

Freiburg im Breisgau

Kiepenheuer–Institut für Sonnenphysik

Schöneckstraße 6-7, 79104 Freiburg im Breisgau
Tel.: (0761)3198-0, Telefax: (0761)3198-111
E-Mail: secr@kis.uni-freiburg.de
WWW: <http://www.kis.uni-freiburg.de>
Außenstelle im Observatorio del Teide, Teneriffa,
Tel. (0034 922) 329141, Fax (0034 922) 329140
Observatorium Schauinsland, Tel. (07602) 226

0 Allgemeines

Das Kiepenheuer–Institut ist eine Stiftung Öffentlichen Rechts des Landes Baden-Württemberg und Mitglied der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL).

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Vorstand:

Prof. Dr. O. von der Lühe (Direktor),
Prof. Dr. S. V. Berdyugina (Stellv. Direktorin).

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. A. Bell, Dr. N. Bello González, Dr. T. Berkefeld, Dr. S. Bingert (bis 31.01.), Dr. P. N. Brandt (Ruhestand), Dr. J. Bruls, Dr. P. Caligari (Wiss. Datenverarbeitung), Dr. R. Hammer, Dr. T. J. Kentischer, Dr. A. Nesis (Ruhestand), Dr. R. Rezaei, Dr. M. Roth, Dr. H. Schleicher (Ruhestand), Dr. R. Schlichenmaier, Dipl.-Phys. F. Schmid, Prof. Dr. W. Schmidt, Dr. C. Sennhauser (ab 1.10.), Dr. D. Soltau, Dr. J. Staiger, Dr. O. Steiner, em. Prof. Dr. M. Stix, Dr. R. Volkmer, Dr. H. Wöhl (Ruhestand), Dr. A. Zaatari (ab 25.01. bis 31.03., EU-HELAS), Dr. P. Zacharias (ab 05.05. bis 31.07.) Prof. Dr. Y. Zhugzhda (ab 01.08., Mercator Professor, DFG).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Ch. Bethge (bis 31.05. KIS), Dipl.-Phys. H.-P. Doerr (WGL), Dipl.-Phys. M. Franz (KIS, DFG), Dipl.-Phys. Ch. Nutto (EU-HELAS, KIS), Dipl.-Phys. A. Schad (DFG, Univ. Freiburg), Dipl.-Phys. D. Schmidt (KIS), Dipl.-Phys. T. Waldmann (KIS), Dipl.-Phys. A. Zaatari (bis 24.01. EU-HELAS), Dipl.-Phys. P. Zacharias (bis 04.05. KIS) Dipl.-Phys. O. Kuzmychov (ab 01.12. KIS).

Diplomanden, Bachelor- und Masterstudenten:

K. Glogowski, W. Herzberg, O. Kuzmychov (bis 30.11.), C. Majer, S. Nekuruh, D. Siegel, M. Thomann (ab 18.01.), A. Prokhorov (bis 30.09.).

Staatsexamen:

Th. Selmaier (bis 15.05.).

Sekretariat und Verwaltung:

Leitung: Assessorin jur. U. Rynarzewski.

E. Barkowsky, Dipl.-Betr.w.(FH) U. Buschmann (bis 30.06), P. Gerwert, T. Leist, B. Schäfer (ab 12.07.), I. Seizinger (ab 01.09.), H. Strohbach. Auszubildende: M. Wotta. HE-LAS/EST: S. Bierenstiel. Aushilfe: G. Abadía (bis 31.01.).

Technische Mitarbeiter:

Leitung: Dr. M. Sigwarth.

Technische EDV: M. Knobloch (Leitung), Th. Hederer, S. Helli (ab 03.07.). *Mechanik und Konstruktion:* Dipl.-Ing (FH) A. Fischer (Leitung), A. Bernert, S. Cagirici (bis 30.06.) K. Gerber, Dipl.-Ing. (FH) Th. Scheiffelen, L. Schienagel-Gantzert, T. Sonner, A. Tischenberg (bis 31.12.), O. Wiloth. *Elektronik:* Dipl.-Ing. (FH) F. Heidecke (Leitung), Dipl.-Ing. (FH) B. Feger, Dipl.-Ing. (FH) C. Halbgewachs, T. Keller, A. Kraus (27.02.-31.10.), P. Markus, M. Weißschädel. *Fotolabor:* I. David. *Hausmeister:* R. Fellmann. *Reinigungsdienst:* M. Bolkart (ab 15.02.), C. Fellmann. Auszubildende: G. Baranjuk (ab 01.09.) M. Bella (bis 21.07.), M. Günter (ab 01.09) Ph. Güllich, S. Helli (bis 02.07.), A. Kraus (bis 26.02.), F. Ricigliano (ab 01.09.).

Studentische Mitarbeiter:

W. Herzberg (ab 01.09.), K. Glogowski, K. Machowski (bis 24.07), S. Range (01.07.-31.08.), Th. Selmaier (01.09.-31.12.), Ch. Webster (bis 14.02.)).

1.2 Instrumente und Rechenanlagen

Vakuum-Turm-Teleskop (VTT)

Das VTT war 2010 insgesamt 315 Tage in Benutzung. Davon wurden an 68 Tagen Wartungsarbeiten ausgeführt sowie die instrumentelle Konfiguration auf neue wissenschaftliche Programme umgestellt. Insgesamt wurden an 247 Tagen wissenschaftliche Beobachtungen und Entwicklungen durchgeführt. Die regulären Wartungsarbeiten an VTT und GREGOR wurden durchgeführt. (Kentischer, Heidecke, Knobloch, Sigwarth, Sonner, Staiger, Weißschädel).

Die Umsetzung der Empfehlungen durch den Sicherheitsingenieur aus dem Jahr 2009 wurde fortgeführt (Absturzversicherungen im Gebäude, Notfallmaterial, Schulungen). Um einen stabileren Betrieb der vorhandenen Kälteanlage zu gewährleisten, wurden Filter und Regelklappen in die Luftführung eingebaut und diese durch geeignete Verbauungen vor der Witterung geschützt. Die Solaranlage wurde wieder in Betrieb genommen. Ein Labor für den hochpräzisen VTT Laser Frequenz Kamm wurde errichtet. Die regulären Wartungsarbeiten an VTT und GREGOR wurden durchgeführt. (Sigwarth).

Es wurde ein Justier-laser System entwickelt und eingebaut. Dieses System erleichtert die Justage des Teleskops und sämtlicher Postfokus-Geräte. Abweichungen von der Standardjustage können rechtzeitig erkannt und behoben werden. (Kentischer).

GREGOR

Der Aufbau des 1.5 m Teleskops GREGOR (Teneriffa) wurde gemeinsam mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam (AIP), dem Institut für Astrophysik der Universität Göttingen und dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) fortgesetzt. Der 1m Testspiegel aus Siliziumkarbid wurde für weitere Tests des Teleskops genutzt. Eine

automatische Pupillenbildstabilisierung wurde erfolgreich implementiert. Probemessungen der instrumentellen Polarisation erfolgten. Die Vermessung des finalen 1.5m Primärspiegels aus Zerodur wurde in der Spiegelzelle durchgeführt. Damit ist es möglich, die für die Fertigstellung des Spiegels notwendige Messgenauigkeit zu erhalten. Der Spiegel wird Anfang 2011 geliefert und das Teleskop anschließend in Betrieb genommen. Die Inbetriebnahme wird bis 2012 fortgeführt und ab 2013 wird der reguläre Beobachtungsbetrieb aufgenommen. (Volkmer und das Gregor-Team).

Adaptive Optik

Die Gregor First-Light AO wurde mit Hilfe des 1m Solar-Light-Spiegels in Betrieb genommen. Dies schließt auch das automatische Alignment (Aktive Optik) mit ein. Mit GREGOR werden daher bei gutem Seeing von Anfang an beugungsbegrenzte Beobachtungen möglich sein.

Im Freiburger Optiklabor wurden weitere Fortschritte mit dem MCAO-Testaufbau, der dazugehörigen Software und der Wellenfrontrekonstruktion gemacht. Die entsprechenden Verbesserungen werden auch der zukünftigen GREGOR High-Order-AO zugute kommen.

Die Auswertung der Flugdaten des SUNRISE-Ballonfluges zeigte, dass die vom KIS entwickelte Bildstabilisierung / automatische Fokussierung gut funktioniert hat. Kleinere Verbesserungs- und Optimierungsmöglichkeiten wurden identifiziert und werden bis zum nächsten Flug 2012 in die Software eingebaut werden.

Die Studie für das European Solar Telescope (EST), bei der das KIS Workpackage Leader für die Adaptive Optik ist, wurde fortgeführt. U.A. wurden diejenigen Fragen des optischen Designs geklärt, die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der MCAO haben. Das optische Design ist jetzt eingefroren. Des Weiteren konnte die Leistungsfähigkeit der MCAO durch eine Optimierung aller DM-Positionen gesteigert werden. Viele weitere Details in allen Bereichen der AO wurden untersucht. (Berkefeld, Soltau, D. Schmidt, von der Lühe).

ChroTel

ChroTel wurde 2010 erstmalig im vollständig robotischen Modus betrieben. Aufgenommene Daten werden automatisch reduziert und der Öffentlichkeit auf der Webseite des Kiepenheuer-Instituts frei zur Verfügung gestellt. (Bethge, Doerr, Halbgewachs, Hammer, Kentischer, Sigwarth).

Rechner-Netz des Instituts

Inbetriebnahme einer Dark-Fibre an die Universität Freiburg (1 Gbit/s). Ausstattung des Rechnerraumes in Haus II mit einer effizienten Kühlung. Einrichtung eines VPN-Zugangs. Planung des Ersatzes des bisherigen Mail-Systems (frei) durch Communigate (kommerzielle Groupware, geplante Realisierung 2011). (Caligari, Hederer).

1.3 Gebäude und Bibliothek

Der Bibliotheks-Bestand erweiterte sich um etwa 30 Bücher. Der EDV-Katalog verzeichnet z. Zt. ~4650 Einträge, davon 3207 Monografien und Thesen (David, Schleicher, Berkefeld).

2 Gäste

F. Schäfer (Freiburg), A. Ferriz Mas (Orense), A. Birch (Boulder), I. Kitiashvili (Stanford), S. Kosovichev (Stanford), M. Bartelmann (Heidelberg), A. Brown (Boulder), C. Denker (Potsdam), M. Seiler (Göttingen), Y. Kato (Tokio), M. Demidov (Irkutsk), Y. Maneva (Katlenburg-Lindau), C. Bethge (Boulder), S. Järvinen (Potsdam) G. Schmidtke (Freiburg), D. Bonaccini Calia (Garching), M. Kubo (Tokio), N. Afram (London), J. Setiawan (Heidelberg), T. Larson (Stanford), R. W. Komm (Tucson) F. Walter (Stony Brook), T. Rimmele (Sunspot), Z. E. Musielak (Arlington), P. Cally (Victoria, Australien), E. Grebel (Heidelberg), C. Keller (Utrecht), J. Kuhn (Hawaii), A. Hatzes (Tautenburg), Y. Elsworth

(Birmingham), W. Osten (Stuttgart), W. Schaffenberger (Exeter), B. Freytag (Lyon), P. Barthol (Katlenburg-Lindau), Y. Zhugzhda (Moskau), J. Warnecke (Nordita), G. Houdek (Wien), F. Kneer (Göttingen), R. Moll (Garching), I. Usoskin (Oulu), W. Finsterle (Davos), A. Glindemann (Garching), S. Tsuneta (Tokio).

Gastwissenschaftler:

Dr. R. Arlt (03.01.–29.01.), Dr. W. Kalkofen (01.04.–30.04.), Dr. M. Knoelker (01.01.–09.03., 30.08.–13.10.), Dr. H. Korhonen (15.09.–15.12.), Dr. J. Kuhn (ab 1.12., Humboldt Preis) Dr. B. Lites (01.08.–29.10.), Dr. S. Marsden (01.08.–31.10.), Dr. W. Schaffenberger (24.03.–13.04.), Dipl.-Phys. R. Wenzel (01.10.–31.12.).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

WS 2009/2010:

Theoretical Astrophysics, Vorlesung & Übungen (Berdyugina, Schlichenmaier, A. Ferriz Mas, 2+1 st.)

Praktische Astronomie, Vorlesung (v. d. Lüche, 2 st.)

Studentenseminar: Teleskope in der Astronomie (Berdyugina, von der Lüche, Roth, Schlichenmaier, Schmidt; 2st.)

Einführung in die Astronomie und Astrophysik I, Vorlesung & Übungen (Schmidt & Roth; 2+1 st.)

SS 2010:

Astrobiology, Vorlesung & Übungen (Berdyugina, Schlichenmaier, 2+1 st.)

Einführung in die Astronomie und Astrophysik (Bachelor), Vorlesung & Übungen (v.d. Lüche, 3+2 st.)

Einführung in die Astronomie und Astrophysik II, Vorlesung & Übungen (Roth & Schmidt; 2+1 st.)

Astronomisches Praktikum (W. Schmidt, 4 st.)

WS 2010/2011:

Theoretical Astrophysics (Bachelor), Vorlesung & Übungen (Berdyugina, Ferriz Mas, 3+2 st.)

Studentenseminar: Das dunkle Universum (Berdyugina, von der Lüche, Roth, Schlichenmaier, Schmidt, Zhugzhda; 2st.)

Waves in physics and astrophysics, Vorlesung (Zhugzhda, 2st.)

Die Übungen zu diesen Vorlesungen, sowie weitere Übungen zu Vorlesungen und Praktika der Fakultät für Mathematik und Physik der Universität Freiburg, wurden von den Doktoranden betreut.

Internationale Vorlesungen

3.2 Prüfungen

Berdyugina war an zwei Promotionsprüfungen in Astrophysik, ETH Zürich, Schweiz, beteiligt. V. d. Lüche war an mehreren Promotionsprüfungen in Experimentalphysik, Universität Freiburg, beteiligt. Universitäre Prüfungen wurden durchgeführt (Berdyugina, v.d. Lüche, W. Schmidt).

3.3 Gremientätigkeit

Berdyugina: Rat Deutscher Sternwarten; WGL Sektion D; Organising Committee, IAU Commission 36 "Theory of Stellar Atmospheres"; SOC, Solar Polarization Workshop 6, Maui, USA.

von der Lüche: Comite Cientifico Internacional, Observatorien der Kan. Inseln; AURA Member Representative; NSO Solar Observatory Council (bis Juni 2010); AURA Board (ab Juli 2011); Scientific Advisory Committee, BBSO New Jersey Institute for Technology; Kuratorium des MPI für Sonnensystemforschung; Berufungskommission Univ. Göttingen / MPS; Fachbeirat des MPI für Radioastronomie; Beirat des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam; Beirat des Zentrums für Astrophysik Heidelberg (Vorsitzender); EU-Lenkungskreis der Leibniz-Gemeinschaft. European Helio- and Asteroseismology Network (Koordinator bis Mai); European Helio- and Asteroseismology Network (Vorsitz seit Mai); SOC HELAS 4 Tagung, Lanzarote.

Roth: European Helio- and Asteroseismology Network (Project Scientist bis Mai); European Helio- and Asteroseismology Network (Executive Director seit Mai); SOC HELAS 4 Tagung, Lanzarote.

Rynarzewski: Arbeitskreis Recht der WGL (Sprecherin).

Schlichenmaier: Telescope Directors Forum (OPTICON); Vorsitzender des VTT Zeitallokierungskomitees; Vorsitzender des EAST Zeitallokierungskomitees.

Schmidt: Finance Subcommittee des CCI (Vorsitz); European Association for Solar Telescopes (Executive Director); KIS Stiftungsrat.

Staiger: Reviewer ATST VBI; KIS Personalrat.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Das wissenschaftliche Arbeitsprogramm ist im Forschungsplan des Kiepenheuer-Instituts, *Understanding the Sun*, dargestellt. Nachfolgend eine Zusammenfassung der Aktivitäten in den vier Schwerpunkten des Forschungsplans.

4.1 Feinstruktur der Photosphäre und der Chromosphäre

Überraschenderweise keine räumlichen oder zeitlichen Variationen des solaren turbulenten Magnetfelds wurden während des Aktivitätsminimums 2008–2009 gefunden (Berdyugina zusammen mit Kleint, Shapiro, Bianda, Zürich).

Die Untersuchung der Entstehung und Ausbreitung von Wellen längs magnetischer Flussröhren wurde fortgesetzt. Die in den Vorjahren entwickelten mathematischen Verfahren zur Analyse der Ausbreitungseigenschaften von akustischen und torsionalen Wellen wurden auf transversale Flussröhrenwellen erweitert, um deren Abschneidfrequenzen in der nichtisothermen Sonnenchromosphäre zu berechnen (Hammer mit Musielak, Arlington, und Routh, Boulder).

Auswertung von Daten des ballongetragenen Sonnenteleskops “Sunrise” führten zur Entdeckung von Wirbelröhren in the Photosphäre der Sonne (Steiner, Franz, Bello González, Nutto, Rezaei, und das Sunrise Team).

Die Arbeiten über die Entstehung von Sonnenflecken wurden anhand des 2009 am VTT gewonnen Datensatzes weiter vertieft. Die spektro-polarimetrischen Daten erlauben neue Einsichten zu der Frage, wie eine Penumbra entsteht. Neue Erkenntnisse hierzu werden gegenwärtig auch durch Daten von der Satellitenmission HMI/SDO erarbeitet (Schlichenmaier, Bello González, Rezaei). Numerische Simulationen zur Feinstruktur der Penumbra wurden durchgeführt (O. Steiner mit Ch. Majer).

Ein neuer Mechanismus, welcher langsame longitudinale MHD-Wellen in magnetischen Flusskonzentrationen erzeugt, wurde auf Grund numerischer Simulationen gefunden (O. Steiner mit Y. Kato, M. Steffen und Y. Suematsu).

Mittels numerischer Experimente zur Ausbreitung magnetoakustischer Wellen in der Photo- und Chromosphäre des magnetischen Netzwerks der Sonne konnte das beobachtete aperiodisch abklingende Verhalten von Wellen in Magnetfeldkonzentrationen erklärt werden (O. Steiner mit Ch. Nutto, M. Roth und W. Schaffenberger). Aus ähnlichen Simulationen

wurden polarimetrische Daten (Stokes-Profile) synthetisiert, um die Signatur der Wellenausbreitung in solchen Daten zu analysieren (O. Steiner mit G. Vigeesh und S.S. Hasan).

4.2 Globale magnetische Aktivität

Ein zweiter magnetischer weisser Zwerg mit polarisierten molekularen CH Bändern wurde entdeckt (Berdyugina, zusammen mit Vornanen, Berdyugin, Pirola, Tuorla, Finnland).

Auf Grundlage räumlich hochaufgelöster Daten, die mit TESOS (VTT) aufgenommen wurden, konnte gezeigt werden, dass Schwerewellen signifikant zum Energiefluss in der Photosphäre beitragen. Der akustische Fluss von Wellen mit kürzeren Perioden als die akustische Cutoff-Periode können zur basalen Heizung der solaren Chromosphäre beitragen (Bello González zusammen mit Kneer, Göttingen; Bello González und Franz zusammen mit dem Sunrise Team).

Ein neues Verfahren zur Bestimmung der meridionalen Strömung im Sonneninnern, basierend auf der Fourier-Legendre-Zerlegung erlaubt es, die meridionale Strömung bis in eine Tiefe von 100 Mm zu bestimmen (Roth, Doerr und Glogowski). Mit dem gleichen Verfahren wurde die Moat-Strömung unter einem isolierten Sonnenfleck untersucht (Roth zusammen mit Thompson, Boulder). Ein neues Verfahren erlaubt es, die meridionale Strömung nun auch aus globalen helioseismischen Daten zu bestimmen (Schad und Roth zusammen mit Timmer, Univ. Freiburg).

4.3 Hochaufgelöste Spektropolarimetrie

Auf der Grundlage von spektropolarimetrischen Daten, die mit hohem Signal-Rausch-Verhältnis vom Hinode/SP Instrument aufgenommen wurden, konnten wir zeigen, dass es mit den heutigen Methoden nicht möglich ist, die Verteilungsfunktion des Neigungswinkels des Magnetfeldvektors im Internetzwerk korrekt zu bestimmen (Borrero zusammen mit Kobel und Solanki, MPS).

Ein Fabry-Perot Etalon wurde als Ersatz für ein GFPI-Etalon beschafft und in das Multilinespektrometer am VTT integriert. Die PCO Sencam wurde für den Narrow-Band Betrieb am Spektrometer vorbereitet und getestet (Staiger).

Eine Methode zur Schätzung von Punktverbreiterungsfunktionen aus den Daten einer schnellen Speckle-Kamera wurde entwickelt. Momentan wird ihre Eignung zur Auswertung spektropolarimetrischer Daten, die mit langen Belichtungszeiten aufgenommen wurden, untersucht (Waldmann und von der Lühe).

5 Akademische Abschlussarbeiten

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Kopf, C.: Spektroskopische Untersuchung der Atmosphäre von Sonnenflecken (Staatsexamensarbeit).

Kuzmychov, O.: Diagnostics of stellar magnetic fields with molecular Paschen-Back effect.

Majer, C.: MHD simulations in strong magnetic fields.

Prokhorov, A.: Synthetic imaging of the Sun in molecular bands.

Selmaier, Th.: 3D structure of the sunspot umbra (Staatsexamensarbeit).

Laufend:

Herzberg, W.: Analysis of CoRoT and Kepler data.

Glogowski, K.: Temporal variation of the meridional flow.

Karius, S.: Kalibrierung eines Lyot H-alpha Filters (Staatsexamensarbeit).

Nekuruh, S.: Charakterisierung eines Deformierbaren Spiegels für die High-Order Adaptive Optik von GREGOR.

Siegel, D.: Excitation of g-modes by external gravitational waves.
 Thomann, M.: Bestimmung der Höhenverteilung von $C_n r$ mit der Foucault-Methode.

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Kleint, L.: Exploring solar turbulent magnetic fields and advancing instrumentation for spectropolarimetry (Berdyugina, mit ETH Zürich).
 Sennhauser, C.: Multi-line diagnostics of magnetized stellar atmospheres (Berdyugina, mit ETH Zürich).

Laufend:

Doerr, H.-P.: Implementierung eines Laser-Frequenzkamms als Kalibrationsquelle am VTT Spektrograph
 Franz, M.: Spectropolarimetry of Sunspot Penumbrae
 Kuzmychov, O.: Magnetic fields on ultra-cool dwarfs
 Nutto, C.: Wave propagation in complex media
 Schad, A.: Space-time analysis of complex processes
 Schmidt, D.: Testbed of GREGOR's MCAO
 Waldmann, T.: Hochauflösende Spektroskopie mit FPI-Filtergraphen
 Wenzel, R.: Sunspot umbra atmospheres.

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

Observatorio del Teide technical Meeting (OTTM), Staufen, 27.-29.1., 32 Teilnehmer
 GREGOR Projekt Treffen, 25.-26.1., KIS
 2nd Sunrise Science Meeting, 4.-5.5., KIS
 HELAS Board Meeting, 17.5., KIS, 17 Teilnehmer.
 Festtag zum 100. Geburtstag von K.O. Kiepenheuer, 10.11., KIS

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Der Betrieb des deutschen Sonnenobservatoriums am Observatorio del Teide, Teneriffa, Spanien, wird durch eine Verwaltungsvereinbarung der Bundesländer Baden-Württemberg, Brandenburg und Niedersachsen, sowie der Max-Planck-Gesellschaft geregelt. Das KIS beteiligt sich an verschiedenen Aktivitäten von OPTICON (s. 7.4) unter Förderung im 7. Rahmenprogramm der Europäischen Union. Das Institut ist an folgenden internationalen Projekten, teilweise mit erheblichen Beistellungen, beteiligt:

ATST

Das Teleskop wird auf dem Berg Haleakala der Insel Maui, Hawaii, in 3000 m Höhe installiert. Mit dem Bau des ATST wurde 2010 begonnen. Mit dem Beginn der Kommissionierung wird 2017 gerechnet. Das KIS wurde vom principal investigator des ATST eingeladen, ein Post-Fokus – Instrument, das Visible Tunable Filter (VTF), beizustellen. Das KIS hat mit dem Instrument TESOS am VTT einschlägige Erfahrungen in der Entwicklung von Filtergraphen dieser Art. Das Institut ist über die Mitgliedschaft in der ATST science working group, sowie über die Mitgliedschaft in Führungskomitees von NSO und AURA seit mehreren Jahren in die Projektentwicklung involviert. Ein Mittel Antrag für das VTF an die Geldgeber des KIS war erfolgreich, so dass ab 2011 Mittel für die Entwicklung und den Bau des VTF zur Verfügung stehen. (von der Lühe, Kentischer, Schmidt, Sigwarth).

Solar Orbiter

Das Instrument PHI (Photospheric and Helioseismic Imager) für die ESA Mission Solar Orbiter wurde von ESA als Instrument für die Mission ausgewählt. Die Mission Solar Orbiter

wurde nach einem erfolgreichen Review aller ausgewählten wissenschaftlichen Instrumente in die engere Auswahl für das ESA Cosmic Vision Programm aufgenommen. Das KIS beteiligt sich an PHI mit Co-I Status und ist Principal Investigator für die Bildstabilisierung (ISS, Image Stabilization System). Im Jahr 2010 begann die Phase B, die 2011 mit dem PDR abgeschlossen wird. Ende 2011 wird endgültig entschieden, ob ESA die Solar Orbiter Mission realisieren wird. (Schmidt, Scheiffelen, Sigwarth, von der Lüche).

EAST

Das KIS ist seit Anbeginn Mitglied der 2006 in Freiburg gegründeten European Association for Solar Telescopes (EAST), welche die an der Sonnenforschung mit bodengebunden großen Teleskopen interessierte wissenschaftliche Gemeinschaft Europas zusammenbringt. Das Konsortium trägt die Gesamtverantwortung für die von der Europäischen Union finanzierte Designstudie für ein Europäisches Groß Teleskop (EST). Diese Designstudie läuft noch bis Mitte 2011. Außerdem ist EAST als von der EU finanziertes Netzwerk im Integrationsantrag von OPTICON für das 7. Rahmenprogramm unter Leitung des KIS enthalten. Im Jahr 2010 fand der 2. EAST Science Workshop im Rahmen der Aktivitäten des EAST-Netzwerks in Tatransca Lomnica (Slowakei) statt. EAST hat ein Time Allocation Committee (TAC) für die Vergabe der von OPTICON finanzierten Beobachtungszeit an bodengebundenen Sonnenteleskopen eingerichtet. (Schlichenmaier, W. Schmidt).

EST

Das European Solar Telescope (EST) ist ein Projekt für ein Sonnenteleskop der 4m-Klasse, welches auf den Kanarischen Inseln ein europäisches Komplement zum ATST werden soll. EST ist das prominente Projekt der European Association for Solar Telescopes (EAST). Das KIS beteiligt sich an einer von der EU geförderten Designstudie zum EST auf den Gebieten der Optomechanik und der adaptiven Optik. Die Hauptbeiträge des Instituts sind in den Bereichen Mechanische Struktur, Hauptspiegel, Multikonjugierte Adaptive Optik und Filter-Spektro-Polarimeter. Das KIS ist der Partner mit dem zweitgrößten Anteil, nach dem IAC als Koordinator. Die Designstudie begann im Februar 2008 und dauert drei Jahre. (Berkefeld, Kentischer, W. Schmidt, Soltau, Volkmer, von der Lüche).

Das KIS ist seit 2005 das einzige deutsche *international affiliate member* der AURA (Association of Universities for Research in Astronomy, USA).

Das KIS unterhält formelle Kooperationsabkommen mit der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, dem Fraunhofer-Institut für Physikalische Meßtechnik, Freiburg, dem High Altitude Observatory, Boulder, USA, dem Institut für Geophysik, Astrophysik und Meteorologie, Universität Graz, Österreich, dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau, dem Istituto Ricerche Solare Locarno, Schweiz, Institute for Astronomy, University of Hawaii, USA, und dem National Solar Observatory, Tucson, USA. Die Zusammenarbeit zwischen dem KIS und dem US-amerikanischen National Solar Observatory auf dem Gebiet der MCAO wurde durch 4 gemeinsame Beobachtungskampagnen am Dunn Solar Telescope (New Mexico, USA) vorangetrieben.

6.3 Beobachtungszeiten

Im Jahr 2010 dauerte die wissenschaftliche Beobachtungszeit am Observatorium Teide vom 4. April bis zum 16. Dezember. Aufgrund der eingegangenen Anträge legte das aus je einem Vertreter aus Freiburg, Göttingen, Lindau, Potsdam und dem IAC bestehende Time Allocation Committee den Beobachtungsplan fest.

PI (Institut)	Tage	Kurztitel
Deutsche Institute (AIP, KIS, MPS):		
Denker (AIP)	13	High-resolution spectroscopy of mini-filaments.
Bello Gonzalez (KIS)	19	Atmospheric gravity waves in quiet Sun.
Rybak (OPTICON)	12	Spectroscopy of the quiet solar photosphere: properties of shocks and the acoustic flux generation
Doerr (KIS)	7	Preparatory measurements for the laser-frequency-comb project at the VTT.
Balthasar (AIP)	13	The magnetic field in sunspot finestructures, moat flow and moving magnetic features with adaptive optics and image processing.
v.d. Lühe (KIS)	19	High sensitivity spectropolarimetry
Lagg (MPS)	40	Chromospheric fine structure and dynamics. Line survey in the infrared.
Rezaei (KIS)	10	Chromospheric characteristics of magnetic fields in active regions and plage.
Bello Gonzalez (KIS)	12	The photospheric magnetic field properties of penumbrae and moving magnetic features.
Staiger (KIS)	7	2D-Analysis of Evanescent Waves.
Martinez Gonzalez (IAC)	12	Emergence and characterization of quiet Sun magnetic fields.
Manso Sainz (IAC)	10	The solar spectrum in the infrared.
Centeno (IAC)	9	Chromospheric magnetic fields: solar spicules and emerging flux regions.
Kuckein (IAC)	11	Active region filaments: Formation and evolution.
Rezaei (KIS)	10	The properties of spicules on and near the solar limb.
Lites (KIS)	10	Vector magnetic field structure within and below active region filaments.
Schmidt (KIS)	8	Supersonic Flows in active regions.
Staiger (KIS)	16	3D-Analysis of wave damping in the solar atmosphere.
Denker (AIP)	14	Flows and magnetic fields in and around sunspots.
Uribe Patarroyo (AIP)	9	Measuring the photon orbital angular momentum spectrum of solar light.

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

HELAS 4 International Conference: Seismological challenges for solar and stellar structure, Arecife, Lanzarote (1.-5.02.): Doerr, von der Lühe, Nutto, Roth, Schäd, Staiger

Local Helioseismology Comparison (LoHCo) Meeting, Tucson, (23.-24.02.): Doerr, Nutto, Roth, Schäd

DPG Frühjahrstagung, Bonn (15.- 19.03.): Roth

Workshop on Flux Emergence, MSSL, Dorking, England, (22.-26.3.): Rezaei

6th Black Forest Grid Workshop, Freiburg (15.-16.4.): Doerr, Nutto

6th Solar Polarization Workshop, Maui, USA (30.05-4.06): Berdyugina, Schmidt W.

Cosmic Magnetism, Kiama, Australia (7-11.06.): Berdyugina

SPIE Conference: Astronomical Telescopes and Instrumentation, San Diego, Juni 2010: Schmidt D., v.d. Lühe

- GONG 2010 – SoHO 24: A new era of seismology of the Sun and solar-like stars, Aix-en-Provence, France (27.06–2.07): Berdyugina, Doerr, Nutto, Roth, Schad, Staiger
- EuroScience Open Forum, Torino, Italy (3–4.07.): Berdyugina
- 3rd Sunrise Science Meeting, Bremen (22.–23.7.): Borrero, Roth
- IAU Symp. 273: Physics of Sun and Star Spots, Ventura, USA (22–26.08): Berdyugina, Schlichenmaier
- 16th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun, Seattle, USA (29.08.–2.09): Berdyugina
- IAU Symp. 274: Advances in Plasma Astrophysics, Giardini-Naxos, Italy (6–10.09): Berdyugina
- AG Herbsttagung 2010: Zooming in: The Cosmos at High Resolution, Bonn (13.09 – 17.09): Bello González, Hammer, Nesis, Schlichenmaier
- SDO Pipeline Meeting, Brüssel, Belgien (17.9.): Doerr
- 2nd EAST Workshop: Science with Synoptic Solar Telescopes, Tatranska Lomnica, Slowakei (4.–7.10): Doerr, Roth
- Hinode 4 Meeting, Palermo, Italien (11.–15.10.): Borrero, Franz, Rezaei, Schlichenmaier, Steiner
- GREGOR Projektreffen, Oktober 2010: Schmidt, D., Volkmer, R.
- The Power of Helio- and Asteroseismology, Aarhus (25.–27.10.): Roth
- ISSI Team meeting: Filamentary structure and dynamics of solar magnetic fields, Bern (15.–19.11.): Schlichenmaier, Steiner
- 4th Sunrise Science Meeting, Frankfurt (23.–24.11.): Borrero, Rezaei
- ATST VBI Preliminary Design Review, Sunspot, New Mexico, (14.12–16.12.): Staiger

7.2 Vorträge

- Bello González, N.: The formation of Sunspot Penumbra, Highlight Talk, AG Tagung, 16.9., Bonn
- Bello González, N.: New evidence of acoustic wave heating of the solar chromosphere from Sunrise data, 3rd Sunrise meetings at KIS
- Berdyugina, S.V.: Polarimetry of cool atmospheres: From the Sun to exoplanets, 6th Solar Polarization Workshop, 2.06, Maui, USA (eingeladen)
- Berdyugina, S.V.: Magnetospheres of stars: From brown dwarfs to compact objects, Cosmic Magnetism, 9.06, Kiama, Australia (eingeladen)
- Berdyugina, S.V.: Magnetic field in starspots, IAU Symp. 273, 24.08, Ventura, USA (eingeladen)
- Berdyugina, S.V.: Polarised Light: Revealing inhomogeneities in stars and planets, Cool Stars 16, 3.09, Seattle, USA (eingeladen)
- Berdyugina, S.V.: Magnetic fields across the H-R diagram, IAU Symp. 274, 07.09, Giardini-Naxos, Italy (eingeladen)
- Borrero, J.M.: Supersonic flows observed with IMAX, 1st Sunrise meeting, 16.03, MPS in Katlenburg-Lindau
- Borrero, J.M.: Models and observations of sunspots, Seminar an der Fakultät für Angewandte Mathematik und Theoretische Physik, 08.06, Cambridge, England
- Borrero, J.M.: Supersonic magnetic upflows in granular cells observed with Sunrise/IMAX, Hinode 4 Meeting, 13.10, Palermo, Italien

- Doerr, H.-P.: The Meridional Flow as estimated by Fourier-Hankel decomposition, HELAS 4 Konferenz, 1.2., Lanzarote, Spanien
- Doerr, H.-P.: Large-Scale Analysis of Doppler Imaging Data to Estimate the Solar Meridional Flow, 6th Black Forest Grid Workshop, 15.4., Freiburg
- Doerr, H.-P.: The Meridional flow as derived from Fourier-Legendre decomposition of the first data from the Helioseismic and Magnetic Imager, GONG 2010/SOHO 24 Meeting, 1.7, Aix en Provence, Frankreich
- Franz, M.: Crossover Profiles tracing Opposite Polarities in Sunspot Penumbrae, Hinode 4 Meeting, 11.10, Palermo, Italien
- Hammer, R.: Öffentlichkeitsarbeit am KIS: vom Schauinsland bis Teneriffa, AG-Tagung, 17.9, Bonn
- Hammer, R.: Energiehaushalt der oberen Sonnenatmosphäre, Festkolloquium zum 100. Geburtstag von K.O. Kiepenheuer, 10.11, Freiburg
- Kentischer, T.J.: The EST Narrowband Instrument, End-of Phase II Meeting, 25.02, Madrid
- Kentischer, T.J.: Das Detektieren von Licht, OTTM, 27.01, Staufen
- Rezaei, R.: Role of azimuth centers in active regions, Flux emergence workshop, MSSL, März, London
- Roth, M.: Solar Oscillations and Meridional Circulation, HELAS 4 Konferenz, 1.2, Lanzarote
- Roth, M.: The Solar Dynamics Observatory - SDO, 74. Jahrestagung der DPG, 19.3, Bonn (eingeladen)
- Roth, M.: The Future of Helioseismology, 2nd EAST Workshop, 5.10, Tatranska Lomnica, Slowakei (eingeladen)
- Roth, M.: Helioseismology - Past, Present, Future, Konferenz "The power of helio- and asteroseismology", 25.10, Aarhus (eingeladen)
- Roth, M.: P Modes in Sunrise Data, 2nd Sunrise Science Meeting, 5.5, Freiburg (eingeladen)
- Roth, M.: Further analyses of p-mode properties in the IMAx data, 3rd Sunrise Science Meeting, 23.7, Bremen
- Schad, A.: Helioseismologie - Ein Blick ins Innere der Sonne, DPG Physikerinnentagung, 05.11, München
- Schlichenmaier, R.: IAU Symposium 273, Ventura, USA (eingeladen)
- Schlichenmaier, R.: Hinode 4 Tagung, Palermo (eingeladen)
- Schlichenmaier, R.: ISSI Workshop, 17.11., Bern (eingeladen)
- Schmidt, D.: The MCAO Testbed of the GREGOR Solar Telescope, SPIE Conference, San Diego, Juni
- Schmidt, W.: The Sunrise mission, 6th. Solar Polarization Workshop, 2.06., Maui (eingeladen)
- Sennhauser, C.: Multi-line diagnostics of magnetized stellar atmospheres, PhD Vortrag, 22.10, SSAA GV Universität Bern
- Staiger, J.: Multiline Spectroscopy at the VTT, HELAS IV Meeting, 4.02, Lanzarote
- Steiner, O.: Hinode 4 Tagung, Palermo
- Steiner, O.: ISSI Workshop, 16.11., Bern (eingeladen)
- Von der Lühe, O. and Roth, M.: Four Years of HELAS, Seismological Challenges for Stellar Structure, Lanzarote (eingeladen)

7.3 Sonstige Reisen

- Bello González, N.: IMAx meeting, IAC Tenerife, 26-27.01.; Besuch am MPS, Katlenburg-Lindau; Besuch am IAC zur Zusammenarbeit mit V. Martínez Pillet; Besuch am IAG zur Zusammenarbeit mit F. Kneer; Besuch am MPS zur Zusammenarbeit mit dem MPS-Sunrise Team; Teilnahme an zwei Sunrise meetings am MPS
- Berdyugina: Beobachtungen, Nordic Optical Telescope, 13.-22.09.; Promotionprüfungen, ETH Zürich, 24.08, 28.10; Arbeitsgruppentreffen zur polarimetrischen Instrumentierung: Ensenada, Mexico, 14-19.11.
- Borrero, J.M.: Beobachtungen am SST, La Palma, Spanien, 24.04.10-03.05.10; Besuch am HAO, Boulder, USA zur Analyse und Inversion der ersten SDO/HMI Daten, 04.-25.04.; ERC Workshop, Bonn, 14.09.
- Roth, M.: HELAS Board Meeting, Lanzarote, 2.02.; OPTICON Board Meeting, Malta, 21.0.5; ERC Workshop, Berlin, 13.09.; HELAS Board meeting, Kopenhagen, 12. 11.
- Schlichenmaier, R.: OPTICON ACCESS TDF (telescope directors forum) Meeting in Lisbon, 9.9.
- Schmidt, W.: EST meeting Madrid, 24-25.2.; EAST General Assembly, 26.2.; FSC meeting in Bonn, 11-12.3.; PHI-ISS (Solar Orbiter) meeting, Barcelona, 15.-17.3.; PHI Team meeting, Lanzarote, 15.-22.4; CCI meeting, Neapel, 10.-12.5.; Meeting of the ATST Science Working Group, Stanford, USA, 1.-3.11.
- Volkmer, R: Herstellung GREGOR M1, Zeiss, Oberkochen: 19.2., 26.5., 8.6.-9.6., 9.7., 14.7.-15.7., 22.9.-24.9., 27.9., 12.10.-13.10., 28.10.-29.10., 15.12.-17.12., 20.12.-22.12.; OTTM, Staufen, 27.1.-29.1.; EST Work package leader meeting, Barcelona, Spanien, 21.-22. Januar; EST End of Phase-II meeting, Madrid, Spanien, 22.2.-26.2.; Progress Meeting Primary mirror and heat stop, Rom, Italien: 14.6.-15.6., 25.10-27.10.; EST M1 Herstellung, L3 in Pittsburgh, Corning in Canton NY, USA, 23.-26.6.; EST WP5100 Teleskop Struktur: Mainz, 28.9., Lippstadt, 23.11.-24.11.; Zu Arbeiten am GREGOR Teleskop, Teneriffa: 24.-29.3., 21.4.-28.4.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

- Barisevičius, G., Tautvaišienė, G., Berdyugina, S., et al.: Chemical Composition of the RS CVn-type Star 29 Draconis, *Baltic Astronomy* **19** (2010), 157–167
- Beck, C., Bellot Rubio, L.R., Kentischer, T.J., del Toro Iniesta, J.C.: Two-dimensional solar spectropolarimetry with the KIS/IAA Visible Imaging Polarimeter, *Astron. Astrophys.* **520** (2010), A115
- Beck, C., Rammacher, W.: Linear wavelength correlation matrices of photospheric and chromospheric spectral lines: 1. Observations vs. modeling, *Astron. Astrophys.* **510** (2010), A66
- Bello González, N., Flores Soriano, M., Kneer, F., et al.: Acoustic waves in the solar atmosphere at high spatial resolution. II. Measurement in the FeI 5434 Å line, *Astron. Astrophys.* **522** (2010), A31
- Bello González, N., Franz, M., Martínez Pillet, V., et al. (incl. W. Schmidt, T. Berkefeld): Detection of large acoustic energy flux in the solar atmosphere, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L134–L138
- Bellot Rubio, L.R., Schlichenmaier, R., Langhans, K.: Searching for overturning convection in penumbral filaments: slit spectroscopy at 0.2 arcsec resolution, *Astrophys. J.* **725** (2010), 11–16
- Berkefeld, T., Soltau, D.: EST adaptive optics performance estimation, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 640–643

- Berkefeld, T., Soltau, D., Schmidt, D., von der Lühe, O.: Adaptive optics development at the German solar telescopes, *Appl. Optics* **49** (2010), G155–G166
- Bingert, S., Zacharias, P., Peter, H., Gudiksen, B.V.: On the nature of coronal loops above the quiet sun network, *Adv. Space Res.* **45** (2010), 310–313
- Bonet, J.A., Márquez, I., Sánchez Almeida, J., et al. (incl. T. Berkefeld, W. Schmidt): SUNRISE/IMaX observations of convectively driven vortex flows in the Sun, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L139–L143
- Borrero, J.M., Martínez Pillet, V., Schlichenmaier, R., et al. (incl. W. Schmidt): Supersonic magnetic upflows in granular cells with SUNRISE/IMAX, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L144–L148
- Chaplin, W.J., & 106 co-authors (incl. M. Roth): The asteroseismic potential of KEPLER: first results for solar-type stars, *Astrophys. J. Lett.* **713** (2010), L169–L175
- Collados, M., Bettonvil, F., Cavaller, L. et al. (incl. D. Soltau and R. Volkmer): European solar telescope: progress status, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 615–619
- Danilovic, S., Beeck, B., Pietarila, A., et al. (incl. T. Berkefeld, W. Schmidt): Transverse component of the magnetic field in the solar photosphere observed by IMaX/SUNRISE, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L149–L153
- Doerr, H.-P., Roth, M., Zatri, A., et al.: A new code for Fourier-Legendre analysis of large datasets - First results and a comparison with ring-diagram analysis, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 911–914
- Fluri, D.M., Berdyugina, S.V.: Orbital parameters of exoplanets deduced from polarimetry, *Astron. Astrophys.* **512** (2010), A59
- Franz, M., Schlichenmaier, R.: Center to limb variation of penumbral Stokes *V* profiles, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 570–573
- Gömöry, P., Beck, C., Balthasar, H., et al. (incl. H. Wöhl): Magnetic loop emergence within a granule, *Astron. Astrophys.* **511** (2010), A14
- Grigahcène, A., Antoci, V., Balona, L., et al. (incl. M. Roth): Hybrid γ Doradus - δ Scuti Pulsators: new insights into the physics of oscillations from KEPLER observations, *Astrophys. J. Lett.* **713** (2010), L192–L197
- Grigahcène, A., Uytterhoeven, K., Antoci, V., et al. (incl. M. Roth): Kepler observations: Light shed on the hybrid γ Doradus - δ Scuti pulsation phenomenon, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 989–992
- Hammer, R., Musielak, Z.E., Routh, S.: The origin of cutoff frequencies for torsional tube waves propagating in the solar atmosphere, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 593–595
- Hasan, S.S., Soltau, D., Kärcher, H., Süß, M., Berkefeld, T.: NLST: India's National Large Solar Telescope, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 628–635
- Hirzberger, J., Feller, A., Riethmüller, T.L., et al. (incl. J.M. Borrero, S.V. Berdyugina, T. Berkefeld, W. Schmidt): Quiet-Sun intensity contrasts in the near ultraviolet as measured from SUNRISE, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L154–L158
- Järvinen, S.P., Berdyugina, S.V.: Imaging of stellar surfaces with the Occamian approach and the least-squares technique, *Astron. Astrophys.* **521** (2010), A86
- Judge, P., Knölker, M., Schmidt, W., Steiner, O.: A chromospheric conundrum? *Astrophys. J.* **720** (2010), 776–785
- Kalkofen, W., Rossi, P., Bodo, G., Massaglia, S.: Acoustic waves in a stratified atmosphere. IV. Three-dimensional Nonlinear Hydrodynamics, *Astron. Astrophys.* **520** (2010), A100
- Karoff, C., Chaplin, W.J., Appourchaux, T., et al. (incl. M. Roth): Asteroseismology of Solar-type Stars with Kepler I: Data Analysis, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 972–976

- Khomenko, E., Martínez Pillet, V., Solanki, S.K., et al. (incl. W. Schmidt): Where the granular flows bend, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L159–L163
- Kleint, L., Berdyugina, S.V., Gisler, D., et al.: A synoptic program for large solar telescopes: Cyclic variation of turbulent magnetic fields, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 644–647
- Kleint, L., Berdyugina, S.V., Shapiro, A.I., Bianda, M.: Solar turbulent magnetic fields: surprisingly homogeneous distribution during the solar minimum, *Astron. Astrophys.* **524** (2010), A37
- Lagg, A., Solanki, S.K., Riethmüller, T.L., et al. (inkl. J.M. Borrero, W. Schmidt, T. Berkefeld): Fully resolved quiet-Sun magnetic flux tube observed with the Sunrise IMAx instrument, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L164–L168
- Marsden, S.C.: Night-time science with large solar telescopes: the magnetic Sun through time, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 577–580
- Moradi, H., Baldner, C., Birch, A.C., et al. (inkl. M. Roth, R. Schlichenmaier): Modeling the subsurface structure of sunspots, *Solar Phys.* **267** (2010), 1–62
- Murawski, K., Musielak, Z.E.: Linear Alfvén waves in the solar atmosphere, *Astron. Astrophys.* **518** (2010), A37
- Nutto, C., Steiner, O., Roth, M.: Magneto-acoustic wave propagation and mode conversion in a magnetic solar atmosphere: comparing results from the CO⁵BOLD code with ray theory, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 915–919
- Poljančič, I., Brajša, R., Ruždjak, D., et al. (incl. H. Wöhl): A comparison of sunspot position measurements from different data sets, *Sun & Geosphere Vol. 5, No. 2* (2010)
- Riethmüller, T.L., Solanki, S.K., Martínez Pillet, V., et al. (incl. N. Bello González, M. Franz, T. Berkefeld, W. Schmidt): Bright points in the quiet Sun as observed in the visible and near UV by the balloon-borne telescope SUNRISE, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L169–L174
- Roth, M.: Meridional flow: perturbed mode frequencies and eigenfunctions, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 907–910
- Roth, M., Franz, M., Bello González, N., et al. (incl. T. Berkefeld, W. Schmidt): Surface waves in solar granulation observed with Sunrise, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L175–L179
- Roth, M., von der Lühe, O., Aerts, C., et al.: Four years of HELAS, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 1084–1089
- Roth, M., Zhugzhda, Y.: Gapfilling interrupted helioseismic data with the EM algorithm, *Astronomy Letters* **36** (2010), 64–73
- Routh, S., Musielak, Z.E., Hammer, R.: Temperature gradients in the solar atmosphere and the origin of cutoff frequency for torsional tube waves, *Astrophys. J.* **709** (2010), 1297–1305
- Schlichenmaier, R., Bello González, N., Rezaei, R., Waldmann, T.A.: The role of emerging bipoles in the formation of a sunspot penumbra, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 563–566
- Schlichenmaier, R., Rezaei, R., Bello González, N., Waldmann, T.A.: The formation of a sunspot penumbra, *Astron. Astrophys.* **512** (2010), L1
- Schmidt, W., Solanki, S.K., Barthol, P., Berkefeld, T., et al.: Sunrise: Impressions from a successful science flight, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 601–604
- Sennhauser, C., Berdyugina, S.V.: Zeeman component decomposition for recovering common profiles and magnetic fields, *Astron. Astrophys.* **522** (2010), A57
- Siegel, D.M., Roth, M.: Excitation of nonradial stellar oscillations by gravitational waves: a first model, *Monthly Notices Roy. Astr. Soc.* **408** (2010), 1742–1748

- Solanki, S.K., Barthol, P., Danilovic, S., et al. (incl. Bello González, N., Berkefeld, T., Franz, M., Schmidt, W.): SUNRISE: instrument, mission, data and first results, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L127–L133
- Stangalini, M., Del Moro, D., Berrilli, F., v.d. Lühe, O.: Active or adaptive optics; Wavefront sensing, *Appl. Optics* **49** (2010), 2090–2094
- Steiner, O., Franz, M., Bello González, N., et al. (incl. C. Nutto, R. Rezaei, W. Schmidt): Detection of vortex tubes in solar granulation from observations with SUNRISE, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L180–L184
- Tautvaišienė, G., Barisevičius, G., Berdyugina, S.V., et al.: Chemical composition of RS CVn-type star lambda Andromedae, *Baltic Astronomy* **19** (2010), 95–110
- Volkmer, R., von der Lühe, O., Denker, C., et al. (incl. T. Berkefeld, P. Caligari, A. Fischer, C. Halbgewachs, F. Heidecke, D. Schmidt, W. Schmidt, D. Soltau): GREGOR solar telescope – design and status, *Astron. Nachr.* **331** (2010), 624–627
- Vornanen, T., Berdyugina, S.V., Berdyugin, A.V., Pirola, V.: GJ 841B - The second DQ white dwarf with polarized CH molecular bands, *Astrophys. J. Lett.* **720** (2010), L52–L55
- Waldmann, T.A., von der Lühe, O.: Point Spread Function Estimation Using Speckle Reconstructions of Solar Surface Images, *Solar Phys.* **267** (2010), 217–231
- Wiegelmann, T., Solanki, S.K., Borrero, J.M., et al. (incl. W. Schmidt, T. Berkefeld): Magnetic loops in the quiet Sun, *Astrophys. J. Lett.* **723** (2010), L185–L189
- Wöhl, H., Brajša, R., Hanslmeier, A., Gissot, S.F.: A precise measurement of the solar differential rotation by tracing small bright coronal structures in SOHO-EIT images. Results and comparisons for the period 1998–2006, *Astron. Astrophys.* **520** (2010), A29
- Zaatri, A., Provost, J., Corbard, T., Roth, M.: Sensitivity of the sub-photospheric flow fields inferred from ring-diagram analysis to the change on the solar model, *Astrophys. Space Sci.* **328** (2010), 135–138

8.2 Konferenzbeiträge

- Abreu, J.A., Beer, J., Ferriz-Mas, A.: Past and future solar activity from cosmogenic radionuclides, In: Cranmer, S.R., Hoeksema, J.T., Kohl, J.L. (eds.): SOHO-23: Understanding a Peculiar Solar Minimum, *ASP Conf. Ser.* **428** (2010), 287–295
- Asplund, M., Puls, J., Landstreet, J., et al. (incl. S. Berdyugina): Commission 36: Theory of Stellar Atmospheres, *Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 6, Transactions T27B* (2010), 197–198
- Bell, A., Barthol, P., Berkefeld, T., et al. (incl. B. Feger, W. Schmidt, M. Sigwarth, D. Soltau): Flight control software for the wave-front sensor of SUNRISE 1m balloon telescope, In: Radziwill, N.M., Bridger, A. (eds.): Software and Cyberinfrastructure for Astronomy, *Proceedings of the SPIE* **7740** (2010), 774003–774003-9
- Bello González, N., Flores Soriano, M., Kneer, F., Okunev, O.: On the energy flux in acoustic waves in the solar atmosphere, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* **81** (2010), 757–762
- Berkefeld, T., Bettonvil, F., Collados, M., et al. (incl. D. Soltau, T. Waldmann): Site-seeing measurements for the European Solar Telescope, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, *Proceedings of the SPIE* **7733** (2010), 77334I–77334I-10
- Berkefeld, T., Soltau, D., Czichy, R., et al.: Adaptive optics for satellite-to-ground laser communication at the 1m Telescope of the ESA Optical Ground Station, Tenerife, Spain, In: Ellerbroek, B.L., Hart, M., Hubin, N., Wizinowich, P.L. (eds.): Adaptive Optics Systems II, *Proceedings of the SPIE* **7736** (2010), 77364C–77364C-8

- Berkefeld, T., Soltau, D., Del Moro, D., Löfdahl, M.: Wavefront sensing and wavefront reconstruction for the 4m European Solar Telescope EST, In: Ellerbroek, B.L., Hart, M., Hubin, N., Wizinowich, P.L. (eds.): Adaptive Optics Systems II, Proceedings of the SPIE **7736** (2010), 77362J–77362J-9
- Berrilli, F., Egidi, A., Del Moro, D., et al. (incl. R. Volkmer): The heat stop for the 4-m European Solar Telescope EST, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, Proceedings of the SPIE **7733** (2010), 77332Z–77332Z-7
- Bettonvil, F.C.M., Collados, M., Feller, A., et al. (incl. T.J. Kentischer): The polarization optics for the European Solar Telescope (EST), In: McLean, I.S., Ramsay, S.K., Takami, H. (eds.): Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy III, Proceedings of the SPIE **7735** (2010), 77356I–77356I-12
- Collados, M., Bettonvil, F.C.M., Cavaller, L., et al. (incl. R. Volkmer): European Solar Telescope: project status, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, Proceedings of the SPIE **7733** (2010), 77330H–77330H-13
- Denker, C., Balthasar, H., Hofmann, A., Bello González, N., Volkmer, R.: The GREGOR Fabry-Perot interferometer: a new instrument for high-resolution solar observations, In: McLean, I.S., Ramsay, S.K., Takami, H. (eds.): Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy III, Proceedings of the SPIE **7735** (2010), 77356M–77356M-12
- Doerr, H.-P., Roth, M., Krieger, L.: Estimating the solar meridional flow by normal mode decomposition of long time series of Doppler imaging data, *Geophysical Research Abstracts* **12** (2010), 10939
- Franz, M., Schlichenmaier, R., Schmidt, W.: Small-scale velocities in Sunspot Penumbrae, In: Hasan, S.S., Rutten, R.J. (eds.): Magnetic Coupling between the interior and the atmosphere of the Sun, *Astrophys. Space Science Proc.* (2010), 510
- Hasan, S.S., Soltau, D., Kärcher, H., Süß, M., Berkefeld, T.: NLST: the Indian National Large Solar Telescope, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, Proceedings of the SPIE **7733** (2010), 77330I–77330I-12
- Kleint, L., Berdyugina, S.V., Shapiro, A.I., Bianda, M.: Turbulent Magnetic Fields in the Quiet Sun: A Search for Cyclic Variations, *ASP Conf. Ser.* **428** (2010), 103–108
- Von der Lühe, O.: Solar instruments, In: Martienssen, W. (main editor) and Trümper, J.E. (volume editor): Landolt-Börnstein, Numerical data and functional relationships in science and technology, Group VI, Astronomy and Astrophysics, Volume 4, Astronomy, Astrophysics, and Cosmology, subvolume A, Instruments and Methods, 210–215
- Musielak, Z.E., Routh, S., Hammer, R.: Generation and Propagation of Torsional Tube Waves in the Solar Atmosphere, *Bull. Am. Astron. Soc.* **41** (2010), 324
- Nutto, C., Steiner, O., Roth, M.: Numerical simulations of wave propagation in the solar chromosphere, In: Tritschler, A., Reardon, K., Uitenbroek, H. (eds.): 25th NSO Workshop Proceedings, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* **81** (2010), 744–750
- Rimmele, T., Wöger, F., Marino, J., et al. (incl. T. Berkefeld, D. Soltau, D. Schmidt, T. Waldmann): Solar Multi-Conjugate Adaptive Optics at the Dunn Solar Telescope, Proceedings of the SPIE **7736** (2010), 773631–773631-7
- Roth, M.: Signature of meridional circulation in solar p-modes, In: Proceedings HELAS NA3-Workshop in Birmingham, Jan. 5–8, 2009, distributed on CD
- Roth, M.: Effect of meridional circulation on global solar oscillations, In: Proceedings HELAS NA3-Workshop in Porto, Sept. 16–18, 2009, distributed on CD

- Sánchez-Capuchino, J., Collados, M., Soltau, D., et al.: Current concept for the 4m European Solar Telescope (EST) optical design, In: Bentley, J., Gupta, A. and Youngworth, R.N. (eds.): International Optical Design Conference 2010, Proceedings of the SPIE **7652** (2010), 76520S–76520S-9
- Sánchez-Capuchino, J., Collados, M., Soltau, D., et al.: Current concept for the 4m European Solar Telescope (EST) optical design, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, Proceedings of the SPIE **7733** (2010), 773336–773336-9
- Schad, A., Timmer, J., Roth, M.: Statistical testing of global solar oscillations for non-stationarity, Proceedings of HELAS IV conference, Astron. Nachr. 331, No. 9-10, P07
- Schmidt, D., Berkefeld, T., Feger, B., Heidecke, F.: Latest achievements of the MCAO testbed for the GREGOR Solar Telescope, In: Ellerbroek, B.L., Hart, M., Hubin, N., Wizinowich, P.L. (eds.): Adaptive Optics Systems II, Proceedings of the SPIE **7736** (2010), 773607–773607-12
- Sennhauser, C., Berdyugina, S.V.: Zeeman Component Decomposition (ZCD) of Polarized Spectra: Application for the Quiet Sun Internetwork Magnetic Field, In: Cranmer, S.R., Hoeksema, J.T., Kohl, J.L. (eds.): SOHO-23: Understanding a Peculiar Solar Minimum, ASP Conf. Ser. **428** (2010), 113–116
- Soltau, D., Berkefeld, T., Sánchez Capuchino, J., et al.: Adaptive optics and MCAO for the 4-m European Solar Telescope EST, In: Ellerbroek, B.L., Hart, M., Hubin, N., Wizinowich, P.L. (eds.): Adaptive Optics Systems II, Proceedings of the SPIE **7736** (2010), 77360U–77360U-11
- Staiger, J.: The Multiline Spectroscopy Project at the VTT, Tenerife, Proceedings of HELAS IV conference, Astron. Nachr. 331, No. 9-10, P61
- Steiner, O.: Magnetic Coupling in the Quiet Solar Atmosphere, In: Hasan, S.S., Rutten, R.J. (eds.): Magnetic Coupling between the interior and the atmosphere of the Sun, Astrophys. Space Science Proc., Springer-Verlag (2010), 166–185 (invited review)
- Süß, M., Volkmer, R., Eisenträger, P.: GREGOR M1 mirror and cell design: effects of different mirror substrates on the telescope design, In: Atad-Ettedgui, E., Lemke, D. (eds.): Modern Technologies in Space- and Ground-based Telescopes and Instrumentation, Proceedings of the SPIE **7739** (2010), 77391I–77391I-13
- Volkmer, R., von der Lühe, O., Denker, C., et al. (incl. T. Berkefeld, P. Caligari, C. Halbgewachs, F. Heidecke, D. Schmidt, W. Schmidt, D. Soltau): GREGOR telescope – start of commissioning, In: Stepp, L.M., Gilmozzi, R., Hall, H.J. (eds.): Ground-based and Airborne Telescopes III, Proceedings of the SPIE **7793** (2010), 77330K–77330K-9
- Volkmer, R., Manni, F., Giannuzzi, M., et al. (incl. T. Scheffelen): EST Telescope: primary mirror, support, and cooling system, In: Atad-Ettedgui, E., Lemke, D. (eds.): Modern Technologies in Space- and Ground-based Telescopes and Instrumentation, Proceedings of the SPIE **7739** (2010), 77391O–77391O-9
- Wenzel, R., Berdyugina, S.V., Fluri, D.M., et al.: Sunspot Umbra Atmosphere from Full Stokes Inversion, In: Cranmer, S.R., Hoeksema, J.T., Kohl, J.L. (eds.): SOHO-23: Understanding a Peculiar Solar Minimum, ASP Conf. Ser. **428** (2010), 117–120
- Wöhl, H.: Sonnenflecken-Minimum (Leserbrief), Sterne und Weltraum **49** (2010), 8–9
- Zaatri, A., Corbard, T., Roth, M.: The subphotospheric radial gradient of angular velocity as revealed by ring diagram analysis, Proceedings of HELAS IV conference, Astron. Nachr. 331, No. 9-10, P14
- ### 8.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen
- Doerr, H.-P., Halbgewachs, C.: Polarization-induced modulation of ChroTel light curves, Technical Note (2010)

- Feger, B., Sigwarth, M., Schmidt, W.: Solar Orbiter Polarimetric and Helioseismic Imager, Torque introduced by using M2 as Tip-Tilt Mirror, Technical Note SOL-PHI-KIS-TN-ISS-002_Torque (2010)
- Gómez, J.M., Bosch, J., Sigwarth, M., Heidecke, F., Schmidt, W.: ISS Voltage requirements, Technical Note SOL-PHI-KIS-UB-TN-001-Power-Budget (2010)
- Gómez, J.M., Masriera, A., Bosch, J., Schmidt, W., Feger, B., Sigwarth, M.: Image Stabilization System for the Solar Orbiter Polarimetric and Helioseismic Imager, ISS Technical Note (2010)
- Kentischer, T., Schmidt, W., Sigwarth, M.: VTF Exposure Time, Technical Note ATST-KIS-VTF-TN-001 (2010)
- Nutto, C.: Manual for using the CO5BOLD-code for numerical wave propagation experiments (2010)
- Schmidt, W.: Science with the Visible Tunable Filter, ATST Technical Note ATST-KIS-PLA-0002#science (2010)
- Schmidt, W., Sigwarth, M., Feger, B., Gómez, J.M.: PHI-ISS Pointing & Tracking Stability Requirements, PHI Technical Note SOL-PHI-KIS-TN-ISS-001 (2010)
- Schmidt, W., Kentischer, T., Sigwarth, M.: Visible Tunable Filter, Instrument description, ATST Technical Note ATST-VTF-KIS-IDD (2010)
- Schmidt, W., Sigwarth, M., Kentischer, T., Elmore, D.: Visible Tunable Filter (VTF) Instrument Science Requirements, Imaging Narrow Band-pass Filter System, ATST Technical Note SPEC-0057_VTF_ISRD_D (2010)

9 Sonstiges

9.1 Öffentlichkeitsarbeit

Auf dem Schauinslandobservatorium wurden 2010 insgesamt etwa 1180 Personen geführt. Auch am Teide-Observatorium wurden Besuchergruppen geführt. Gemeinsam mit den Freiburger Amateurastronomen (Sternfreunde Breisgau e.V.) beteiligte sich das KIS am bundesweiten Astronomietag (24.4.2010). Die 8. Lehrerfortbildung fand am 2.10. mit 30 Teilnehmern statt.

Vorträge:

Schmidt, W.: "Unsere Sonne – Stern fürs Leben", 10.3, Planetarium Berlin.

Schmidt, W.: "Unsere Sonne", Kepler-Gesellschaft, 24.04, Weil der Stadt.

Schmidt, W.: "The Sunrise mission: Observing the Sun like never before", 16.09, Schloss Ringberg.

9.2 Präsenz in Medien

Poster über "Asteroseismology" für die "Royal Society's 350th anniversary Summer Science Exhibition"

Radio "Echo FM" Interview über "Sonnenfinsternisse", 15.01.

Beitrag zur WDR TV Sendung "Quarks & Co.", 1.06.

Pressemitteilung zur Entstehung eines Sonnenflecks. Artikel in Badischer Zeitung, 11.03.

3Sat Hitec, "Gefährlicher Stern - Die Erforschung der Sonnenstürme", 13.9.

10 Abkürzungsverzeichnis

AIP	Astrophysikalisches Institut Potsdam
ATST	Advanced Technology Solar Telescope
AURA	Association of Universities for Research in Astronomy
CCI	Comité Científico Internacional
EAST	European Association for Solar Telescopes
EST	European Solar Telescope
GFPI	Göttingen Fabry-Pérot Interferometer
GONG	Global Oscillation Network Group, Tucson
HAO	High Altitude Observatory, Boulder, Colorado
HELAS	European Helio- and Asteroseismology Network
IAC	Instituto de Astrofísica de Canarias
IMAX	Imaging MAGnetographic eXperiment
MCAO	Multi-Conjugated Adaptive Optics
MPS	Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau
SOHO	Solar and Heliospheric Observatory
SPIE	Society of Photo-Optical Instrumentation Engineering
VTT	Vakuum-Turm-Teleskop

S. Berdyugina, M. Roth