

# Potsdam

## Institut für Mathematik Kosmologiegruppe

Am Neuen Palais 10, Haus 8, Zimmer 1.22–23, 14469 Potsdam  
Tel. (0331) 9 77 13 47, Telefax: (0331) 9 77 14 69  
E-Mail: [hjschmi@rz.uni-potsdam.de](mailto:hjschmi@rz.uni-potsdam.de)

### 0 Allgemeines

Mit Auslaufen des WIP-Programmes am 31. 12. 1996 wurde der ehemals an die Universität Potsdam angegliederte Projekt-Verbund „Astronomie“ zum 01. 01. 97 in das Institut für Astronomie (Finanzierung durch HSP-III- und Drittmittel) überführt. Ein Teil der Wissenschaftler ist in der Kosmologiegruppe des Institutes für Mathematik der Universität Potsdam tätig. Weitere Mitarbeiter beteiligen sich im Rahmen des Hochschulsonderprogrammes HSP-N (Nachfolgeprogramm von HSP-III) am Aufbau einer Berlin-Brandenburger Nachwuchsfördereinrichtung zum Thema „Nichtlineare Dissipative Prozesse“.

### 1 Personal

Jeamine Bonatz (Sekretärin für GENERAL RELATIVITY AND GRAVITATION [GRG]),  
Dr. habil. Claudia-Veronika Meister (ehrenamtl. Mitarbeiter, stellv. Sprecher),  
Dr. habil. Volker Perlick (Book review editor GRG),  
PD Dr. Hans-Jürgen Schmidt (Leiter der Kosmologiegruppe, Sprecher),  
Dipl.-Päd. Renate Schmidt (Editorial Office GRG).

### 2 Gäste

Dr. S. Carloni, Universität Salerno: 09.–22.09.,  
Dr. C. Cherubini, Universität Rom: 09.–22.09.,  
Dr. V. Folomeev, Universität Bishkek/Kirgistan: Vortrag, 20.06.–15.12. (DAAD),  
Dr. V. Gurovich, Universität Bishkek/Kirgistan: Vortrag, 20.06.–20.07. (DAAD),  
Dr. A. Samsonov, Universität St. Petersburg: Vortrag, 01.01.–19.07. (DAAD).

### 3 Lehrtätigkeit und Gremientätigkeit

#### 3.1 Lehrtätigkeit

*Universität Potsdam*

M. Klein, H.-J. Schmidt, B.-W. Schulze, H. Friedrich, B. Schmidt, Partielle Differentialgleichungen und Gravitationsphysik, gemeinsames Seminar mit MPI für Gravitationsphysik, WS 00/01;

C.-V. Meister, Plasmaphysik II: Wellen und Instabilitäten (Vorlesung), WS 00/01;

C.-V. Meister, Plasmaphysik I: Grundlagen, Gleichgewicht, Kinetik (Vorlesung), SS 01;

C.-V. Meister, Plasmaphysik II: Wellen und Instabilitäten (Vorlesung), WS 01/02.

*Freie Universität Berlin*

H.-J. Schmidt, Mechanik (Übung), WS 00/01;

H.-J. Schmidt, Introduction to general relativity – the geometric approach (Vorlesung), WS 01/02.

### 3.2 Gremientätigkeit

C.-V. Meister: EU Expert Evaluator of Physics Panels: Marie Curie Individual and Host Fellowships;

– : EU Physics Expert Evaluator of the Multidisciplinary Panel „High Level Conferences“;

H.-J. Schmidt: Herausgeber von General Relativity and Gravitation, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2001: 2300 Seiten;

– : Member of Scientific Staff of „Zentralblatt MATH“, Springer-Verlag Berlin;

– : Mitglied mehrerer Promotionskommissionen der Universität Potsdam;

– : Mitglied der Kommission des Int. Kurses „Gravitationsphysik und Astrophysik“ der Universität Salerno;

– : Editor of: W. Janke, A. Pelster, H.-J. Schmidt, M. Bachmann (eds.): Fluctuating paths and fields. Festschrift dedicated to Hagen Kleinert, WSPC Singapore 2001, 850 Seiten.

## 4 Wissenschaftliche Arbeiten

### 4.1 Differentialgeometrische Eigenschaften von feldtheoretischen Modellen der Kosmologie

#### 4.1.1 *Gamma-ray bursts als relativistische Detonationen eines Dilatonfeldes:*

Es wurde festgestellt, daß beim Zerfall eines Dilatonfeldes in Photonen detonationsartig Energie freiwerden kann. Diese wurde sowohl qualitativ als auch numerisch verifiziert (DAAD-finanziert) (Folomeev, Gurovich, Kleinert, Schmidt).

#### 4.1.2 *Kosmologie mit nichtlinearer gravitativer Wirkungsfunktion:*

Für „curvature-saturated“-Modelle wurden kosmologische Konsequenzen untersucht (Kofinanzierung durch EU-Mittel für Italien) (Capozziello, Kleinert, Lambiase, Schmidt).

#### 4.1.3 *Gravitationstheorien mit konforminvarianter Feldgleichung:*

Es wurden kosmologische Lösungen der Bachschen Feldgleichung untersucht, und es konnten Konform-Beziehungen zu anderen Gravitationstheorien hergestellt werden (ISTC-Projekt KR 154 und A.-v.-Humboldt-Stiftung) (Dzhunushaliev, Gorbatenko, Pushkin, Schmidt).

### 4.2 Nichtlineare elektrostatische Strukturen in der Sonnenatmosphäre

Die MHD-Modellierungen von nichtlinearen ionenakustischen Wellen in den schwach-stößebestimmten, vollständig und teilweise ionisierten Plasmen der Sonnenatmosphäre wurden fortgesetzt. Bei Berücksichtigung von Wellen- und Joulescher-Heizung wurde eine nichtlineare Differentialgleichung abgeleitet, die die Evolution der Wellen beschreibt (Vloosevich (Mogilev); Meister). Für den Fall extrem schwacher Magnetfelder wurden für diese Gleichung analytische Lösungen bis zur vierter Ordnung des Krylov-Bogoljubov-Verfahrens angegeben (Meister).

### 4.3 Modellierung von Planeten-Magnetosheaths

#### 4.3.1 Magnetosheath der Erde:

Die Abhängigkeit der Protonen-Temperaturanisotropie der Erdmagnetosheath von der Turbulenz, die infolge dieser Anisotropie angeregt wird, wurde untersucht. Es wurde festgestellt, daß die bisherigen Schwierigkeiten bei der Entwicklung numerischer MHD-Modelle der Erdmagnetosheath darauf zurückzuführen sind, daß die nichtlineare Theorie der Spiegel- und Ion-Zyklotron-Instabilitäten, die durch die Anisotropien angeregt werden, noch vollkommen unzureichend entwickelt ist (DFG/RFFI-Projekt „Turbulenz und Rekonnexion“) (Meister; Pudovkin, Zaitseva (St. Petersburg); Besser, Baumjohann (Graz)).

#### 4.3.2 Magnetosheath des Saturns:

Die Ionentemperaturanisotropie in der Magnetosheath des Saturns wurde auf der Basis dreidimensionaler MHD-Modelle abgeschätzt. Dabei wurden theoretische Ausdrücke für die Anregungsbedingungen von Spiegel- und Proton-Zyklotron-Instabilitäten berücksichtigt. Es konnte gezeigt werden, daß im Falle des Saturns das Plasma- $\beta$  größer und das Verhältnis  $T_{\parallel}/T_{\perp}$  kleiner sind als bei der Erdmagnetosheath ( $T_{\parallel}$  und  $T_{\perp}$  sind die Temperaturkomponenten parallel und senkrecht zum Magnetfeld (Samsonov, Meister)).

### 4.4 Nichtstationäre und turbulente Prozesse im Ionosphärenplasma

Analysen der Korrelationen zwischen Erdbebenvorboten und Verschmierungen auf den Ionogrammen der Ionosphärenstation (VIS) Dushanbe ( $E_s$ - and  $F$ -Spread) wurden für Eruptionen mit  $M \geq 5.5$ , deren Epizentren unter der Erdoberfläche ober- bzw. unterhalb von 33 km lagen, getrennt durchgeführt. Dabei wurden Daten von Erdbeben der Jahre 1985–1990 ausgewertet, die in einem Abstand von der VIS auftraten, der kleiner als 500 km war. Die Studie zeigte, daß der  $E_s$ -Spread (aber nicht der  $F$ -Spread) im Falle tiefliegender Epizentren insgesamt relativ stark zunahm. Andererseits traten die  $F$ -Spread-Erscheinung drei Tage vor dem Event sehr häufig auf (aber nicht der  $E_s$ -Spread) (Liperovskaya, Liperovsky, Silina, Popov, Vasil'eva (UIPE Moskau); Meister).

## 5 Auswärtige Tätigkeiten

### 5.1 Nationale und internationale Tagungen

(V=Vortrag, P=Poster)

Evg. Forschungsakademie Berlin, 05.–07.01. und Drübeck/Harz 01.–04.06. (Schmidt, V), 25th Gen. Assembly of the Europ. Geophys. Society, Nice 25.–30.03. (Meister, 2V, 2P), 6th Experimental Chaos Conference, Potsdam University 22.–26.07. (Meister, P).

### 5.2 Vorträge und Gastaufenthalte

Schmidt, Universität Salerno, 20.–23.01.01

## 6 Veröffentlichungen

### 6.1 In Zeitschriften und Büchern

*Erschienen (siehe auch: Bericht des Astrophysikalischen Institutes Potsdam)*

Capozziello, S., Lambiase, G., Schmidt, H.-J.: Asymptotic Freedom in Curvature-Saturated Gravity. In: Janke, W. et al. (eds.): Fluctuating paths and fields. WSPC Singapore 2001, 697–706

Gurovich, V., Schmidt, H.-J., Tokareva, I.: Tunneling of the closed Friedmann Universe with generation of scalar waves. *Gen. Relat. Grav.* **33** (2001), 591–601; gr-qc/0007046

Liperovsky, V.A., Pochotelov, O.A., Liperovskaya, E.V., Parrot, M., Meister, C.-V., Alimov, O.A.: Modifications of sporadic E-layers caused by seismic activity. *Surv. Geophys.* **21** (5/6) (2000), 449–486

- Meister, C.-V.: Nonideal phenomena in the solar plasma. Application of the theory of Coulomb fluids to stellar plasmas. *J. Mol. Liquids* **93** (2001), 229–233
- Schmidt, H.-J.: Beiträge zum „Lexikon der Mathematik“. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Band 2 und 3 (2001), z. B. Stichworte Elektrodynamik, Gruppentheorie, Hilbertsche Probleme, Kosmologie
- Eingereicht, im Druck:*
- Dzhunushaliev, V., Rurenko, O., Schmidt, H.-J.: Spherically Symmetric solutions in Multidimensional Gravity with the SU(2) Gauge Group as the Extra Dimensions. *Int. J. Mod. Phys. D*, im Druck; gr-qc/0108020
- Folomeev, V., Gurovich, V., Kleinert, H., Schmidt, H.-J.: Phenomenon of Gamma-Ray Bursts as Relativistic Detonation of Dilaton Field, eingereicht
- Gorbatenko, M.V., Pushkin, A.V., Schmidt, H.-J.: On a relation between the Bach equation and the equation of geometrodynamics. *Gen. Relat Grav.*, im Druck; gr-qc/0106025
- Liperovsky, V.A., Meister, C.-V., Popov, K.V., Liperovskaya, E.V., Molchanov, O.A., Silina, A.S.: On time scales of some seismoionospheric phenomena. Terra Sci-Pub. Co., Tokyo, im Druck
- Meister, C.-V., Liperovskaya, E.V., Molchanov, O.A., Pokhotelov, O.A., Senchenkov, S.A., Alimov, O.A.: To the question of spatial scales of seismoionospheric effects. Terra Sci-Pub. Co., Tokyo, im Druck
- Pudovkin, M.I., Zaitseva, S.A., Besser, B.P., Meister, C.-V.: Some problems of the magnetosheath physics. *Int. J. Geomagn. Aeron.*, im Druck
- Silina, A.S., Liperovskaya, E.V., Liperovsky, V.A., Meister, C.-V.: Ionospheric phenomena before strong earthquakes. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, im Druck
- Volosevich, A.V., Meister, C.-V.: Coherent nonlinear interaction of waves in the collisional ionospheric plasma. *Int. J. Geomagn. Aeron.* **3** (6) 2001, im Druck

## 6.2 Konferenzbeiträge

### *Erschienen:*

- Dziourkevitch, N.S., Meister, C.-V.: Anisotropy-driven cyclotron and mirror instabilities in the Earth's magnetosheath and solar flares. In: ST4 „Open session on the magnetosphere“. 25th Gen. Assembly of Europ. Geophys. Soc., Nice, 25.–30.3.01. *Geophys. Res. Abstr.* **3** (2001), (EGS1)
- Meister, C.-V., Volosevich, A.V.: Nonlinear electrostatic ion-acoustic structures in the solar atmosphere. In: ST12 „Nonlinear processes in the solar system plasma“. 25th Gen. Assembly of Europ. Geophys. Soc., Nice, 25.–30.3.01. *Geophys. Res. Abstr.* **3** (2001), (EGS2)
- Pudovkin, M.I., Besser, B.P., Meister, C.-V., Zaitseva, S.A.: The rate of the magnetosheath proton pitch-angle diffusion and characteristics of the plasma turbulence in the magnetosheath (EGS1)
- Pudovkin, M.I., Runov, A.V., Meister, C.-V., Besser, B.P.: 2-d numerical modeling of resistive tail-like plasma sheet dynamics (EGS1)
- Volosevich, A.V., Meister, C.-V.: Saturation of auroral Farley-Buneman turbulence by nonlinear coherent wave interaction (EGS2)
- Zakharov, V.E., Meister, C.-V.: Anomalous ion-cyclotron turbulence in the auroral magnetosphere (EGS1)

## 7 Sonstiges

H.-J. Schmidt: Mitorganisation des Festkolloquiums am 15.06.01 anlässlich des 60. Geburtstags von Prof. H. Kleinert. Die Festrede hielt der Physiknobelpreisträger G. 't Hooft.

H.-J. Schmidt