

Fachverband Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik (MP)

Volker Bach
 Institut für Mathematik
 FB Physik
 Mathematik und Informatik
 Johannes Gutenberg-Universität
 55099 Mainz
 vbach@mathematik.uni-mainz.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsäle KIP Gr. HS, KIP SR 1.403 und KIP SR 2.404; Poster Nordfoyer)

Hauptvorträge

MP 1.1	Di	9:00– 9:45	KIP Gr. HS	Zur mathematischen Theorie der Fermiflüssigkeiten bei positiven Temperaturen — ●WALTER PEDRA
MP 1.2	Di	9:45–10:30	KIP Gr. HS	Trapped by disorder — ●PETER MÜLLER
MP 5.1	Mi	8:30– 9:15	KIP Gr. HS	Lorentzian Non-Commutative Geometry and Covariant Quantum Field Theory — ●RAINER VERCH
MP 5.2	Mi	9:15–10:00	KIP Gr. HS	The Energy of Heavy Atoms: Relativistic Effects — ●HEINZ SIEDENTOP
MP 9.1	Do	9:00– 9:45	KIP Gr. HS	Infraparticle scattering and renormalization in non-relativistic QED — ●THOMAS CHEN
MP 9.2	Do	9:45–10:30	KIP Gr. HS	On the effective dynamics of the pseudo-relativistic Hartree equation — ●LARS JONSSON
MP 10.1	Do	10:50–11:35	KIP Gr. HS	Mathematical aspects of Van der Waals forces — ●GERO FRIESECKE

Fachsitzungen

MP 1.1–1.2	Di	9:00–10:30	KIP Gr. HS	Hauptvorträge Dienstagvormittag
MP 2.1–2.5	Di	14:00–16:30	KIP SR 1.403	Nichtkommutative Geometrie, Quantengravitation und Differentialgeometrie
MP 3.1–3.5	Di	14:00–16:30	KIP SR 2.404	Klassische Feldtheorie, Klassische Mechanik und Grundlagen der Quantentheorie
MP 4.1–4.4	Di	17:00–19:00	KIP SR 1.403	Quantenmechanik, Symmetrien, Integrale Systeme und Quanteninformationstheorie
MP 5.1–5.2	Mi	8:30–10:00	KIP Gr. HS	Hauptvorträge Mittwochmorgen
MP 6.1–6.1	Mi	16:15–16:30	Nordfoyer	Postersession Mittwochnachmittag
MP 7.1–7.3	Mi	16:30–18:00	KIP SR 1.403	Quantisierungsmethoden
MP 8	Mi	18:00–19:00	KIP SR 1.403	Sitzung des Fachverbands MP
MP 9.1–9.2	Do	9:00–10:30	KIP Gr. HS	Hauptvorträge Donnerstagvormittag
MP 10.1–10.1	Do	10:50–11:35	KIP Gr. HS	Hauptvortrag Donnerstagvormittag

Mitgliederversammlung des Fachverbands Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik

Mittwoch 18:00–19:00 KIP SR 1.403

MP 1: Hauptvorträge Dienstagvormittag

Zeit: Dienstag 9:00–10:30

Raum: KIP Gr. HS

Hauptvortrag MP 1.1 Di 9:00 KIP Gr. HS
Zur mathematischen Theorie der Fermiflüssigkeiten bei positiven Temperaturen — ●WALTER PEDRA — Institut für Mathematik, Universität Mainz, D-55099 Mainz

Wir definieren einen nichtperturbativen diskreten Renormierungsfluss für eine sehr allgemeine Klasse d -dimensionaler ($d \geq 2$), nichtrelativistischer, fermionischer Gittermodelle mit schwacher Kopplung. Diese Klasse enthält insbesondere das Hubbard-Modell. Neu hier ist die Tatsache, dass die Fermiflächen dynamische Objekte sind, sodass man auf Gegenterme für das Infrarot-Problem verzichten kann. Wir zeigen anhand dieser Methode die Eindeutigkeit des invarianten KMS-Zustandes, die C^d -Regularität der wechselwirkenden Fermiflächen und dass die elektronische Dichte durch Wahl des chemischen Potentials fixiert werden kann, solange die nicht verschwindende Kopplung im Bezug zur Temperatur genügend klein ist. Für 2-dimensionale Modelle, die strikt positiv gekrümmte freie Fermiflächen besitzen, wird gezeigt,

dass das System bei Temperaturen $T > T_0 \exp(-|\frac{const}{\lambda}|)$, wobei λ die Kopplungskonstante ist, Fermiflüssigkeitsverhalten aufweist. *const* hängt stark von der Klasse des Modells ab. Insbesondere divergiert sie, wenn die Zustandsdichte bei der (freien) Fermifläche divergiert (van-Hove-Instabilität).

Hauptvortrag MP 1.2 Di 9:45 KIP Gr. HS
Trapped by disorder — ●PETER MÜLLER — Institut für Theoretische Physik, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen, Germany

Random Schrödinger operators are a minimal model for describing electronic properties of disordered materials, such as certain alloys, doped semiconductors and amorphous substances. The talk outlines the basic aims and foundations of the mathematical theory of random Schrödinger operators and gives a survey of recent results obtained in this active branch of Mathematical Physics.

MP 2: Nichtkommutative Geometrie, Quantengravitation und Differenzialgeometrie

Zeit: Dienstag 14:00–16:30

Raum: KIP SR 1.403

MP 2.1 Di 14:00 KIP SR 1.403

Lokal nichtkommutative Raumzeiten — ●STEFAN WALDMANN, JAKOB HELLER und NIKOLAI NEUMAIER — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Mathematik und Physik, Physikalisches Institut, Hermann Herder Straße 3, D-79104 Freiburg

Aufbauend auf einem Modell für lokal nichtkommutative Raumzeiten, welches zusammen mit Dorothea Bahns im Rahmen formaler Sternprodukte entwickelt wurde, wird in diesem Vortrag eine C^* -algebraische Variante vorgestellt. Dazu wird zunächst die formale Situation diskutiert und anschließend für bestimmte Poisson-Strukturen, welche sich aus einer Gruppenwirkung eines Vektorraums ergeben, die nichtperturbative Konstruktion mit Hilfe einer angepaßten Rieffel-Deformation durchgeführt. Sowohl C^* - als auch pro- C^* -Deformationen sind dabei möglich. Auf diese Weise erhält man einen globalen Rahmen für nichtkommutative Raumzeiten, welche lokal die bekannten Modelle umfassen.

MP 2.2 Di 14:30 KIP SR 1.403

Deformationsquantisierung surjektiver Submersionen — ●NIKOLAI NEUMAIER, STEFAN WALDMANN und STEFAN WEISS — Fakultät für Mathematik und Physik, Universität Freiburg, Hermann-Herder-Straße 3, 79104 Freiburg i. Br.

Eine der Strategien der nicht-kommutativen Geometrie, der im Rahmen von nicht-kommutativen physikalischen Theorien viel Interesse entgegengebracht wird, ist es, geometrische Strukturen algebraisch zu fassen. Betrachtet man ein Sternprodukt (d.h. ein nicht-kommutatives, assoziatives Produkt auf den Funktionen $C^\infty(M)$) auf einer Raumzeit (M, g) , so ist es für die Formulierung nicht-kommutativer Feldtheorien auf M notwendig, die einer Feldtheorie zugrundeliegenden Strukturen (z.B. Vektorbündel oder Hauptfaserbündel) an die nicht-kommutative Struktur von $C^\infty(M)$ anzupassen. In diesem Vortrag betrachten wir eine surjektive Submersion $p : P \rightarrow M$ und motivieren, daß die zu deformierende algebraische Struktur die des $C^\infty(M)$ -Rechtsmoduls $C^\infty(P)$ ist. Wir zeigen, daß die Frage nach einer rekursiven Konstruktion einer derartigen deformierten Rechtsmodulstruktur auf eine kohomologische Obstruktion führt, von der jedoch gezeigt werden kann, daß sie verschwindet. Ferner klassifizieren wir diese Rechtsmodulstrukturen, indem wir zeigen, daß alle diese zueinander konjugiert sind. Insbesondere können alle Beweise auf den Fall eines Hauptfaserbündels, in dem eine Lie-Gruppe G auf P operiert, übertragen werden, was zeigt, daß mit G kompatible Analoga der obigen Ergebnisse gelten. Hiermit hat man die Grundlage für die Formulierung von Eichtheorien auf beliebigen nicht-kommutativen Raumzeiten geschaffen.

MP 2.3 Di 15:00 KIP SR 1.403

Klassische Eichtheorien auf nichtkommutativen Raumzeiten — ●STEFAN WEISS, NIKOLAI NEUMAIER und STEFAN WALDMANN — Fakultät für Mathematik und Physik, Universität Freiburg, Hermann-

Herder-Straße 3, 79104 Freiburg i. Br.

Die mathematische Struktur einer klassischen Eichtheorie läßt sich am klarsten in der Sprache der Differentialgeometrie erkennen. Die Kinematik einer klassischen Eichtheorie benötigt lediglich die Vorgabe eines Hauptfaserbündels $p : P \rightarrow M$ mit Strukturgruppe G über der Raumzeit M sowie eine Darstellung $\rho : G \rightarrow GL(V)$ der Strukturgruppe auf einem endlichdimensionalen Vektorraum V . Materiefelder, Eichpotentiale und lokale Eichtransformationen können in diesem Kontext geometrisch interpretiert werden. Versieht man die glatten Funktionen $C^\infty(M)$ der Raumzeit mit einem Sternprodukt und betrachtet die zugehörige nichtkommutative Raumzeit, so stellt sich die Frage, wie die Geometrie einer klassischen Eichtheorie daran anzupassen ist. Den Schlüssel hierfür liefert die Modulstruktur der Materiefelder bezüglich der Algebra $C^\infty(M)$. Eine geeignete Deformation dieser Modulstruktur ist nach unseren Erkenntnissen stets möglich und liefert die angepaßte Geometrie in Form deformierter Hauptfaserbündel. Die hierauf basierende neue Formulierung klassischer Eichtheorien erlaubt einerseits den Vergleich mit dem kommutativen Fall und zeigt andererseits auf, wo auf der Grundlage nichtkommutativer Raumzeiten geeignete Verallgemeinerungen notwendig sind. Dies ist beispielsweise bei den infinitesimalen lokalen Eichtransformationen der Fall.

MP 2.4 Di 15:30 KIP SR 1.403

Lessons from loop quantisation of the string — ●ROBERT HELLING — School for Engineering and Science, International University Bremen, Bremen

We review parallels and differences between the Fock and loop gravity inspired quantisation of the world sheet theory of the bosonic string. Special attention is paid to the distinction between invariance and covariance of the GNS reference state. The loop approach avoids the Stone-von-Neumann theorem by resorting to discontinuous representations of the Weyl algebra. We discuss consequences in the example of absorption spectra of harmonic oscillators. This leads to speculations about generalisations to the loop approach to quantum gravity.

MP 2.5 Di 16:00 KIP SR 1.403

Yang-Mills Theorien und die Einstein-Hilbert Wirkung — ●JUERGEN TOLKSDORF — Max-Planck-Institut fuer Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, Deutschland

Es wird ein neues Wirkungsfunktional vorgestellt, dass linear in der Krümmung von Clifford Modul Bündel ist und welches sowohl die Einsteinsche Theorie der Gravitation, als auch (spontan gebrochene) Eichtheorien einheitlich geometrisch beschreibt. Dieses Funktional ist eine kanonische Verallgemeinerung der Einstein-Hilbert Wirkung und erlaubt es auch (spontan gebrochene) Eichtheorien vom Yang-Mills Typ linear in der Krümmung zu formulieren in voelliger Analogie zur Einsteinschen Theorie der Gravitation. Dies gilt insbesondere fuer das Wirkungsfunktional des Standardmodells. Die Theorie fuehrt

auf verallgemeinerte Yang-Mills Gleichungen, die die Gravitation formal inkooperieren. Mithin liefert die Theorie einen starken geometri-

schen Zusammenhang zwischen Gravitation und (spontan gebrochene) Yang-Mills Eichtheorien.

MP 3: Klassische Feldtheorie, Klassische Mechanik und Grundlagen der Quantentheorie

Zeit: Dienstag 14:00–16:30

Raum: KIP SR 2.404

MP 3.1 Di 14:00 KIP SR 2.404

On a local Concept of Wave Velocities — ●IGOR DROZDOV¹ und ALFONS STAHLHOFEN² — ¹Uni Koblenz, Physik, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz — ²Uni Koblenz, Physik, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

The classical far field concept of wave velocities has its merits while exhibiting intrinsic difficulties. A general local approach for the definition of velocities and especially phase velocities for waves avoiding these difficulties is proposed. It includes the classical definitions as particular cases and can be applied to waves of an arbitrary structure, and to arbitrary propagation media as well. Applications of the formalism are elucidated and some basic properties of the local concept defined here are discussed.

MP 3.2 Di 14:30 KIP SR 2.404

Evaluation of Abelian Integrals - Actions of the Kovalevskaya Top — ●DENNIS LOREK^{1,2} and PETER RICHTER² — ¹ZARM, Universität Bremen, Am Fallturm, 28359 Bremen — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Bremen

The theory of Abelian integrals is one of the great achievements of the 19th century mathematics and has become a powerful tool in the physics of integrable systems. As an example, we discuss the Kovalevskaya case of rigid body dynamics which in its combination of mathematical beauty and physical complexity is perhaps the most fascinating integrable system of classical mechanics. An expression of its actions in terms of an Abelian integral was worked out previously, but their explicit computation and evaluation for an action representation of the energy surface has been lacking so far. This has now been achieved. We present the results which agree with the numerical work of Dullin and Wittek. This sort of representation is a highly convenient starting point for studies of stability against non-integrable perturbations, and for semi-classical quantization.

MP 3.3 Di 15:00 KIP SR 2.404

Das Variationsprinzip einer einheitlichen Theorie von Elektrodynamik, Gravitation und Quantenmechanik — ●PETER OSTERMANN — Independent Research, Valpichlerstr. 150, 80689 München
Die Grundgleichungen einer einheitlichen Skalar-Vektor-Tensor-Theorie von Elektrodynamik, Gravitation und Quantenmechanik werden aus einem konsistenten Variationsprinzip abgeleitet.

Aus der vollständigen Variation fließen dabei: a) die Maxwell'schen Gleichungen in quantisierter Form; b) die Lorentz-Kraft als Wechselwirkung verschiedener Teilchen; c) die eindeutige Zerlegung der elektromagnetischen Potentiale; d) der konkrete Zusammenhang zwischen Viererstromdichte und Viererpotential; e) die Klein-Gordon-Gleichung bei Vernachlässigung von Spineffekten; f) die Einsteinschen Gravita-

tionsgleichungen; g) der zugehörige mikroskopische Energie-Impuls-Tensor der Materie; h) die Energie-Frequenz-Beziehung für Photonen bei Übergängen im elektrischen Feld; i) ein modifiziertes Modell elektromagnetischer Wellen.

Als ableitbare Näherungen außerdem: j) die klassische Mechanik einschließlich der Idealisierungen von Massenpunkt und potentieller Energie; k) die konventionelle Lorentzsche Elektrodynamik; l) die klassische Hamilton-Jacobi-Gleichung für geladene Teilchen; m) den herkömmlichen Energie-Impuls-Tensor des elektromagnetischen Feldes; n) den phänomenologischen Energie-Impuls-Tensor der allgemeinen Relativitätstheorie mit dem Einsteinschen Bewegungsgesetz; o) die fundamentale Schrödinger-Gleichung einschließlich der Ehrenfest'schen Sätze; p) die entsprechende Wellengleichung im Konfigurationsraum.

MP 3.4 Di 15:30 KIP SR 2.404

Drehzahlanwachsen durch 3-dimensionale Feldlinienkrümmung — ●PETER KÜMMEL — Amselweg 15 c, 21256 Handeloh

Aus Taipei wurde ein sogenannter "Wrist-Gyroin den Vereinigten Staaten zum Patent angemeldet. Austretende Gravitationsfeldlinien werden bei Massenrotationen entgegengesetzt zur Massenoberflächen-Bewegungsrichtung abgelenkt, vgl. ISSN: UT, 0720-9614, pp 17-23. Gemäß "Dreifinger-Regel" bzw. "Rechte Hand - Regel" kommt es bei Präzessionsstörungen rotierender Kreiselachsen zu einem Ausschlag jener Kreiselachsen in eine bestimmte Richtung. Solche 3-dimensionale Feldlinienkrümmung wirkt sich auf Bewegungsfunktionen zugehöriger Massen aus. Die Drehzahl der Kreiselmasse wird auch rückwirkend durch den Krümmungsgrad der abgelenkten Feldlinien bestimmt. Massenexterne Feldlinien-Krümmungsänderungen pflanzen sich in der betroffenen rotierenden Masse bis hin zum Massen-Schwerpunkt fort. Dadurch kommt ein Drehzahlanwachsen zustande. Stärkere Krümmung verursacht höhere Rotations-Geschwindigkeit.

MP 3.5 Di 16:00 KIP SR 2.404

Die Feshbach-Abbildung in Anwendung auf den Dirac-Operator — ●SUSANNE DEMSKI — Institut für Mathematik, FB 08; Universität Mainz; D-55099 Mainz

In diesem Vortrag betrachten wir den durch das Coulomb-Potential $\gamma|x|^{-1}$ gestörten Dirac-Operator D_γ . Im Weiteren werden alle Voraussetzungen verifiziert, die für die Anwendung der Feshbach-Abbildung auf den Dirac-Operator notwendig sind. Das Bild von D_γ unter der Feshbach-Abbildung liefert eine vereinfachte und doch exakte Charakterisierung seines Spektrums. Ein weiteres Ziel ist die Abschätzung der Abstände der Eigenwerte des Dirac-Operators zu den Eigenwerten des Brown-Ravenhall-Operators in Abhängigkeit für $|\gamma| \ll 1$. Nach Abzug eines expliziten Korrekturoperators zeigen wir, dass diese Abstände $\mathcal{O}(\gamma^3)$ sind, während die Eigenwerte von D_γ selbst zueinander einen Abstand der Ordnung γ^2 haben.

MP 4: Quantenmechanik, Symmetrien, Integrable Systeme und Quanteninformationstheorie

Zeit: Dienstag 17:00–19:00

Raum: KIP SR 1.403

MP 4.1 Di 17:00 KIP SR 1.403

New knot and link invariant operators from plethystic branchings — ●BERTFRIED FAUSER — Max Planck Institut für Mathematik, Inselstr. 22-26, D-040130 Leipzig, Germany

We show that the character ring Hopf algebras of centralizer subgroups of $GL(n)$, in the stable limit $n \rightarrow \infty$, are braided monoidal tensor categories. Using the induced braiding, we can colour knots and links using representations of any such subgroups. We show that all Reidemeister moves of ambient isotopy are fulfilled and explain how we can obtain knot and link invariants from this setting.

Joint work with P.D. Jarvis, Hobart, Ronald C. King, Southampton.

MP 4.2 Di 17:30 KIP SR 1.403

Quasi doubly-periodic solutions to a generalized Lamé equation — ●MICHAEL PAWELLEK — Institut für Theoretische Physik III, Universität Erlangen-Nürnberg, Staudtstr.7, D-91058 Erlangen

We consider a generalization of the Lamé equation, which can be written as a 1-d Schroedinger equation with quasi doubly-periodic potential depending on five parameters. We introduce a generalization of Jacobi's elliptic functions and show that polynomial solutions in terms of these functions only for a finite set of values for these five parameters exist. For this purpose we also establish a relation to the generalized Ince equation.

MP 4.3 Di 18:00 KIP SR 1.403

Adiabatic quantum algorithms as quantum phase transitions: 1st versus 2nd order — ●RALF SCHUETZOLD and GERNOT SCHALLER — Institut für Theoretische Physik, Technische Universität Dresden, D-01062 Dresden, Germany

In the continuum limit (large number of qubits), adiabatic quantum algorithms display a remarkable similarity to sweeps through quantum phase transitions. We find that transitions of second or higher order are advantageous in comparison to those of first order. With this insight, we propose a novel adiabatic quantum algorithm for the solution of 3-satisfiability (3-SAT) problems (exact cover), which is significantly faster than previous proposals according to numerical simulations (up to 20 qubits). These findings suggest that adiabatic quantum algorithms can solve NP-complete problems such as 3-SAT much faster than the Grover search routine (yielding a quadratic enhancement), possibly even with an exponential speed-up.

MP 4.4 Di 18:30 KIP SR 1.403

Structure and dynamics of the cubic anharmonic oscillator — ●ANDREY SURZHYKOV and ULRICH JENTSCHURA — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

In many areas of atomic, nuclear and solid state physics, the need arises to study the quantum mechanical tunneling of a particle trapped in either a double well [1] or in a metastable potential well. One of the well-known models for such a metastable well is the harmonic oscillator perturbed by a cubic term gx^3 , where g is the coupling constant. In fact, the mathematical analysis of the cubic anharmonic oscillator is a rather difficult task since the bound states of the (unperturbed) harmonic potential become *resonances* with a final width under the cubic perturbation. A large number of methods have been proposed for the resonance calculations. In our talk, for example, we show that the standard Rayleigh–Schrödinger perturbation series, if properly resummed by using the generalized Borel–Padé method, may well reproduce not only the position of the resonances but also their widths. An alternative approach, known as dilation transformation method, deals with the complex scaling [2]. Apart from the evaluation of the energy spectrum, this method provides a natural access to generalized eigenfunctions of the cubic oscillator. We demonstrate how the proper set of these eigenfunctions may be utilized for the numerical integration of the time-dependent Schrödinger equation and, hence, for studying the dynamics of the wavepackets in the metastable potential wells.

[1] A. Surzhykov *et al.*, Phys. Rev. B **74**, 205317 (2006).

[2] N. Moiseyev, Phys. Rep. **302**, 211 (1998).

MP 5: Hauptvorträge Mittwochmorgen

Zeit: Mittwoch 8:30–10:00

Raum: KIP Gr. HS

Hauptvortrag MP 5.1 Mi 8:30 KIP Gr. HS
Lorentzian Non-Commutative Geometry and Covariant Quantum Field Theory — ●RAINER VERCH — Institut für Theoretische Physik, Universität Leipzig, Vor dem Hospitalore 1, D-04103 Leipzig

We report on joint work in progress with M. Paschke and A. Rennie on an approach towards Lorentzian non-commutative geometry, generalizing the Riemannian non-commutative spectral geometry framework of A. Connes. One of the main motivations is to extend the concept of general covariant quantum field theories to the situation where the spacetime geometries need not be "classical" (i.e. "commutative") which, in turn, draws its motivation from trying to develop a theory which incorporates quantum effects and gravity at all scales. We will give some (still tentative) ideas about general covariant quantum field theory on non-commutative spacetime geometries. In a more specialized setting of Moyal-deformed Minkowski-spacetime, we study the model of the linear Dirac field as a concrete example. In particular, we consider the scattering of the Dirac field by non-commutative

potentials in this framework, and present a joint result with M. Borris showing that the scattering transformation is unitarily implementable in the natural vacuum representation. We will also discuss the extent to which this may give hints towards an operational interpretation of non-commutative spacetime structure, and the relation to other approaches.

Hauptvortrag MP 5.2 Mi 9:15 KIP Gr. HS
The Energy of Heavy Atoms: Relativistic Effects — ●HEINZ SIEDENTOP — Mathematisches Institut, Ludwig-Maximilians-Universität München, Theresienstraße 39, D-80333 München, Germany

We will discuss to which extent the energy of heavy atoms can be described by nonrelativistic quantum mechanics and when relativistic effects become important. The presentation will be based in joint work with R. Frank, KTH, and S. Warzel, Princeton University, and previous work with R. Cassanas.

MP 6: Postersession Mittwochnachmittag

Zeit: Mittwoch 16:15–16:30

Raum: Nordfoyer

MP 6.1 Mi 16:15 Nordfoyer
renormalization group solutions of nonlinear optics equations with arbitrary refractive index — ●LARISA TATARINOVA and MARTIN GARCIA — theoretische physik, universitat kassel, heinrich-pletz-str. 40, 34132 kassel, deutschland

Lie symmetry group analysis is a powerful tool for searching analytical solutions to both ordinary and partial differential equations. Yet only several problems of physical interest allow exact solution basing on this technique. A regular approach to apply this method to the

boundary value problems of mathematical physics based on exact or approximate symmetries has been developed by Shirkov and Kovalev and called Bogoliubov Renormalization Group approach. In the present work we apply this method to the problem of intense laser beam propagation in a medium with arbitrary nonlinear index of refraction. We find analytical solutions by construction of approximate Lie-Backlund symmetries admitted by the eikonal equations. The obtained results are applied to the problem of ultra-short intense laser pulse propagation in air. They are in good quantitative agreement with numerical simulations and experimental results.

MP 7: Quantisierungsmethoden

Zeit: Mittwoch 16:30–18:00

Raum: KIP SR 1.403

MP 7.1 Mi 16:30 KIP SR 1.403

Quantisierung integrierbarer Systeme mit Singularitäten — ●MICHAEL CARL — Fakultät für Mathematik und Physik, Hermann Herder-Str. 3, 79104 Freiburg

Eine Quantisierung Hamiltonscher Torusaktionen auf kompakten Phasenräumen kann in unterster \hbar -Ordnung auf Graphen zu Isotropiedarstellungen an den Fixpunkten reduziert werden. Wir suchen nach Pendants in Anwesenheit symmetriebrechender komplex hyperbolischer Singularitäten.

MP 7.2 Mi 17:00 KIP SR 1.403

Dissipative Systeme und Deformationsquantisierung — FLORIAN BECHER, NIKOLAI NEUMAIER und ●STEFAN WALDMANN — Fakultät für Mathematik und Physik, Physikalisches Institut, Hermann-Herder-Straße 3, D 79104 Freiburg

Dieser Vortrag wird folgendes Problemfeld beleuchten: Man konstruiere ein dissipatives System durch Kopplung Hamiltonscher Systeme und anschließende Reduktion auf ein dynamisches Teilsystem. Die Frage nach der Quantisierbarkeit solcher dissipativer Systeme mit den Mitteln der Deformationsquantisierung führt direkt auf die Frage der Quantisierbarkeit von Poisson-Homomorphismen und ob diese Poisson-

Homomorphismen auch Homomorphismen der entsprechenden Sternprodukte darstellen.

MP 7.3 Mi 17:30 KIP SR 1.403

C^* -algebraische Modelle für lokal nichtkommutative Raumzeiten — ●JAKOB GEORG HELLER, NIKOLAI NEUMAIER und STEFAN WALDMANN — Fakultät für Mathematik und Physik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Hermann-Herder-Straße 3, D-79104 Freiburg im Breisgau

In diesem Vortrag soll gezeigt werden, wie mit Hilfe der von M. Rieffel eingeführten strikten Deformationsquantisierung C^* - und $\text{pro-}C^*$ -algebraische Modelle für lokal nichtkommutative Raumzeiten konstruiert werden können. Dazu wird mittels einer geeigneten Wirkung auf den $(\text{pro-})C^*$ -Algebren der stetigen beziehungsweise der stetigen beschränkten Funktionen auf einer Mannigfaltigkeit N für die glatten Vektoren bezüglich dieser Wirkungen, $C^0(N)^\infty$ und $C_b^0(N)^\infty$, ein assoziatives nichtkommutatives Produkt definiert. Mit dieser Konstruktion wird anschließend das Tangentialbündel TM einer Mannigfaltigkeit M deformiert. Ausgehend von dem so erhaltenden nichtkommutativen Produkt für $C_{(b)}^0(TM)$ können nun nichtkommutative Produkte für $C_{(b)}^0(M \times M)$ und $C_{(b)}^0(M)$ konstruiert werden.

MP 8: Sitzung des Fachverbands MP

Zeit: Mittwoch 18:00–19:00

Raum: KIP SR 1.403

siehe Tagesordnung

MP 9: Hauptvorträge Donnerstagvormittag

Zeit: Donnerstag 9:00–10:30

Raum: KIP Gr. HS

Hauptvortrag MP 9.1 Do 9:00 KIP Gr. HS
Infraparticle scattering and renormalization in non-relativistic QED — ●THOMAS CHEN — Department of Mathematics, Princeton University, Fine Hall, Washington Road, Princeton, NJ 08544, USA

We discuss some recent work related to the infrared problem in non-relativistic Quantum Electrodynamics (QED). In particular, we explain the link between rigorous infrared mass renormalization, the identification of coherent infrared representations, and the construction of infraparticle scattering states without infrared cutoffs. This is in part based on joint works with V. Bach, J. Fröhlich, A. Pizzo, and I.M. Sigal.

Hauptvortrag MP 9.2 Do 9:45 KIP Gr. HS
On the effective dynamics of the pseudo-relativistic Hartree

equation — ●LARS JONSSON — School of Electrical Engineering, Electromagnetic Engineering, Royal Institute of Technology (KTH), Teknikringen 33, SE-100 44 Stockholm, Sweden

We study solutions close to solitary waves of the pseudo-relativistic Hartree equation describing boson stars under the influence of an external gravitational field. In particular, we analyze the long-time effective dynamics of such solutions. In essence, we establish a (long-time) stability result for solutions describing boson stars that move under the influence of an external gravitational field. The proof of our main result tackles difficulties that are absent when deriving similar results on effective solitary wave motions for NLS or NLW. This is due to the fact that the pseudorelativistic Hartree equation does not exhibit Galilean or Lorentz covariance.

This is a joint work with J. Fröhlich, Theoretical Physics, ETH Zürich, and E. Lenzmann, Department of Mathematics, MIT.

MP 10: Hauptvortrag Donnerstagvormittag

Zeit: Donnerstag 10:50–11:35

Raum: KIP Gr. HS

Hauptvortrag MP 10.1 Do 10:50 KIP Gr. HS
Mathematical aspects of Van der Waals forces — ●GERO FRIESECKE — Lehrstuhl M7: Analysis, Zentrum Mathematik der Tech-

nischen Universität München, Boltzmannstraße 3, D-85748 Garching bei München, Deutschland