolic operator. The Green function for the wave equation with hereditary term is found. The general representation of the solution for fractional wave equation in form of retarded potentials is given. The solutions for the hereditary wave equation and classical wave equation are clearly distinctive in an important sense. The hereditary wave demonstrates the space diffusion of gravitational wave at the scales of metric constant. The diffusion leads to the blur of the peak and disruption of the sharp wave front. This contrasts with the solution of DAlembert classical wave equation, which obeys the Huygens principle and does not diffuse. The character of field declination - monotonic or oscillating - depends on the sign of the metric constant. The potential weakens more steeply, than the Newtonian potential. If the metric constant is negative, the hypothetical potential oscillates.

MP 12.4 Do 15:30 P1-02-111

Zum Herleiten der Formeln für den natürlichen und den künstlichen Schwerpunktversatz / ANTIGRAVITATION — ●PETER KÜMMEL — Amselweg 15 c; 21256 Handeloh

I. NATÜRLICHER SCHWERPUNKTVERSATZ: Gemäß NEWTON'scher Gleichungen über die Schwerkraft nimmt deren Anziehung bei Annäherung von Massen quadratisch zu. Aus fünf vorläufigen Beziehungen lässt sich die Formel für den Schwerpunktversatz schwerer Massen SVH herleiten, ISBN: 3 921 291-05-4, p. 151 ff. und -02-x, p. 70 ff., 1973. Es kommt dabei zum Nachweis des Kraftlinienverlaufs gemäß ungleicher elektrostatischer Polarität.

II. KÜNSTLICHER SCHWERPUNKTVERSATZ: Durch die Asymmetrie von Kraftwirkungen dicht beieinander gegenläufig rotierender Massen kommt es zum künstlichen Schwerpunktversatz durch Masseenrotation SVR. Diese Versatzstrecke wird durch das Produkt des Massenradius r und der Sinusfunktion des Ablenkungswinkels α gebildet, ISBN: 3 921 291-05-4, p. 179 ff. und -00-3, p. 34 ff, 1970.