

Hannover

Universität Hannover,
Institut für Atom- und Molekülphysik, Abteilung Spektroskopie
und
Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik,
Teilinstitut Hannover

Callinstr. 38, 30167 Hannover
Tel. (0511)7622229, Telefax: (0511)7622784
E-Mail: office-hannover@aei.mpg.de
Internet: <http://www.amps.uni-hannover.de> und
<http://www.geo600.uni-hannover.de>

0 Allgemeines

Das Institut für Atom- und Molekülphysik wurde 1979 vom Fachbereich Physik der Universität Hannover eingerichtet. Seit dem 1. April 1993 ist Prof. Dr. K. Danzmann der Leiter der Abteilung. In enger Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching erfolgte seit 1995 der Aufbau des laserinterferometrischen Gravitationswellenobservatoriums GEO 600. Der Probetrieb wurde Ende 2001 aufgenommen. Seit dem 1. Januar 2002 ist das Institut Teil des neugegründeten Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) in Hannover. Das gesamte Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik umfaßt die Teilinstitute in Golm und Hannover.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Karsten Danzmann [-2356], em. Prof. Dr. Andreas Steudel [-2420], em. Prof. Dr. Klaus Heilig.

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Peter Aufmuth [-2386], Dr. Carlo Nicola Colacino [-4912], Dr. Gerhard Heinzel [-2788], Dr. Harald Lück [-4777], Dr. Kasem Mossavi [-4780], Dr. Shigeo Nagano [-4780], Dr. Rolf Hermann Rinkelf [-5843], Dr. Andreas Wicht [-2781], Dr. Benno Willke [-2360].

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Andreas Freise [-2210], Dipl.-Phys. Stefan Goßler [-2522], Dipl.-Phys. Hartmut Grote [-2210], Dipl.-Phys. Michèle Heurs [-5845], Dipl.-Phys. Peer Hübner [(05 11) 2788 224], Dipl.-Phys. Karsten Kötter [-5844], Dipl.-Phys. Volker Leonhardt [-3437], Dipl.-Phys. Michaela Malec [-2522], Dipl.-Phys. Volker Quetschke [-5845], Dipl.-Phys. Luciano Ribichini [-5844], Dipl.-Phys. Luca Spani Molella [-4912], Dipl.-Phys. Sascha Skorupka [-2522], Dipl.-Phys. Michael Tröbs [(05 11) 2788 213], Dipl.-Phys. Uta Weiland [-5844].

Diplomanden:

Jan Harms, Sven Herden, Matthias Rudolf, Frank Seifert, Vinzenz Wand.

Sekretariat und Verwaltung:

Sabine Ruhmkorf [-2229].

Technisches Personal:

Stefan Bertram [-2147], Hans-Joachim Claus [-2147], Walter Grass [-6179], Hartmut Lehmann [-2147], Manfred Marquardt [-2147], Michaela Pickenpack [-2502], Philipp Schauzu [-2147], Heiko zur Mühlen [-2368].

Studentische Mitarbeiter:

Cintia Ehlerding, Paul Collins, Stefan Hild, Bernd Matthias, Nils Murray, Andre Thüring.

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Das Gravitationswellenobservatorium GEO 600 befindet sich in der Erprobungsphase.

2 Gäste

Dr. Koji Arai, Mitaka (Japan).

3 Lehrtätigkeit und Prüfungen**3.1 Lehrtätigkeiten**

Prof. Dr. K. Danzmann hielt im SS 2002 die Vorlesung „Experimentalphysik II“, im WS 2002/03 die Vorlesung „Physik für Studierende des Maschinenbaus“.

3.2 Prüfungen

Es wurden 3 Diplomprüfungen abgenommen.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Das Auftreten von Gravitationswellen ist eine immer noch nicht direkt bestätigte Voraussetzung der Allgemeinen Relativitätstheorie (1916). Sie entstehen, wenn große Massen sich schnell bewegen und bewirken eine geringe Abstandsänderung zwischen zwei Punkten des Raumzeit-Kontinuums. Wellen beobachtbarer Stärke erwartet man von astrophysikalischen Objekten (Binärsysteme aus Neutronensternen oder Schwarzen Löchern) oder Ereignissen (Supernovae). Die erfolgreiche Beobachtung von Gravitationswellen wird einen völlig neuen Zweig der Astronomie eröffnen und uns grundlegend neue Erkenntnisse über Entstehung, Aufbau und Entwicklung des Universums liefern.

Ziel unserer Forschungen sind Entwicklung und Betrieb von erdgebundenen sowie satellitengestützten laserinterferometrischen Detektoren für Gravitationswellen. GEO 600, ein Michelson-Interferometer mit 600 m Armlänge wurde von September 1995 bis Ende 2001 in Ruthe bei Hannover gebaut. Im Jahr 2002 begann die Erprobungsphase. Bei GEO 600

handelt es sich um eine deutsch-britische Kollaboration. Wir sind ebenfalls an der internationalen Studiengruppe für LISA, einem Gravitationswellendetektor im All mit 5 Millionen km Armlänge, beteiligt.

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Herden, Sven: Vergleichende Untersuchung von Hochleistungs-YAG-Lasern. Hannover (2002)

Harms, Jan: Quantum Noise in the Laser-Interferometer Gravitational-Wave Detector GEO 600. Hannover (2002)

Seifert, Frank: Entwicklung einer quantenrauschbegrenzten Leistungsstabilisierung für ein Präzisionslasersystem. Hannover (2002)

Laufend:

Rudolf, Matthias; Wand, Vinzenz.

5.2 Dissertationen

Laufend:

Freise, Andreas; Goßler, Stefan; Grote, Hartmut; Heurs, Michèle; Hübner, Peer; Hunnekuhl, Michael; Kötter, Karsten; Leonhardt, Volker; Malec, Michaela; Quetschke, Volker; Ribichini, Luciano; Skorupka, Sascha; Spani Molella, Luca; Tröbs, Michael; Weiland, Uta.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

GEO Workshop, Data Analysis Workshop, LISA International Science Team Meeting.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

GEO 600 wird gemeinsam mit folgenden Institutionen geplant und gebaut: University of Glasgow; Cardiff University; Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut), Golm; Rutherford Appleton Laboratory, Chilton; Laser Zentrum Hannover; Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig.

LISA ist ein Gemeinschaftsprojekt mit: University of Glasgow; Cardiff University; Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut), Golm; Rutherford Appleton Laboratory, Chilton; Imperial College, London; Università di Trento; University of Colorado, Boulder; Jet Propulsion Laboratory, Pasadena; CNRS, Nice; ONERA, Chatillon; CNR, Frascati; ESA-ESTEC, Noordwijk; NASA, Washington.

6.3 Beobachtungszeiten

Vom 28. Dezember 2001 bis 14. Januar 2002 sowie vom 23. August bis 9. September 2002 erfolgte die gemeinsame Datenaufnahme von GEO 600 und LIGO.

7 Auswärtige Tagungen

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Aspen Winter Conference on Gravitational Waves, Aspen; LIGO Scientific Collaboration Meeting, Baton Rouge; Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Osnabrück; ESO-CERN-ESA Symposium on Astronomy, Cosmology and Fundamental Physics, Garching; Conference on Lasers and Electrooptics, Long Beach; 4th International LISA Symposium, Pennsylvania; International Quantum Electronics Conference, Moskau.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Willke, B. und das GEO 600-Team: The GEO 600 gravitational wave detector. *Class. Quantum Grav.* **19** (2002), 1377–1387

Freise, A., Casey, M.M., Gossler, S., Grote, H., Heinzl, G., Lück, H., Robertson, D.I., Strain, K.A., Ward, H., Willke, B., Hough, J., Danzmann, K.: Performance of a 1200 m long suspended Fabry-Perot cavity. *Class. Quantum Grav.* **619** (2002), 1389–1397

Heinzl, G., Freise, A., Grote, H., Strain, K., Danzmann, K.: Dual recycling for GEO 600. *Class. Quantum Grav.* **19** (2002), 1547–1553

Rocco, A., Wicht, A., Rinkleff, R.-H., Danzmann, K.: Anomalous dispersion of transparent atomic two- and three-level ensembles. *Phys. Rev. A* **66** (2002), 053804

8.2 Konferenzbeiträge

Danzmann, K., Rüdiger, A.: Seeing the Universe in the light of gravitational waves. In: Schielicke, R.E. (ed.): *JENAM2001: Astronomy with Large Telescopes from Ground and Space*. *Rev. Mod. Astron.* **15** (2002), 93–112

Danzmann, K., Rüdiger, A.: Towards gravitational wave astronomy – from Earth and from space. In: Chu, S., Vuletic, V., Kerman, A.J., Chin, C. (eds.): *Laser Spectroscopy XV*. World Scientific, New Jersey (2002), 143–158

Rüdiger, A.: Detecting gravitational waves with ground and space interferometers – with special attention to the space project ASTROD. *Int. J. Mod. Phys D* **11** (2002), 963–994

8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Aufmuth, P., Danzmann, K.: Auftakt zum Konzert der Sterne. *Physik Journal* **1** (2002), 33–38

Peter Aufmuth