

# Potsdam

## Institut für Mathematik Projektgruppe Kosmologie

Am Neuen Palais 10, Haus 22, Zimmer 1.19, 14469 Potsdam,  
Tel. (0331)9771347, Telefax: (0331)9771469  
e-Mail: hjschmi@rz.uni-potsdam.de

Der vorliegende Bericht betrifft den Zeitraum vom 01.01.10 bis 31.12.11

### 1 Personal und Ausstattung

Dr. habil. Claudia-Veronika Meister, PD Dr. habil. Hans-Jürgen Schmidt

### 2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

#### 2.1 Lehrtätigkeiten

H.-J. Schmidt: WS 09/10, WS 10/11, WS 11/12: Vorlesung Mathematik an der Hochschule für Film und Fernsehen Potsdam-Babelsberg

#### 2.2 Gremientätigkeit

Meister, C.-V.: Mitglied des Vorstandes der Gesellschaft für Verantwortung in der Wissenschaft

– : Herausgeber von “Wissenschaftler und Verantwortung”, Goerich & Weiershaeuser Druckerei und Verlag Marburg

– : Gutachtertätigkeit für Natural Hazards and Earth System Sciences (EGU)

– : Gutachtertätigkeit für Annals of Geophysics (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

– : Reviewer von “Zentralblatt MATH”, Springerverlag Berlin

Schmidt, H.-J.: Mitglied des Scientific Staff von “Zentralblatt MATH”, Springerverlag Berlin

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

*Forschungsthema: Differentialgeometrische Eigenschaften von feldtheoretischen Modellen der Kosmologie*

1. Für den Lagrangian  $L = G \ln G$ , wobei  $G$  der Gauss-Bonnet Krümmungsskalar ist,

wurden die Feldgleichungen hergeleitet und in geschlossener Form für ein räumlich ebenes Friedmann-Modell mittels Statefinder-Parametrisierung gelöst.

Weiterhin wurde gezeigt, dass unter allen Lagrangianen des Typs  $L = F(G)$  gerade dieses  $L$  das einzige ist, welches nicht die Gestalt  $L = G^r$  mit einer reellen Konstante  $r$  aufweist, aber trotzdem eine skaleninvariante Feldgleichung hat. Dies steht in Analogie zu  $f(R)$ -Theorien in 2-dimensionaler Raumzeit. (Schmidt)

2. Für die Berechnung der Periheldrehung eines Testteilchens in der Schwarzschildmetrik wurde eine neue Methode entwickelt, die auch bei großer Exzentrizität der Bahn ein recht genaues Ergebnis liefert, ohne auf elliptische Funktionen zurückgreifen zu müssen. Es handelt sich um eine nicht-lineare Transformation innerhalb der Schwarzschildmetrik, mit deren Hilfe die bekannte Schwachfeldnäherung in eine gute Näherung für Trajektorien im starken Gravitationsfeld in der Nähe des Horizonts transformiert werden kann. (Schmidt)

*Forschungsthema: Physik stellarer und planetarer Atmosphären*

Systematisch wurde die Suche nach atmosphärischen Vorboten von Erdbeben mit Magnituden oberhalb von 4 fortgesetzt. Dabei konzentrierte sich die Forschungsarbeit der letzten zwei Jahre auf die Analyse von Verschmierungen der Spuren sporadischer E-Schichten auf den Ionogrammen vertikaler Radarstationen. Es wurde gezeigt, dass die Häufigkeit dieser Verschmierungen 1-3 Tage vor Erdbeben zunimmt. Die Herde der analysierten Erdbeben befanden sich in Tiefen von nicht mehr als 80 km unterhalb der Erdoberfläche. Es wird vermutet, dass die Verschmierungen von akustischen Wellen mit Perioden zwischen 20 s und 5 min verursacht werden. Dementsprechend wurde die akustische Hypothese der Lithosphären-Atmosphären-Ionosphären-Kopplung vor Erdbeben weiterentwickelt. (Meister mit P.-F. Biagi/University Bari, E.V. Liperovskaya, V.A. Liperovsky, A.S. Silina/IFZ Moscow)

## 4 Veröffentlichungen

### 4.1 In Zeitschriften und Büchern

Schmidt, H.-J.: Gauss-Bonnet Lagrangian  $G \ln G$  and cosmological exact solutions, arXiv:1102.0241v2 [gr-qc]; Phys. Rev. D **83** (2011) 083513

Schmidt, H.-J.: Perihelion advance for orbits with large eccentricities in the Schwarzschild black hole, arXiv:1104.3253v2 [gr-qc]; Phys. Rev. D **83** (2011) 124010

### 4.2 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Meister, C.-V.: Faszination Gewitterwolke, Wissenschaftler und Verantwortung **2** (2010) 2–4

Meister, C.-V.: 50 Jahre Laser, Wissenschaftler und Verantwortung **2** (2010) 10–18

Schmidt, H.-J.: Hase und Igel, Die Wurzel, Zeitschrift für Mathematik, **45** (8) (2011) 185–190

H.-J. Schmidt