

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

1 Einleitung

Das Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik ist eine Stiftung Öffentlichen Rechts des Landes Baden-Württemberg und Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

2 Personal und Ausstattung

2.1 Personalstand

Vorstand:

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

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. G. Baumann (bis 31.12.), Dr. A. Bell, Dr. N. Bello González, Dr. Th. Berkefeld, Dr. C. Bethge (ab 01.04.), Dr. J.M. Borrero, Dr. J. Bruls (Vorstandsreferent), Dr. C. Fischer, Dr. M. Franz, M. Eng. R. Geißler (bis 30.11.), Dr. R. Hammer, Dr. Th. Kentischer, Dr. N. Kostogryz (ab 01.03.), V. Kostogryz (ab 01.05.), Dr. A. Nesis (Ruhestand), Dr. R. Rezaei, PD Dr. M. Roth, Dr. A. Schad (ab 10.09.), Dr. R. Schlichenmaier, Prof. Dr. W. Schmidt, Dr. D. Soltau, Dr. J. Staiger, Dr. O. Steiner, Dr. R. Volkmer, Dr. W. Zima (ab 01.04.).

Stipendiaten

Dr. N. Afram (HotMol), Dr. D. Gisler (HotMol), Dr. V. Sant (bis 31.01., HotMol), Dr. D. Harrington (InnoPol), E. Messersmith (01.05.-31.12., InnoPol).

Wissenschaftliche EDV:

Dr. P. Caligari (Leitung), Th. Hederer, M. Günter (ab 23.07.).

Praktikanten:

F. Octau (01.06.-31.08.), R. Winterhalder (01.07.-30.09.), D. Corre (15.02.-31.07.).

Bachelorstudenten:

M. Schemmer (bis 30.04.).

Masterstudenten:

V. Böning (bis 13.12.).

Diplomanden, Bachelor- und Masterstudenten:

C. Kiess (bis 30.06.), R. Kiefer (bis 31.10.).

Staatsexamen:

C. Lehmann (ab 01.11.).

Doktoranden:

H.-P. Doerr (WGL), K. Glogowski (ERC), W. Herzberg (DFG), Ch. Kiess (KIS, ab 01.08.), O. Kuzmychov (KIS), J. Löhner-Böttcher (WGL), R. Salhab (ab 01.09.), A. Schad (bis 10.09., ERC), M. Schubert (KIS/ATST), M. Thomann (KIS, bis 31.01.), A. Wiśniewska (DAAD).

Sekretariat und Verwaltung:

Leitung: A. Hentschel (ab 01.05.)

E. Barkowsky, P. Gerwert, T. Leist, S. Rodriguez, B. Schäfer, H. Strohbach, Th. Waldvogel.

Bibliothek:

Dr. H. Schleicher.

Technische Mitarbeiter:

Leitung: Dr. M. Sigwarth.

Technische EDV: M. Knobloch (Leitung), M. Mustedanagic.

Mechanik und Konstruktion: Dipl.-Ing (FH) A. Fischer (Leitung), A. Bernert, K. Gerber, G. Monecke, F. Ricigliano (ab 08.02.), S. Semeraro, Th. Sonner, O. Wiloth.

Elektronik: Dipl.-Ing. (FH) F. Heidecke (Leitung), Th. Keller, P. Markus, Ch. Rudmann (bis 31.08.), M. Weißschädel.

Projekte: M. Eng. J. Baumgartner (Solar Orbiter, ab 01.08.), O. Grassin (ChroTel/Gregor), Dipl.-Ing. (FH) C. Halbgewachs (ATST/VTF), Dipl.-Ing. Th. Maue (Solar Orbiter), Dipl.-Ing. E. Nakai (Solar Orbiter), Dipl.-Ing. (FH) Th. Scheffelen (Solar Orbiter, ATST/VTF).

Hausmeister: R. Fellmann.

Reinigungsdienst: M. Bolkart, Ch. Fellmann.

Auszubildende: G. Baranjuk, S. Burkart (ab 01.09.), M. Günter (bis 22.07.), A. Mann (ab 01.09.), F. Ricigliano (bis 07.02.), M. Saam, A. Schäfer (ab 01.09.).

Studentische Mitarbeiter:

L. Bielak (ab 01.11.), V. Böning (bis 31.12., ERC ORIGIN), D. Corre (20.02.-31.08.), M. Ellwarth, J. Hemmerich (bis 19.03.), S. Hoch, R. Kiefer (01.01.-31.01. und 15.09.-31.12., SpaceInn), Ch. Kiess (ab 15.08.), M. Leibinger (15.04.-14.09.), N. Offeddu (bis 28.02.), M. Schemmer (15.05.-14.06.), M. Schwesinger (ab 01.11.), R. Winterhalder (15.07.-14.10.), A. Wiśniewska (ab 04.04.).

3 Gäste

J.A. Abreu, ETH, Zürich (30.08.), J. Beer, EAWAG, Bern, Schweiz (30.08.), R. Cameron, MPS, Katlenburg-Lindau (05.12.), A. Casas, Univ. Barcelona, Spanien (05.-07.06.), I. Crossfield, MPIA, Heidelberg (16.-17.05.), H. Dannerbauer, Uni Wien, Österreich (19.-20.06.), Th. Eversberg, DLR, Bonn (28.02.), Gwangson Choe, Kyung Hee University, Yongin, Korea (11.-12.06.), J.M. Gomez, Univ. Barcelona, Spanien (05.-07.06, 03.-05.07.), L. Guerrero, MPS, Katlenburg-Lindau (12.-15.02.), O. Hartkorn, Uni Mainz (27.06.), S. Hasan, IIA, Bangalore, Indien (25.-29.11.), F. Hill, NSO, Tucson, USA (03.-07.04.), J. Jurcak, Ondrejov, Tschechien (14.10.-04.11), R. Komm, NSO, Tucson, USA (26.09.), F. Kneer, IAG Göttingen (19.02.-21.02., 10.06.-11.06.), C. Kuckein, AIP, Potsdam (21.11.), C. Labisch, Leibniz-Gemeinschaft, Brüssel, Belgien (17.-18.07.), S. Marsden, Univ. of S. Queensland, Australien (02.-07.09.), H. Michel, Uni Braunschweig (12.-15.02.), K. Nagaraju, MPS, Katlenburg-Lindau (02.-03.05.), Ch. Pruss, Uni Stuttgart (11.07.), C. Quintero-Noda, IAC / Univ. La Laguna, Teneriffa, Spanien (01.09.-30.11.), J. Reiter, TU München (23.-25.06.), D. Roma, Univ. Barcelona, Spanien (12.-15.02., 05.-07.06, 03.-05.07.), J. Schindler, Uni Stuttgart (11.07.), T. Steinmetz, MPQ, München (04.07.), A. Title, LMSAL, Palo Alto, USA (18.-22.09.), P.-E. Tremblay, Landessternwarte Heidelberg (22.-25.05.), D. Tripathi, Inter-University Centre for Astrophysics, Pune, India (12.-14.06.), D. Weingaertner, Universidade Federal do Paraná, Brasilien (04.06.), A. Zaatari, CRAAG, Algiers, Algerien (10.-14.12.), H. Zinneker, SOFIA Science Center, Moffet Field, USA (20.09.).

Gastwissenschaftler:

J. Beckers, Phoenix, USA (30.09.-29.10.), J. Blanco Rodríguez, GACE - Univ. Valencia, Spanien (24.11.-29.11.), R. Centeno Elliott, NCAR/HAO, Boulder, USA (01.06.-30.06.), A. Ferriz-Mas, Univ. Vigo & IAA, Spanien (01.01.-15.01., 29.07.-31.08., 31.10.-23.12.), A. Gorobets, Sterrewacht Leiden, Niederlande (01.06.-20.08.), S. Gosain NSO, Tucson, USA (26.11.-16.12.), M. Knölker, NCAR/HAO, Boulder, USA (04.11.-28.11.), Z.E. Musielak, Univ. Texas at Arlington, USA (15.10.-12.11.), M. Schwesinger (18.11.-30.11.), A. de Wijn, NCAR/HAO, Boulder, USA (16.09.-26.10.), T. Yakobchuk, MAO Kiev, Ukraine (01.11.13-31.01.14), Y. Zhugzhda, Moskau (16.12.12-28.01.13).

3.1 Instrumente und Rechenanlagen

Observatorium Teneriffa

Am Observatorium Teneriffa wurde eine umfassende Überprüfung der elektrischen Versorgungseinrichtungen sowie der Blitzschutzvorkehrungen durchgeführt. Die Sicherheitseinrichtungen wurden gewartet und gemäß den Empfehlungen des Sicherheitsingenieurs erweitert. Die reguläre Wartung der haustechnischen Einrichtungen wurde von Mitarbeitern des KIS und externen Firmen planmäßig durchgeführt. Am GREGOR Teleskop und im GREGOR Gebäude wurden zahlreiche technische Modifikationen durchgeführt (Fellmann, A. Fischer, Heidecke, Sigwarth, Sonner, Knobloch, Weißschädel; Risch, Wörner (Vermögen und Bau Baden-Württemberg), Fa. Schüber (Freiburg), van der Linde (Universitätsklinikum Freiburg), Fa. Otto (Lage)).

Vakuum-Turm-Teleskop (VTT)

An insgesamt 45 Tagen verteilt über das Jahr wurde die reguläre Wartung des Teleskops und der Instrumentierung durchgeführt. Es wurden Spiegel neu bedampft und das Teleskop, KAOS und SJC wurden neu justiert. Es wurde ein neuer kardanischer Spalthalter eingebaut. Der Vorzerleger des Echelle Spektrographen wurde umgebaut zu einem "schnellen" Spektrographen mit erweitertem Spektralbereich. Die Fokussierung des Echelle wurde ebenfalls umgebaut. Zum Betrieb des FSP wurden Umbaumaßnahmen durchgeführt und Kommunikationssoftware erstellt. Die Laser-Schutzlampen wurden in die VTT-Software integriert (Kentischer).

Mit der Erneuerung der Antriebe und Controller der VTT-Steuerung wurde begonnen. Die neue Antriebstechnik ist netzbasiert und erlaubt eine bessere Fernwartung als bisher.

Die Entwicklung eines neuen Pointing-Algorithmus für Sonnentelkope wurde fortgesetzt (CARMA: Correlative ARea MAtching). Mit diesem Algorithmus wird es erstmals möglich sein, den Positionierungsregelkreis im Hauptstrahlengang zu schließen (Staiger).

POLIS

POLIS lässt sich ohne neue Kameras nur mit reduzierter Geschwindigkeit betreiben und wurde daher aus der Liste der unterstützten Instrumente gelöscht.

TESOS

Verschiedene Arbeiten und Tests wurden durchgeführt: Grundjustage des Instruments, Umstellung des Lock-on von der Photodiode auf die CCD Kamera (VTF-Style), erste Testmessungen des NSO-Etalons (für das VTF), Ersatz eines defekten CS100 Controllers, Erneuerung der Kamerakühlung (Lüfter), Messungen zur Berechnung des Photonenbudgets (für das VTF), Anbindung des Lindauer FSE an die TESOS Steuerung, zwei Messkampagnen zur Charakterisierung des Druck/Temperatur Einflusses auf die Etalon Stabilität (VTF) (Kentischer).

HELLRIDE

Das neue Multiline-Spektrometer HELLRIDE wurde am VTT für wissenschaftliche Beobachtungen in Betrieb genommen. Es erlaubt die quasi-simultane Messung von Geschwindigkeitsfeldern in 16 Spektrallinien. Es wird für die Analyse der Wellenausbreitung in der Sonnenatmosphäre verwendet (Staiger).

Laserfrequenzkamm

Die diversen Teilprojekte des Laser-Frequenzkamm-Projekts wurden unter dem Namen LARS (Lars is an Absolute Reference Spectrograph) zusammengeführt. Die spektrale Bandbreite des Lasers wurde deutlich verbessert, so dass jetzt auch im roten Spektralbereich bis 650 nm Messungen durchgeführt werden können. Neben weiteren Wissenschaftlichen Beobachtungen wurden erstmals auch reine Labormessungen mit Hohlkathoden-Spektrallampen durchgeführt. Mit LARS können so Laborwellenlängen für viele wichtige Spektrallinien mit einer Genauigkeit von besser als 0.02 Milliångström gemessen werden, womit in vielen Fällen eine Verbesserung gegenüber verfügbaren Daten um ein bis zwei Größenordnungen ermöglicht wird (Doerr, Kentischer, Schmidt, MenloSystems GmbH).

GREGOR

Im Frühjahr 2013 wurde das Teleskop noch einmal einer gründlichen optischen Prüfung unterzogen (Soltau). Die im Vorjahr beschlossenen Auswechslungen der Spiegel M3 und M12 wurden vorgenommen. Als Ergebnis wurde eine deutliche Verbesserung des Granulationskontrastes erzielt, die besonders dem Wellenfrontsensor der adaptiven Optik zugute kam. Mit dem Beginn der Beobachtungszeit war die adaptive Optik dann auch regelmäßig auf Granulation anzuwenden. Bei entsprechendem Seeing wurden Korrekturen erzielt, die einer Strehlschen Definitionshelligkeit von 40% entsprechen. Während des Jahres wurde erfolgreich mit dem Broad Band Imager (BBI) beobachtet. Er wurde auf zwei Wellenlängkanäle erweitert. Damit sind simultane Beobachtungen in zwei Wellenlängen möglich, wobei in einem Kanal ein Filterrad einen schnellen Wechsel der Wellenlänge ermöglicht (Von der Lühe). Die Arbeiten am GFPI (Gregor Fabry Perot Interferometer) wurden fortgesetzt. Testweise wurde ein CaK Lyot-Filter eingesetzt. Die Justierung wurde verbessert und Arbeiten an der Software und an der Daten-Pipeline wurden fortgesetzt. Auch am GRIS (GREGOR Infrared Spectrograph) wurden Verbesserungen durchgeführt. Ende des Jahres wurde eine zweite Kalibrationseinheit unterhalb des Teleskops angebracht. Hochaufgelöste Spektren, mit adaptiver Optik und dem AO-Scanner gewonnen, zeigen das hohe Potential des Instruments. GRIS wurde zum ersten Mal auch im sichtbaren Wellenlängenbereich eingesetzt: im Rahmen einer Kooperation mit dem IRSOL (Locarno, Schweiz), wurde ein ZIMPOL Polarimeter testweise eingesetzt. Die erfolgreiche Kampagne erweitert den Einsatzbereich von GRIS. Überlegungen zur weiteren Verbesserung des Kontrastes im

Wellenfrontsensor wurden angestellt und führten zu dem Schluss, dass ein Austausch des M2 zu weiteren Verbesserungen führen sollte.

Adaptive Optik

Die Adaptive Optik des GREGOR hat sich, ähnlich wie am VTT, zu einem Standard-Hilfsmittel für wissenschaftliche Beobachtungen entwickelt. Die Verbesserungen im Kontrast (siehe Abschnitt über GREGOR) führten dazu, dass die adaptive Optik nun auch zuverlässig auf Granulation halten kann, wenn das Seeing einen gewissen Schwellenwert überschreitet. Auch die Stabilität des Regelkreises wurde weiter verbessert. Der Bedienungskomfort für den Benutzer wurde weiter erhöht (Berkefeld).

Gegen Ende des Jahres wurde eine solare MCAO (multikonjugierte adaptive Optik) eingebaut. Sie ist die zweite ihrer Art weltweit und die einzige, die mit drei deformierbaren Spiegeln arbeitet. Eine erste Beobachtungskampagne Ende des Jahres war erfolgreich. Der Regelkreis wurde mehrfach auch auf Granulation geschlossen. Mit dieser Anlage werden wegweisende Erfahrungen gesammelt, die für zukünftige MCAO Systeme wichtig sind (Berkefeld, Soltau, mit D. Schmidt, NSO).

Für Nachtbeobachtungen mit GREGOR sowie off-limb-Beobachtungen von Protuberanzen mit Adaptiver Optik wurde eine photonenzählende Wellenfrontsensorkamera bestellt und geliefert.

ChroTel

ChroTel lief 2013 ohne besondere Ausfälle im robotischen Betrieb. Neben den normalen Wartungsarbeiten wurde der Spiegel neu belegt.

Schauinsland-Observatorium

Für das neue Maksutov-Telkop am Schauinsland wurde eine Kamera und weiteres Zubehör beschafft. Die Polachse wurde justiert.

3.2 Gebäude und Bibliothek

Der Bibliotheks-Bestand erweiterte sich 2013 um 37 Bücher. Der EDV-Katalog verzeichnet z. Zt. 4357 Einträge, davon 3334 Monografien und Thesen (Schleicher).

4 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

4.1 Lehrtätigkeiten

WS 2012/2013

Einführung in die Kosmologie (MSc, Ferriz Mas, Schmidt; 2 St.) mit Übungen (2 St.)

High Resolution in Astrophysics (MSc, v.d. Lüche; 2 St.) mit Übungen (2 St.), in Zusammenarbeit mit der Universität Straßburg

Astrobiology (BSc & MSc, Berdyugina; 2 St.) mit Übungen (1 St.)

Studentenseminar: The biggest discoveries in astrophysics in the last 104 years (Schmidt, Schlichenmaier, v.d. Lüche, Roth, Berdyugina; 2 St.)

SS 2013

Einführung in die Astrophysik (BSc, v.d. Lüche; 3 St.) mit Übungen (2 St.)

Helio- and Asteroseismology (BSc & MSc, Roth, Berdyugina; 3 St.) mit Übungen (2 St.)

Astronomisches Praktikum (Schmidt, Doerr, Löhner-Böttcher; 4 St.)

WS 2013/2014

Theoretical Astrophysics I (MSc, Berdyugina, Borrero; 3 St.) mit Übungen (2 St.)

Hydrodynamics (MSc, Ferriz-Mas, Roth; 3 St.) mit Übungen (2 St.)

Solar Physics (MSc, v.d. Lühe; 2 St.)

Studentenseminar: Planets in the Milky Way (Schmidt, Berdyugina, v.d. Lühe, Roth, Schlichenmaier, 2 St.)

4.2 Prüfungen

Universitäre Prüfungen in Physik wurden durchgeführt (Berdyugina, von der Lühe, Roth, Schmidt).

4.3 Gremientätigkeit

Berdyugina: Leibniz-Gemeinschaft Projektgruppe Internationalisierung; Organising Committee, IAU Commission 36 “Theory of Stellar Atmospheres”; Managing Committee, EU COST Action MP1104 “Polarization as a tool to study the Solar system and beyond”; Colossus Consortium Board, USA-Canada.

Bruls: Leibniz-Gemeinschaft Sektion D, AK Europa; Rat Deutscher Sternwarten;

Von der Lühe: Comité Científico Internacional (CCI), Observatorien der Kan. Inseln; AURA Member Representative; AURA Board of Directors; Scientific Advisory Committee, Center for Solar-Terrestrial Research, New Jersey Institute for Technology; Kuratorium des MPI für Sonnensystemforschung; Beirat des Leibniz-Instituts für Astrophysik Potsdam; Leibniz-Gemeinschaft EU-Lenkungskreis, AK Infrastrukturen; European Helio- and Asteroseismology Network (HELAS, Vorsitz); European Association for Solar Telescopes (Stellvertr. Vorsitz).

Roth: European Helio- and Asteroseismology Network (HELAS, Executive Director); High-Resolution Solar Physics Network (Solarnet, Vorsitz Vorstand und Vorsitz geschäftsführender Vorstand); KIS Strategiekommision; KIS Personalrat.

Schlichenmaier: European Association for Solar Telescopes (EAST, Executive Director); Workpackage leader in SOLARNET (WP 20); Forum for ACCESS and SERVICE (Vorsitz, SOLARNET); VTT Zeitallokierungskomitees (Vorsitz); EAST Zeitallokierungskomitees für europäische Sonnentelkope (Vorsitz); KIS Konvent (Vorsitz).

Schmidt: Finance Subcommittee des CCI (Vorsitz); Science Working Group ATST; KIS Stiftungsrat.

Sigwarth: Common Services Committee Observatorio del Teide, CSC-OT (Vorsitz).

Staiger: KIS Personalrat (Vorsitz).

5 Wissenschaftliche Arbeiten

Das wissenschaftliche Arbeitsprogramm ist im Forschungsplan 2013-2017 des Kiepenheuer-Instituts dargestellt. Nachfolgend eine Zusammenfassung der Aktivitäten in den Schwerpunkten des Forschungsplans.

5.1 Sonne

Die Untersuchung der Dynamik kurzlebiger Emissionsereignisse der ionisierten Eisenlinie im Flügel der Ca II H Linie wurde fortgesetzt und abgeschlossen. Es wurde gezeigt, dass die Emissionen wohl keine zufälligen Ereignisse sind; sie sind vielmehr stets mit einer starken Abwärtsströmung verknüpft; gleichzeitig werden die Flügel der Ca-Linie deutlich heller (Schmidt).

Mittels Beobachtungen mit TESOS/VTT und TIP2/VTT wurde die Struktur und die Dynamik von “Ellerman bombs” (EB) in aktiven Gebieten studiert. EBs zeigen Aufhellungen bis zu 2.8 Mal der Helligkeit in der nahen Umgebung über Zeitspannen von 30 Minuten und mehr. Räumlich koinzidieren sie mit photosphärischen Fackeln und Plage; deren Magnetfeldstruktur zeigt Gebiete gegensätzlicher Magnetfeldpolarität auf engem Raum, was

die Vermutung nahe legt, dass EBs mit magnetischer Rekonnexion verbunden sind (Bello González).

Untersuchungen der supersonischen Aufströmung in Granulen anhand von Hinode/SP und Sunrise/IMaX Daten deuten stark darauf hin, dass diese ebenfalls durch magnetische Rekonnexion verursacht werden (Borrero).

Die Eigenschaften des Magnetfelds im Internetzwerk wurden untersucht mittels Hinode/SP Daten. Entsprechende Verteilungsfunktionen wurden erstellt (Borrero).

Die Beziehung zwischen Dopplergeschwindigkeit und Breite einer temperaturunempfindlichen Linie in der Photosphäre wurde mittels Zeitserien von 2D-Spektren untersucht. Die Schichten oberhalb und unterhalb von etwa 200 km weisen eine stark unterschiedliche Dynamik auf. Dieser Übergang wird weiter untersucht (Hammer, Nesis, Roth, Schleicher).

Wellen längs magnetischer Flusskonzentrationen tragen zur Heizung der oberen Atmosphäre bei. Bei manchen Wellenarten können nur Frequenzen oberhalb einer Abschneidfrequenz Energie transportieren. Bei torsionalen Wellen tritt dieser Effekt erst auf, wenn sich die magnetischen Flussröhren nach oben hin aufgeweitet haben. Bei transversalen Wellen wird neuerdings das Gegenteil vermutet - dass die lange bekannte Abschneidfrequenz verschwindet, sobald die Flussröhren weiter werden. Diese Effekte werden jetzt näher untersucht (Hammer mit Musielak, Arlington und Routh, Bangalore).

Die Arbeiten an einem neuen Analyseverfahren zur globalen helioseismischen Bestimmung der meridionalen Strömung in großen Tiefen wurden weiter verfolgt. Das Verfahren wurde erfolgreich in einer Simulationsstudie getestet und auf MDI Daten angewandt. Dabei lassen sich Strömungen bis zum Boden der Konvektionszone nachweisen. Die Ergebnisse deuten zudem auf multiple Flusszellen verteilt über den Breitengrad hin. Das Verfahren und die Ergebnisse wurden in einer Doktorarbeit verfasst, auf einer internationalen Tagung vorgestellt und die Kerninhalte in einem Journal publiziert. Es wurde begonnen, die Tiefenmessungen und Genauigkeit der Strömungsschätzungen durch weitere Datenanalysen zu verbessern. Zudem wurde begonnen, durch Erweiterung der Methode auf Messungen der solaren Rotationsrate im Sonneninneren, die Aussagekraft der so erhaltenen Strömungsmessungen weiter zu untersuchen (Roth, Schäd).

Die Untersuchung solarer Phänomene mit Hilfe von lokalen, helioseismischen Methoden (Fourier-Legendre-Analyse, Time-Distance-Methode) sowie die Entwicklung weiterer Teile der Analyse-Pipeline (Tracking/Remapping von Doppler- und Magnetogrammen) wurde fortgesetzt (Glogowski, Roth, Schemmer, Winterhalder). Die Berechnung der Sensitivitätsfunktionen solarer Wellen auf Strömungen in sphärischer Geometrie wurden komplettiert (Böning, Roth, Zima), erste Sensivitätstest der Fourier-Legendre-Analyse mittels numerischer Daten wurden durchgeführt (Baumann, Roth). Die Fourier-Legendre Methode wurde verwendet, um die Entstehung von aktiven Gebieten in Form von lokalem Abfall der spektralen Leistungsdichte im akustischen Spektrum zu untersuchen (Doerr, Glogowski, Roth, Schemmer). Des weiteren fand die Installation der in der Helioseismologie-Gruppe verwendeten Computing-Server und RAID-Systeme, sowie die Einrichtung eines Spiegel-servers für HMI/MDI-Daten (NetDRMS) statt (Glogowski).

In mehreren Kampagnen wurden erste wissenschaftliche Daten mit dem HELLRIDE-Instrument am VTT zur seismischen Untersuchung der Sonnenatmosphäre aufgenommen. Kadenzen von unter 10 Sekunden wurden erreicht und Zeitreihen von 36 Stunden Länge gewonnen (Roth, Staiger, Wiśniewska)

Mittels Helioseismologie konnte mit Hilfe von Sonnendaten die Energiedichte des stochastischen Gravitationswellenhintergrunds im Frequenzbereich der g-Modi abgeschätzt werden (Roth, Siegel).

Die Untersuchung der ruhigen Chromosphäre wurde mit der Entwicklung eines LTE-Codes für Ca H Spektren fortgesetzt. In mehreren Publikationen wurde gezeigt, dass das Verfahren die Temperaturschichtung korrekt beschreibt. Wir finden thermische 'canopies' über

dem Netzwerk, die sich in Filtergrammen als Aufhellung zeigen, die von anderen Gruppen als Spikulen gedeutet worden waren. Synthetische Spektren aus SStaggerSimulationen wurden mit Beobachtungen verglichen, unter Berücksichtigung aller Verbreiterungsmechanismen. Diese Simulationen zeigen bei mäßiger Auflösung (bis 0.3 arcsec) keine starken Temperaturfluktuationen, während diese bei 0.13 arcsec sehr stark werden. Mit hochauflösten Beobachtungen wird man zeigen können, ob diese Fluktuationen existieren (Rezaei, mit Beck, NSO).

Die Arbeiten zur Langzeitvariation von thermodynamischen und magnetischen Eigenschaften von Sonnenflecken im Laufe des Aktivitätszyklus wurden fortgesetzt. Aus dem Vergleich von Größe, Magnetfeld und Intensität von Sonnenfleckenumbren der Zyklen 23 und 24 ergibt sich kein signifikanter Hinweis auf säkulare Änderungen, die auf ein globales Minimum hindeuten, weder bei den physikalischen Eigenschaften, noch bei der Größenverteilung (Kiess, Rezaei, Schmidt).

Oszillationen in Sonnenflecken und Strömungsfelder in Sonnenflecken und deren Umgebungen wurden weiter untersucht (Löhner-Böttcher).

Resultate der numerischen Experimente zur Ausbreitung magnetoakustischer Wellen wurden in einem Übersichtsartikel zusammengefasst und am International Space Science Institut (ISSI) vorgestellt und publiziert (Steiner). Testrechnungen mit einer weiterentwickelten Version des von uns verwendeten Strahlungsmagnetohydrodynamikcodes CO5BOLD wurden ausgeführt und dokumentiert (Steiner mit Freytag, Heidelberg).

Im Hinblick auf theoretisch vorhergesagte Abströmungen in der Penumbra von Sonnenflecken, wurde der Einfluss von Streulicht auf Geschwindigkeitskarten detailliert untersucht. Es zeigt sich, dass eine Streulichtkorrektur immer zu einer Verstärkung der Rot- und Blauverschiebungen führt (Franz, Schlichenmaier).

Anhand stark asymmetrischer Stokes V profile wurden Magnetfelder in den Penumbren von Sonnenflecken untersucht. Es konnte gezeigt werden das in mindestens 20% der Penumbra ein Magnetfeld entgegengesetzter Polarität existiert, welches in klassischen Magnetogrammen nicht sichtbar ist (Franz, Schlichenmaier).

Bei der Entstehung einer Penumbra um einen Sonnenfleck spielt die Neigung des Magnetfeldes eine zentrale Rolle. Diese wurde in dem einmaligen VTT-Datensatz von 2009 am Übergang zwischen Umbra und Penumbra untersucht. Entlang dieser Grenzlinie nimmt die Magnetfeldneigung während der Penumbraentstehung zu (Bello González, Borrero, Schlichenmaier, mit Jurcak, Ondrejov).

Erste Speckle-Bursts vom GREGOR “broad band imager” (BBI) wurden aufgenommen und untersucht. In Zeitserien von bis zu 2 Stunden sind sogenannte “Striations” in Granulen und Verzweigungen innerhalb von Lichtbrücken sichtbar, die gegenwärtig untersucht werden (Hoch, von der Lühe, Schlichenmaier).

Die wellenlängenabhängige Mitte-Rand-Variation der Kontinuumpolarisation der Sonne wird als wichtiger Input für theoretische Modelle benötigt. Genaue Messdaten sind aber nicht vorhanden. Darum wurde ein entsprechendes Messprogramm gestartet. Die Daten werden mit dem Teleskop von IRSOL und dem ZIMPOL Instrument aufgenommen, welches sich für die benötigte Genauigkeit von $< 10^{-4}$ am besten eignet. Dazu wurde eine hochpräzise und weitgehend automatisierte Messmethode entwickelt (Gisler).

5.2 Sterne

Wir haben Programme erweitert und aktualisiert und damit synthetische (Polarisations-)Spektren modelliert für die Moleküle TiO, H₂O, OH, CO, CO₂, CH₄, die in exoplanetaren Atmosphären wichtig sind, als auch Opazitäten berechnet, die durch Kondensate (MgSiO₃) verursacht werden, um die Veränderung der Spektren bei Anwesenheit von Wolken in der Atmosphäre zu finden. Wir haben außerdem für heiße Jupiter (WASP-12b, WASP-19b und HD189733b) analysiert, welche Bereiche für die Parameter (Dichte, Größe) der Kondensate realistisch sind (Afram).

Die Arbeiten zur Monte Carlo Simulation von Transits von Exoplaneten konzentrierten sich in der Berichtsperiode auf die Lösung der polarisierten Strahlungstransportgleichung für die Kontinuumsstrahlung vom zentralen Stern. Dessen Mitte-Rand-Verlauf bestimmt maßgeblich die beim Transit beobachteten Lichtkurven.

Die Arbeiten an der Seismologie sonnenähnlicher und massiver Sterne (insbesondere gamma Dor/delta Sct Hybrid-Sterne) wurde fortgesetzt. Verschiedene Frequenzanalysetechniken und Werkzeuge wurden entwickelt und getestet (Glogowski, Herzberg, Kiefer, Roth). Hervorzuheben ist hiervon Pysca, einer Software zur Analyse photometrischer Zeitreihen von pulsierenden Sternen (Glogowski, Herzberg), welches der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wird. Erste Sternmodelle wurden erstellt (Corre, Roth). Die bodengebundene Photometrie-Daten der ersten Zielsterne wurden ausgewertet. Bodengebundene Viel-Farben-Photometrie-Zeitreihen wurden für einen zweiten gamma Dor/delta Sct Hybrid-Stern gewonnen (Herzberg, Roth mit Uytterhoeven, La Laguna).

Mit Hilfe der im Hause entwickelten spektropolarimetrischen Methode wird eine Klasse der neulich entdeckten Braunen Zwerge, die periodische Radiopulse aussenden, untersucht. Insbesondere wollen wir die Entstehung dieser Radiopulse verstehen, wobei eine vermutlich starke Magnetosphäre der Braunen Zwerge eine wichtige Rolle spielen soll (Kuzmychov).

Numerische Simulationen der Magnetokonvektion in den oberflächennahen Schichten stellarer Atmosphären (K-F) wurden ausgeführt (Salhab, Steiner).

5.3 Techniken

Im Rahmen einer Kollaboration mit dem MPS (Katlenburg-Lindau), dem IAC (La Laguna, Teneriffa) und dem HAO (Boulder, USA) wurde ein Vergleich der wichtigsten Inversionsroutinen für spektropolarimetrische Beobachtungen durchgeführt. Diese Arbeit wurde vom International Space Science Institute (ISSI), Bern, gesponsort und koordiniert (Borrero).

Für die Entwicklung neuer hoch-präziserer Polarimeter wird eine geeignete Labor-Test-Umgebung gebraucht um die Eigenschaften einzelner Komponenten genau zu bestimmen. Dazu wurden ein Fiber-Spektrometer, motorisierte Drehhalterungen und ein Beleuchtungssystem gekauft. Die Instrumente wurden aufeinander abgestimmt und es wurde eine Software-Umgebung entwickelt um die Messungen zu automatisieren (Gisler).

Am 5. Juni 2012 wurden mit dem SOLARC Teleskop auf Maui (Hawaii) spektropolarimetrische Messungen der Venusatmosphäre während des Venustransits vor der Sonne durchgeführt. Diese Daten wurden 2013 im Detail analysiert. Es wurde die Empfindlichkeit von spektropolarimetrischen Techniken überprüft, welche für die Suche nach Wasser und anderen atmosphärischen Bestandteilen von extra-solaren Planeten eingesetzt werden können (Gisler).

Die wellenlängenabhängige Mitte-Rand-Variation der Kontinuumpolarisation der Sonne wird als wichtiger Input für theoretische Modelle benötigt. Genaue Messdaten sind aber nicht vorhanden. Darum wurde ein entsprechendes Messprogramm gestartet. Die Daten werden mit dem Teleskop von IRSOL und dem ZIMPOL Instrument aufgenommen, welches sich für die benötigte Genauigkeit von $< 10^{-4}$ am besten eignet. Dazu wurde eine hochpräzise und weitgehend automatisierte Messmethode entwickelt (Gisler).

Für die Echtzeit-Speckle-Interferometrie und für die Charakterisierung der Turbulenzverteilung in der Erdatmosphäre wurden die grafische Benutzerschnittstelle und ein Verfahren zur Datenkalibration fertiggestellt. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde mittels verschiedener Datensätze, welche am VTT aufgenommen wurden, eine genaue Analyse von Turbulenzprofilen erstellt (Bielak, Leibinger, von der Lüche, Schubert, Thomann).

Im Rahmen einer laufenden Dissertation wird ein umfassendes Modell eines Triple-Etalon-Spektrometers erstellt. Mit dem Modell soll anhand von Ergebnissen einer MHD-Simulation untersucht werden, inwieweit die räumlichen und spektralen Eigenschaften von Messungen von der Qualität der Etalons abhängen. Diese Information dient zur genauen Spezifikation der benötigten Oberflächenrauigkeit und der Reflektivität der Etalons für

das DKIST/VTF. Dazu wurden während mehrerer Kampagnen am VTT Messungen mit TESOS gemacht, um realistische Daten über die Oberflächenrauigkeit und die Variation der Reflektivitäten von Etalon-Platten zu gewinnen. Mittels dieser realistischen Verteilungen von Plattenrauigkeiten und Reflektivitäten konnte mittels Simulationen eines Triple-Etalon-Systems eine erste Grenze für die maximale Rauigkeit der Platten spezifiziert werden. Des Weiteren wurden numerische Verfahren untersucht, um die Einflüsse dieser Variationen auf die Messungen zu kompensieren. Hiermit ist es möglich, die Fehler durch die Plattenrauigkeit der Etalons in Dopplerkarten der ruhigen Sonne signifikant zu reduzieren. Anhand von Tests mit MHD-Simulationen der ruhigen Sonne konnte gezeigt werden, dass dies eine Verbesserung um einen Faktor 10 bedeutet. Des Weiteren wurden am VTT Daten der ruhigen Sonne im polarimetrischen Modus aufgenommen, um die aus den Simulationen gewonnenen Ergebnisse mit realen Daten zu verifizieren (Kentischer, von der Lühe, Schubert).

Zur Datenkalibration ist es notwendig, sogenannte Flatfields auf zu nehmen. Hier werden durch eine möglichst homogene Ausleuchtung über das Gesichtsfeld Informationen über Artefakte in den Aufnahmen gewonnen, welche durch optische Elemente eingeführt werden. Im August 2013 wurden Flatfield-Serien am VTT aufgenommen, um deren spektrale und räumliche Stabilität über den Tag zu untersuchen. Anhand der gewonnenen Daten wird aktuell bestimmt, in welchen Zeitabständen und Dauer bei täglichen Beobachtungen die Aufnahmen von Flatfields zur späteren Datenkalibration erforderlich sind (Kentischer, von der Lühe, Schubert).

6 Akademische Abschlussarbeiten

6.1 Bachelorarbeiten

Abgeschlossen:

M. Schemmer: Seismic probing of emerging active regions

M. Schwesinger:

6.2 Masterarbeiten

Abgeschlossen:

V. Böning: Time-Distance Helioseismology: Spherical Kernels for Measuring Solar Interior Flows

Laufend:

S. Hoch: GPU accelerated speckle reconstructions and post processing

6.3 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

C. Kiess: Cycle Dependence of Sunspot Properties

R. Kiefer: Methods for Asteroseismic Analysis of *Kepler* Data - An Estimation of Mass, Radius and Activity of Solar-like Stars

6.4 Staatsexamensarbeiten

Laufend:

C. Lehmann: Untersuchung von granularen Wirbelströmungen in der Atmosphäre

6.5 Dissertationen

Abgeschlossen:

A. Schad: A new approach for global helioseismic investigation of the solar meridional flow

Laufend:

H.-P. Doerr: Laser-frequency comb for high-accuracy spectroscopy

K. Glogowski: Investigation of local solar phenomena with local helioseismology

W. Herzberg: Seismology of massive pulsators

C. Kiess: Supersonic Magnetic Granular Jets

O. Kuzmychov: Magnetic fields in brown dwarfs and exoplanets

J. Löhner-Böttcher: Study of wave phenomena in sunspots

Salhab, R.: The magnetic fine-structure of cool stellar atmospheres, Universität Freiburg

M. Schubert: Spektropolarimetrie mit großen Etalon-Filtergraphen

T. Vornanen (mit Univ. Turku, Finnland): Magnetism of cool magnetic white dwarfs

A. Wiśniewska: Atmospheric seismology of the Sun

6.6 Habilitationen

Abgeschlossen:

M. Roth: Seismology of the Sun and sun-like stars – The origin of the Sun's magnetic activity

7 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

7.1 Tagungen und Veranstaltungen

COST Network: Calibration targets for astronomical polarimetry for the 0.3 to 30 μm wavelength range, Zürich (Schweiz), Januar 2013

SpaceInn Kick-Off Meeting, Brüssel (Belgien), 19.02. (12 Teilnehmer)

ISS Review Meeting, Freiburg, 12.-13.03. (25 Teilnehmer)

HAO Synoptic Network Workshop, Boulder (USA), 22.-24.04. (35 Teilnehmer)

CONTRAST Meeting (COoperative NeTwork for dynamic Range ASTrophysics), HotMol / InnoPol science retreat, Thannenkirch (Frankreich), 13.-19.07.

1st Solarnet Executive Board-Meeting, 22.07. (8 Teilnehmer)

1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11. (37 Teilnehmer)

1st Technical Review SpaceInn, Brüssel (Belgien), 10.12. (15 Teilnehmer)

13. HELAS Board Meeting, Brüssel (Belgien), 11.12. (10 Teilnehmer)

7.2 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 Institut ist an folgenden internationalen Projekten, teilweise mit erheblichen Beistellungen, beteiligt:

VTF/DKIST

Für die Entwicklung und den Bau des Visible Tunable Filter (VTF) für das Daniel K. Inouye Solar Telescope (DKIST), vormals ATST, das derzeit auf Maui (Hawaii) gebaut wird, wurden in 2013 verschiedene Arbeiten durchgeführt. Das Optische Design des Instruments wurde fortgeführt. Messungen und Rechnungen zum Photonfluss wurden durchgeführt. Diverse Software-Einheiten wurden geschrieben. Es wurden Messungen (mit TESOS) und Rechnungen zum Einfluss von Temperatur und Druck auf die Etalon Stabilität durchgeführt. Weiterhin wurden Untersuchungen zur Anbringung von Aktuatoren und Sensoren der Etalons durchgeführt. Die benötigte Polarisationskompensation sowie die optimale Form der Etalon Platten waren Thema weiterer Untersuchungen (Bell, Halbgewachs, Kentischer, v.d. Lühe, Scheffelen, Schmidt, Sigwarth).

EAST/SOLARNET

Das KIS spielt zusammen mit dem IAC in Teneriffa eine Führungsrolle in der European Association for Solar Telescopes (EAST). EAST initiierte das EU-Projekt SOLARNET im 7. Rahmenprogramm der EU als Forschungsinfrastrukturmaßnahme für hochauflösende Sonnenphysik (High Resolution Solar Physics). SOLARNET, mit 32 Partnerinstituten, wird seit April 2013 für 4 Jahre mit 6 Millionen Euro gefördert (<http://www.solarnet-east.eu>). Die Aktivitäten umfassen sowohl Netzwerkaktivitäten, transnationaler Zugang zu den europäischen Sonnenobservatorien und Dienstleistungen wie Service-Beobachtungen am DST, als auch gemeinsame Forschungsaktivitäten zur technischen Verbesserung der hochauflösenden Infrastrukturen zur Sonnenbeobachtung, wie z.B. die Entwicklung von Datenpipelines oder Postfokus-Instrumenten. Als eine solche Forschungsaktivität, findet international die Entwicklung eines bodengebundenen Netzwerks von Sonnenteleskopen zur synoptischen Sonnenbeobachtung (Solar Physics Research Network Group - SPRING) Unterstützung (Schlichenmaier, Roth, von der Lühe).

Solar Orbiter

Die Solar Orbiter (SO) Mission wurde Ende 2011 von ESA für einen Start im Jahr 2017 ausgewählt. Der Photospheric and Helioseismic Imager (PHI) an Bord des Solar Orbiter wird mit einem Bildstabilisierungssystem (ISS) ausgestattet sein, das vom KIS in Zusammenarbeit mit der Universität Barcelona entwickelt wird. Die ISS umfasst einen Correlation Tracker sowie eine Piezo-getriebene Kippspiegel-Einheit, die den Sekundärspiegel des Teleskops antreibt. Hauptaktivitäten im Berichtsjahr waren die Laboruntersuchungen von Prototypen und Fertigung und Tests des Strukturmodells, sowie die Beschaffung von Elektronik-Komponenten. Das KIS war auch am Critical Design Review für PHI beteiligt. (Baumgartner, Bell, Berkefeld, Ellwarth, Heidecke, Kiess, Maue, Nakai, Schmidt, Volkmer).

Sunrise

Vom 12. bis 17. Juni fand der zweite wissenschaftliche Langzeitflug statt, wiederum von Kiruna aus. Das vom KIS entwickelte Bildstabilisierungssystem funktionierte während des gesamten Flugs ohne Probleme. Nach der Bergung des Teleskops begann die Kalibration und Auswertung der Beobachtungsdaten. Bei diesem Flug wurden erstmals räumlich hoch aufgelöste Aufnahmen der Chromosphäre im Licht der MgIIH Linie bei 286 nm gewonnen. Die ersten wissenschaftlichen Ergebnisse wurden noch im Berichtsjahr publiziert. Das KIS ist insbesondere an der Auswertung der spektropolarimetrischen Daten des IMAx-Instruments beteiligt. SUNRISE ist eine Gemeinschaftsentwicklung unter der Leitung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS), mit dem High Altitude Observatory und dem Lockheed-Martin Solar and Astrophysics Laboratory (LMSAL), beide USA, sowie dem spanischen IMAx Konsortium (Bell, Berkefeld, Doerr, Halbgewachs, Heidecke, Schmidt, Sigwarth, Wiloth).

CASSDA

Das Center for Advanced Solar Spektropolarimetric Data Analysis (CASSDA) ist ein durch den Senatsausschuss der Leibniz Gemeinschaft finanziertes Projekt, mit dem wesentlichen Ziel, standardisierte Verfahren zur Kalibration und Prozessierung von spektropolarimetrischen Daten zu entwickeln (data pipe-line). Die spektroskopischen und spektropolarimetrischen Daten werden in verschiedenen Entwicklungsstufen kalibriert und verarbeitet und schließlich in einem allgemein zugänglichen Archiv gespeichert. Bereits im Jahr 2013 wurden im Rahmen des Projekts Studierende und junge Wissenschaftler mit den Beobachtungsprozessen an den Instrumenten des deutschen Sonnenteleskops VTT auf Teneriffa, vertraut gemacht, und in den Umgang mit den erworbenen Daten angeleitet. Gemäß den Zielsetzungen des Projekts wurden vollständige Datenkalibrierungs-Pipelines für die benutzten Instrumente TESOS/VTT, TIP/VTT und GRIS/GREGOR entwickelt und zum Test freigegeben. Eine Verallgemeinerung der Datenkalibrierungsmöglichkeiten soll im weiteren Verlauf des Projekts folgen. Im Hinblick auf neue Instrumente kommender Generationen, wie das VTF (ATST bzw. DKIST), können die bereits entwickelten Strukturen übertragen und erweitert werden. Die CASSDA-Gruppe besteht aus einem vierköpfigen Team, welches sich aus Projektleiterin, zwei Post-Docs und einem Doktoranden zusammensetzt. (Bello González, Bethge, C. Fischer, Löhner-Böttcher).

HotMol

Es ist eines der wichtigsten Ziele der modernen Astrophysik, zu verstehen welche Rahmenbedingungen zu erfüllen sind, damit auf einem Planeten Leben entstehen kann, bzw. zu erforschen wie häufig diese Bedingungen auf Exoplaneten erfüllt sind. Ziel dieses über einen ERC Advanced Grant finanzierten Projekts ist die Entwicklung von hochgenauen Spektropolarimetrischen Beobachtungsmethoden, um heiße Moleküle zu detektieren auf Exoplaneten und in den inneren Teilen von protoplanetaren Scheiben. Insbesondere werden die theoretischen und technischen Aspekte dieser Methode als Mittel zur Suche nach Wasserdampf und anderen Gasen, die auf die Existenz von Leben deuten können, erforscht. In der Berichtsperiode wurde eine Labor-Test-Umgebung aufgebaut für hoch-präzise Messungen zur Charakterisierung der einzelnen Komponenten eines Polarisimeters. Spektropolarimetrische Messungen der Venusatmosphäre wurden dazu verwendet, die Empfindlichkeit von spektropolarimetrischen Techniken zu überprüfen, welche für die Suche nach Wasser und anderen atmosphärischen Bestandteilen von extra-solaren Planeten eingesetzt werden können. Weiterhin wurde auch ein weitgehend automatisiertes Messprogramm zur genauen Bestimmung der wellenlängenabhängigen Mitte-Rand-Variation der Kontinuumpolarisation der Sonne gestartet. Auf der anderen Seite wurde auch die Bestimmung dieser Mitte-Rand-Variation durch Lösung der polarisierten Strahlungstransportgleichung vorangetrieben. Zum Schluss wurde eine gemeinsame Webseite aufgesetzt für die verschiedenen Projekte, die sich mit dem Themen Exoplaneten und Polarisation beschäftigen (Berdyugina, Afram, Gisler, N. Kostogyz, V. Kostogyz, Sant).

InnoPol

Die Polarimetrie ist eine leistungsfähige Technik um zwei- und dreidimensionale Strukturen in astrophysikalischen Objekten zu bestimmen, die weit über die Möglichkeiten direkter konventioneller Bilder hinausgeht. Die Ziele des durch den Senatsausschuss der Leibniz Gemeinschaft finanzierten Projekts "International Cooperation for Innovations in Sensitive Polarimetry (InnoPol)" sind (i) die Erforschung neuer physikalischer Mechanismen zur Erzeugung von polarisiertem Licht in astrophysikalischen Objekten, (ii) die Entwicklung eines innovativen polarimetrischen Systems mit neuartigen Modulationstechniken und deren Installation an geeigneten Teleskopen der 1–2 Meter Klasse, und (iii) der Aufbau einer dauerhaften Zusammenarbeit der Observatorien auf den Kanarischen Inseln und auf Hawaii. Die internationale Partnerschaft dieses Projekts wird sowohl für die Astrophysik als auch für die technische Entwicklung entscheidende Impulse liefern. Die Partner in diesem Projekt sind neben dem KIS das Institute for Astronomy der Universität Hawaii, USA, und die Universität Turku, Finnland. Das Konzept besteht aus einem schnellen elektro-optischen

Modulator und einem speziellen Kamerasystem für die Demodulation des Polarisations-signals. In einem ersten Entwicklungsschritt wurden in ausführlichen Laborexperimenten verschiedene Modulatortechnologien und Kamerasysteme auf ihre Eignung für maximale parametrische Empfindlichkeit untersucht. Für bildgebende Polarimetrie hat sich dabei eine Kombination aus EMCCD Kamera und einem ferro-elektrischen Flüssigkristall-Modulator als die beste Variante ergeben.

Das Instrument wurde 2013 am AEOS Teleskop der US Air Force auf Hawaii installiert und profitiert dort von einem komplett erneuerten AO System. Im eigens dafür eingerichteten Optik-Labor wurden die Komponenten des Instruments mit hoher Genauigkeit vermessen und charakterisiert.

Darauf aufbauend wurde eine separate Messeinheit, BioPOL, gebaut. Mit dieser können einerseits die Transmissionseigenschaften von optischen Filtern vermessen werden und andererseits die Reflexionseigenschaften von diversen (organischen) Proben, wie man sie auf Exoplaneten mit möglichem Leben vermutet (Berdyugina, Gisler, Harrington).

HELAS

Die Arbeiten des Europäischen Helio- und Asteroseismologie Netzwerks (HELAS) konzentrierten sich 2013 auf das von HELAS initiierte Projekt "Exploitation of Space Data for Innovative Helio- and Asteroseismology" (SPACEINN), welches am 1.1. begann. Zusätzlich ist HELAS an dem Projekt "High-Resolution Solar Physics Network" (SOLARNET) beteiligt und hat hierfür an der Realisierung des Mobilitätsprogramms mitgewirkt und einen Workshop in Boulder zur Vorbereitung von SPRING organisiert. Beim 13. HELAS Board-Meeting im Dezember 2013 wurden die ersten Vorbereitungen für die HELAS-VI Tagung im Herbst 2014 in Göttingen getroffen. M. Roth wurde als Executive Director bestätigt.

SpaceInn

Zum 01.01.13 begannen die Arbeiten im Projekt SpaceInn (Exploitation of Space Data for Innovative Helio- and Asteroseismologie). Das Projekt ist über das siebte Rahmenprogramm (FP7) der EU bis zum 31.12.2016 finanziert mit 17 Partnerinstitutionen aus Europa und USA, wobei das KIS die Koordination übernimmt. Ziel des Projekts ist es, koordinierten Zugriff auf sowohl boden- als auch weltraumgebundene Daten solarer und stellarer Oszillationen zu geben. Beobachtungen der solaren und stellarer Oszillationen sind einzigartige Werkzeuge, um Informationen über die Prozesse im Innern der Sonne und der Sterne zu erhalten. Dabei spielen im Weltall gewonnene Daten in enger Synergie mit boden-gebundenen Beobachtungen eine führende Rolle. Lange Zeitreihen sind wichtig, um die Oszillationsfrequenzen mit genügender Genauigkeit bestimmen zu können, was sich am Beispiel der ESA/NASA Mission SOHO gezeigt hat, welche von der NASA Mission SDO abgelöst wurde. Große Datensätze für ein breites Spektrum von Sternen unterschiedlicher Massen und Alter wurden durch die CNES Mission CoRoT und die NASA Mission Kepler gesammelt.

Extensive Beobachtungen solarer Oszillationen von der Erde aus wurden mit dem GONG Netzwerk und dem BiSON Netzwerk gewonnen, um ununterbrochene Beobachtungen sicher zu stellen. Ein asteroseismisches Netzwerk (SONG, Stellar Observations Network Group) wird unter dänischer Führung aufgebaut. Entsprechend bedeutsam ist es für die Asteroseismologie ergänzende Daten von Sternen durch traditionelle Beobachtungen zu erhalten, um die Oberflächentemperatur, Zusammensetzung, Radius, usw. zu erhalten. Nur durch eine koordinierte Verwendung von Daten aus Weltraum- als auch erdgebundenen Beobachtungen kann das volle Potential von Helio- und Asteroseismologie genutzt werden. Dieses Ziel soll durch die Schaffung einer Datenplattform im Rahmen des Projekts SpaceInn erreicht werden. Diese Datenplattform wird durch die Erstellung von Datenanalyseverfahren ergänzt.

ORIGIN

Im ERC Starting-Grant-Projekt "ORIGIN" wurden alle offenen Stellen im Laufe des Jahres 2013 besetzt. Die ersten Arbeiten konzentrierten sich auf die Schaffung der notwendigen

Rechenressourcen und Datenspeicherkapazitäten im Haus. So fand die Installation der in der Helioseismologie-Gruppe verwendeten Computing-Server und RAID-Systeme, sowie die Einrichtung eines Spiegelservers für HMI/MDI-Daten (NetDRMS) statt. Das Projektziel ist es, Kenntnisse über die Wirkungsweise des Sonnendynamos mittels seismischer Untersuchung der im Sonneninnern vorherrschenden Prozesse zu gewinnen. Erste Arbeiten konzentrierten sich auf die Kreuzspektralanalyse gekoppelter solarer Oszillationen, die es nun erlauben, die meridionale Strömung bis in eine Tiefe von etwa 0,5 Sonnenradien zu vermessen. Des Weiteren wurden die Sensitivitäten laufender seismischer Wellenpakete auf Strömungen berechnet. Ein entsprechendes parallelisiertes Computerprogramm wurde erstellt und erfolgreich getestet. Erste Schritte zur Einrichtung einer Laufzeit-Laufstrecken-Pipeline, bei der diese Sensitivitätsfunktionen zum Einsatz kommen, wurden unternommen. Alle neu entwickelten seismischen Verfahren werden an numerischen Daten getestet, auch hierfür wurden die ersten Arbeiten begonnen.

7.3 Beobachtungszeiten

Im Jahr 2013 dauerte die wissenschaftliche Beobachtungszeit am Observatorium Teide vom 02.04. bis zum 15.12. Aufgrund der eingegangenen Anträge legte das aus je einem Vertreter aus Freiburg (KIS), Katlenburg-Lindau (MPS), Potsdam (AIP) und dem IAC bestehende Time Allocation Committee den Beobachtungsplan für das VTT fest.

PI (Institut)	Tage	Instrumente
Pastor (IAC)	6	TIP
Borrero & Rezaei (KIS)	10	TIP
Wiśniewska (KIS)	6	HELLRIDE
Orozco (IAC)	8	TIP
Diaz (IAC)	8	TIP
Kuckein (AIP)	16	TIP
Lagg (MPS)	25	TIP & VIP
v.d. Lühle (KIS)	10	VIP
Fischer (KIS)	12	TIP & VIP
Franz (KIS)	9	TIP & VIP
Doerr (KIS)	12	LARS
Rezaei (KIS)	7	Echelle
Schubert (KIS)	7	TESOS / VTF
Löhner-Böttcher (KIS)	12	VIP
Wiśniewska (KIS)	6	HELLRIDE
Pastor (IAC)	6	TIP
Louis (AIP)	21	TIP & VIP
Gömöry Solarnet)	12	TIP & VIP
Martinez (IAC)	14	TIP
Manso (IAC)	8	TIP
Staiger (KIS)	4	HELLRIDE
Lagg (MPS)	12	TIP & VIP
Doerr (KIS)	11	LARS
Roth (KIS)	6	HELLRIDE
Staiger (KIS)	3	HELLRIDE

An GREGOR liefen mehrere Test- und Verifikationskampagnen.

05.-12.05.: Streulichtmessungen mit BBI (Schlichenmaier)

05.-12.06.: Imaging Kampagne mit BBI (Schlichenmaier)

31.09.-09.10.: GFPI Science Verification (Kiess, mit Puschmann, AIP)

15.-27.11.: GRIS Instrument Verification (Franz, Hoch, mit Collados, IAC)

8 Auswärtige Tätigkeiten

8.1 Nationale und internationale Tagungen

- Winter School “From Classical to Quantum GR: Application to Black Holes”, University of Sussex, Brighton (England), 16.-18.01. (Kiefer, Böning)
522. Wilhelm und Else Heraeus-Seminar: “Exploring the neutrino sky and fundamental particle physics on the Megaton scale”, Bad Honnef, 21.-23.01. (Glogowski, Herzberg, Roth)
- Observatorio del Teide Technical Meeting (OTTM), Staufen 30.01.-01.02. (Kentischer, Schlichenmaier, Sigwarth, u.a.)
- Cosadie/VO Workshop, Madrid, Spanien, 05.-07.02. (Löhner-Böttcher, Schubert)
- Opticon Workshop on Deformable Mirrors, Delft, Niederlande, 21.-22.02. (Soltau)
- Workshop on Exoplanet Atmospheres, MIT, Boston, USA, 08.-09.04. (Berdyugina, N. Kostogryz)
- Spring School of Spectroscopic Data Analyses, Wroclaw, Polen, 08.-12.04. (Herzberg)
- HAO Synoptic Network Workshop, Boulder, 22.-24.04. (Roth, Soltau, Staiger, v.d. Lühe)
- NSO Workshop #27, “50 Years of Seismology of the Sun and Stars”, Tucson (USA), 07.-10.05. (Glogowski, Roth, Schad, Staiger)
- Photometric and polarimetric observations workshop, FINCA, University of Turku (Finnland), 19.-25.05. (V. Kostogryz)
- “Brown dwarfs: from birth to death”, Fuerteventura, Spanien, 20.-24.05. (N. Kostogryz, Kuzmychov)
- Telescope Network Meeting, Vancouver, Canada, 23.-28.05. (Berdyugina)
- 10th Thinkshop “High resolution optical spectroscopy”, Potsdam, 28.-31.05. (Doerr, Löhner-Böttcher, Schubert)
- FIRSOL Meeting, Locarno, Schweiz, 31.05.-01.06. (Berdyugina)
- Summer school “Polarization in astrophysics”, Aussois (Frankreich), 03.-07.06. (Kostogryz, Kuzmychov, Wiśniewska)
- 4th Spanish Solar Physics meeting “Origin of supersonic magnetic upflows in granular cells”, Alcalá de Henares (Spanien), 19.-21.06. (Borrero)
- KASC-6: “A New Era of Stellar Astrophysics with Kepler”, Sydney (Australien), 23.-28.06. (Glogowski, Herzberg)
- SHINE conference, Buford (USA), 24.-27.06. (Berdyugina)
- CONTRAST Meeting (COoperative NeTwork for dynamic Range ASTrophysics), HotMol / InnoPol science retreat, Thannenkirch (Frankreich), 13.-19.07., (Berdyugina, N. Kostogryz, V. Kostogryz, Kuzmychov, u.a.)
- ESA Summer School “Space Weather: Science, Missions and Systems”, Alpbach (Österreich), 15.-26.07. (Kiefer)
- 1st SOLARNET - 3rd EAST/ATST meeting “Synergies between ground and space based solar research”, Oslo (Norwegen), 05.-08.08. (Bello González, v.d. Lühe, Schlichenmaier, Soltau, Staiger)
- IAU Symposium 301: “Precision Asteroseismology”, Wroclaw (Polen), 19.-23.08. (Herzberg, Wiśniewska)
- SPIE Conference Remote Sensing, Dresden, 22.-23.08. (Soltau)
- SCIOPS, ESA Science Operations 2013, Madrid (Spanien), 09.-13.09. (Franz, Volkmer)

- Workshop on polarimetry of planetary systems, Florenz (Italien), 23.-26.09. (Berdyugina, Kostogryz)
- AG Herbsttagung 2013 “Waves and Particles: Multi-Messengers from the Universe”, Tübingen, 24.-27.09. (Hammer, Schleicher, Schmidt, Steiner)
- Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Astrophysik und Astronomie, Basel (Schweiz), 11.10. (Steiner)
- Festtagung “20 anni di elettronica”, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Lugano (Schweiz), 17.10. (Steiner)
- Retreat Stellar Astrophysics Centre, Aarhus (Dänemark), 23.-25.10. (Baumann, Kostogryz)
- 1st SOLARNET FAS meeting, Stockholm (Schweden), 07.-08.11. (Bello González)
- CCI Meeting, La Palma (Spanien), 10.-12.11. (Schlichenmaier, Sigwarth)
- The Seventh Hinode Science Meeting and Solar-C Science Meeting, Takayama (Japan), 11.-15.11. (Steiner)
- 25th IAC Winter School “Cosmic magnetic fields”, Teneriffa (Spanien), 11.-23.11. (Kuzmychov, Wiśniewska)
- 1st Solarnet/SPRING Workshop “Requirements for future synoptic measurements of the Sun’s magnetic field”, Titisee, 26.-28.11. (Baumann, Borrero, Glogowski, v.d. Lüche, Roth, Schlichenmaier, Schmidt, Sigwarth, Soltau, Staiger)
- AGU Fall Meeting, San Francisco (USA), 07.-15.12. (Berdyugina)
- Winter School “Alpbach Mission Refinement”, Graz (Österreich), 09.-13.12. (Kiefer)
- ## 8.2 Vorträge und Gastaufenthalte
- Baumann: “The Helio- and Asteroseismology Group at KIS”, Retreat Stellar Astrophysics Centre, Aarhus, 23.-25.10.
- Bello González: “Data-pipelines for spectro-polarimetry”, 1st SOLARNET - 3rd EAST/ATST meeting “Synergies between ground and space based solar research”, Oslo, 05.-08.08.
- Berdyugina: Hawaii (USA), 24.12.12-23.02.13, 26.03.-05.05. 01.-20.06., 29.07.-04.09.
- Berdyugina: MIT Harvard (USA), 07.-10.04.; Workshop on exoplanet atmospheres, 06.-13.04.
- Berdyugina: Vancouver Canada Telescope Network Meeting, Vancouver (Kanada), 23.-28.05.
- Berdyugina: FIRSOL Meeting, Locarno (Schweiz), 31.05.-01.06.
- Berdyugina: SHINE conference, Buford (USA), 24.-27.06.
- Berdyugina: Conference of polarimetry of planetary systems, Florenz (Italien), 20.-27.09.
- Berdyugina: AGU Fall Meeting, San Francisco (USA), 07.-15.12.
- Borrero: “Origin of supersonic magnetic upflows in granular cells”, 4th Spanish Solar Physics meeting, Alcalá de Henares (Spanien), 19.-21.06.
- Borrero: “Requirements for future synoptic measurements of the Sun’s magnetic field”, 1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11.
- Borrero: High Altitude Observatory, Boulder (USA), 06.-22.09.; Kolloquium am 18.09. “Is the magnetic field in the internetwork isotropic or horizontal?”
- Franz: Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada (Spanien), 01.05.-02.06.
- Franz: “Influence of Straylight Correction on Measurements of Doppler Velocity”, SCIENCE OPERATIONS 2013 (ESA/ESO) Conference, ESAC, Madrid (Spanien), 10.-13.09.

- Kentischer: "Neues vom VTT", OTTM12, Staufen, 30.01.-01.02.
- Kentischer: "Visible Tunable Filter", OTTM12, Staufen, 30.01.-01.02.
- N. Kostogryz: "Polarimetry of exoplanetary system during the transit", Workshop on Exoplanet Atmospheres, MIT, Boston (USA), 08.-09.04.
- N. Kostogryz: "Polarimetric simulation of transiting exoplanets", International School on astrophysical polarimetry, Aussois (Frankreich), 03.-07.06.
- N. Kostogryz: "Polarimetry of transiting planetary systems", HotMol/InnoPol science retreat, Tannenkirch (Frankreich), 15.-19.07.
- N. Kostogryz: "Polarimetry of transiting exoplanets", Workshop on polarimetry of planetary systems, Florenz (Italien), 23.-26.09.
- N. Kostogryz: "A spectral differential characterization of low-mass companions", PSF Seminar, MPIA, Heidelberg, 09.10.
- N. Kostogryz: "KIS science node: Polarimetry of exoplanets", Retreat Stellar Astrophysics Centre, Aarhus, 23.-25.10.
- N. Kostogryz: Main Astronomical Observatory of National Academy of Sciences of Ukraine, Kiew (Ukraine), 20.-27.12.
- Kuzmychov: "Investigating the magnetism of brown dwarfs", Konferenz "Brown dwarfs: from birth to death", Fuerteventura (Spanien), 20.-24.05.
- Kuzmychov: "Spectropolarimetry with CrH molecule", HotMol/InnoPol science retreat, Tannenkirch (Frankreich), 15.-19.07.
- Kuzmychov: Main Astronomical Observatory of National Academy of Sciences of Ukraine, Kiew (Ukraine), 20.-27.12; Kolloquium am 27.12. "Investigating the magnetism of brown dwarfs using polarimetry"
- Löhner-Böttcher: "Correlations between sunspots and their Moat flow", Kolloquium am IAC (La Laguna, Teneriffa), 03.07.
- Roth: "Introduction to Solar Physics and Helioseismology", 522. Wilhelm und Else Heraeus-Seminar, Bad Honnef, 21.-23.01.
- Roth, M.: "SPRING - Solar Physics Research Integrated Network Group", HAO Synoptic Network Workshop, Boulder, 22.-24.04.
- Roth: "Exploitation of Space Data for Innovative Helio- and Asteroseismology - SpaceInn", NSO Workshop #27, Tucson (USA) 07.-10.05.
- Roth: "The Pulse of the Sun and the Stars", Physikalisches Kolloquium, RWTH Aachen, 27.05.
- Roth: "Experiences as an ERC Starting Grantee", ERC Management Workshop, München, 05.06.
- Roth: "The Pulse of the Sun and the Stars", Institutsseminar am HZDR, Dresden, 04.09.
- Roth: "Sonnenforschung und Weltraumwetter", Geophysikalische Runde bei der Münchner Rückversicherung, München, 17.09.
- Roth: "The Pulse of the Sun and the Stars", Seminar am Observatorium Straßburg, 15.11.
- Roth: "Solarnet & SPRING", 1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11.
- Schad: "Global Helioseismic Inference of the Meridional Flow", NSO Workshop #27, "50 Years of Seismology of the Sun and Stars", Tucson (USA), 07.-10.05.
- Schlichenmaier: "The Sunspot penumbra: Formation and Structure", Kiew (Ukraine), 16.-20.09.
- Schlichenmaier: "Science with synoptic sunspot observations", 1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11.

- Soltau: "GREGOR - Status und Pläne", OT Technical Meeting, Staufen, 30.01.
- Soltau: "Deformable Mirrors in Solar Physics", Opticon Workshop on Deformable Mirrors, Delft (Niederlande), 21.-22.02.
- Soltau: "Some General Considerations on Wide Field Telescopes", HAO Synoptic Network Workshop, Boulder (USA), 22.-24.04.
- Soltau: "First Experiences with GREGOR", 1st SOLARNET - 3rd EAST/ATST meeting, Oslo (Norwegen), 05.-08.08.
- Soltau: "Solar Adaptive Optics at the Observatorio del Teide, Tenerife", SPIE Conference Remote Sensing, Dresden, 22.-23.08.
- Soltau: "Some General Considerations on Wide Field Telescopes", 1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11.
- Staiger: "VTT Helioseismology Concept with HELLRIDE and CARMA", HAO Synoptic Network Workshop, Boulder (USA), 22.-24.04.
- Staiger: "Using SDO and GONG as Calibration References for a New Telescope Pointing Algorithm", NSO Workshop #27, Tucson (USA), 07.-10.05.
- Staiger: "New Primary Beam Pointing Tools for High-Resolution Solar Telescopes", 1st SOLARNET - 3rd EAST/ATST meeting, Oslo (Norwegen), 05.-08.08.
- Staiger: "Spectrometer HELLRIDE as a Testing System for Fulldisk Velocity Mapping", 1st Solarnet/SPRING Workshop, Titisee, 26.-28.11.
- Staiger: "Weiterentwicklungen bei VTT und HELLRIDE 2013", OT Technical Meeting, Staufen, 30.01.
- Steiner: "Die Sonne im Computer", Astronomische Gesellschaft Luzern, Luzern (Schweiz), 08.04.
- Steiner: Istituto Ricerche Solari Locarno (IRSOL), Locarno (Schweiz), 22.-25.04., 16.-20.09., 07.-23.10.

8.3 Beobachtungsaufenthalte, Messkampagnen

- Berdyugina: CFHT, Mauna Kea (Hawaii), 01.03., "A sensitive search for an exosphere on Ceres"
- Berdyugina: EOS Teleskop, Maui (Hawaii), 05.03. "A sensitive search for an exosphere on Ceres"
- Berdyugina: KVA60 Teleskop, La Palma (Spanien), März-Mai. 2013, "Polarized reflected light from the hot Jupiter tau Boo b"
- Berdyugina: KVA60 Teleskop, La Palma (Spanien), Sept.-Dez. 2013, "Polarized reflected light from the hot Jupiter ups And b"
- Berdyugina: Keck Teleskop, Mauna Kea (Hawaii), 21.10., "A Sensitive Search for outgassing from MBC Elst-Pizarro"
- Berdyugina: CFHT, Mauna Kea (Hawaii), 16.-19.11. "Coordinated comet ISON Campaign"
- Berdyugina: SOLARC Teleskop, Haleakala (Hawaii), 28.11., "Spectropolarimetry of comet ISON at its perihelion"
- Harrington: AEOS/HiVIS, Maui (Hawaii), "Spektropolarimetrie der Jupiter Monde"
- Harrington: AEOS/HiVIS, Maui (Hawaii), "Spektropolarimetrie des Kometen Ison"
- Harrington: AEOS/HiVIS, Maui (Hawaii), 10 Tage, "Polarisationskalibration für InnoPol".
- Harrington: Keck/LRIS, Mauna Kea (Hawaii), "Hoch-genaue Kalibrationsdaten des Tageshimmels", mit Kuhn (Hawaii) und Berdyugina,

Fischer: DST/IBIS (Sac Peak) service mode, “Entfernung des magnetischen Flusses in der Photosphäre und Chromosphäre”, mit Bethge, Vitas (IAC, Teneriffa), und Centeno Elliot (HAO, Boulder).

Fischer: DST/IBIS (Sac Peak) service mode, “Die magnetische ruhige Sonne im Infraroten und Sichtbaren bei unterschiedlichen heliozentrischen Winkeln”, mit Bello González und Vitas (IAC, Teneriffa).

Franz: DST/IBIS/FIRS (Sac Peak) service mode, 08.10

Löhner-Böttcher: DST/IBIS service mode, 21.08, 07.10

Kuzmychov: VLT (Chile), “Revealing the nature of radio-pulsating brown dwarfs”

Rezaei (mit W. Schmidt): DST/IBIS service mode, “Variation der Magnetfeldstärke in Sonnenflecken im Zyklus 24”

8.4 Kooperationen

Das KIS unterhält seit vielen Jahren Kooperationsabkommen mit der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Göttingen, dem Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam, der Thüringer Landessternwarte, Teutenburg, dem Instituto de Astrofísica de Canarias, Tenerife, dem National Solar Observatory, Tucson, USA, dem High Altitude Observatory, Boulder, USA, dem Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik, Freiburg, dem Istituto Ricerche Solare Locarno, Schweiz, dem Institute for Astronomy, University of Hawaii, USA, dem Observatoire de Strasbourg, Frankreich, dem Observatoire de Paris LESIA, Frankreich, dem Service d’Astrophysique, IRFU/DSM/CEA Saclay, Frankreich, dem Osservatorio Astronomico di Brera, Milan, Italien, dem Konkoly Observatory, Budapest, Ungarn, dem Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Spanien, sowie mit den Universitäten Turku (Finnland), Leuven, Liège (Belgien), Central Lancashire, Birmingham (UK), Aarhus (Dänemark), Graz (Österreich), Paris-Sud, Paul Sabatier III Paris (Frankreich), Stanford (USA), Porto (Portugal), und Wrocław (Polen).

Im Rahmen der EC Projekte SPACEINN (17 Partner) und SOLARNET (32 Partner) ist die Zahl der Kooperationspartner im Berichtsjahr noch deutlich gewachsen.

8.5 Sonstige Reisen

ATST-VTF Workshop mit Zygo EPO, Richmond (USA), 11.01. (Kentischer, Sigwarth)

PHI-Calibration Meeting, MPS Katlenburg-Lindau, 22.-24.01. (Maue, Nakai)

Sunrise II, Katlenburg-Lindau, 23.-24.01. (Schmidt)

Sunrise: M2 Test, MPS, Katlenburg-Lindau, 28.-29.01. (Bell)

CoSADIE Virtual Observatory Schulung, Madrid (Spanien), 05.-07.02 (C. Fischer)

STM Kick-Off Meeting, MPS Katlenburg-Lindau, 04.-06.02. (Nakai, Volkmer)

Sunrise: Test Sonnenmittesuchprogramm am Gregor, Teneriffa, 08.-13.02. (Bell)

SpaceInn Kick-Off Meeting, Brüssel (Belgien), 19.02. (Roth, Schäfer, v.d. Lühe)

Thermal Design, Spacotech, Immenstaad, 19.02. (Maue, Scheiffelen)

Sunrise: Pointingtreffen, HAO, Boulder (USA), 20.-28.02. (Bell)

IOSB, Ettlingen, 06.03. (Soltau)

Abendempfang der ERC Preisträger im MWK, Stuttgart, 25.03. (Berdyugina, Roth)

PI TT Antrieb Acceptance, Karlsruhe, 04.04. (Volkmer)

Solarnet Kick-Off Meeting, Brüssel (Belgien), 10.-11.04. (Roth, Schlichenmaier)

EAST General Assembly, Brüssel (Belgien), 12.04. (Roth, Schlichenmaier)

Sunrise: Flugvorbereitung, Kiruna (Schweden), 19.-25.04. (Bell)

Piezo Tests TT Antrieb, MPS Katlenburg-Lindau, 23.-24.04. (Maue, Volkmer)

GPU Programming using CUDA - HLRS Parallel Programming Workshops and Programming Languages, Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart, 24.-26.04. (Hoch)

Sunrise Vorbereitungen, Kiruna (Schweden), 24.-28.04. (Schmidt)

ATST-VTF Workshop mit Zygo, LMA, Lyon (Frankreich), 06.05. (Halbgewachs, v.d. Lühe, Schmidt, Sigwarth)

Sunrise: Flugvorbereitung und Durchführung, Kiruna (Schweden), 13.05.-18.06. (Bell)

Sunrise: Vorbereitung und Flug, Katlenburg-Lindau, Boulder (USA), Kiruna (Schweden), insgesamt 9 Wochen (Berkefeld)

CCI Meeting, Rom (Italien), 21.-22.05. (Schmidt)

ISS Control, UB, Barcelona (Spanien), 21.-23.05. (Nakai, Volkmer)

Sunrise Startvorbereitungen, Kiruna (Schweden), 26.05.-04.06. (Sigwarth)

Sunrise Flug, Kiruna (Schweden), 03.-13.06. (Schmidt)

ERC Grant Management Seminar, LMU München, 05.06. (Roth)

Sunrise: Unterstützung des HAO Teams im Bereich Steuerungs-/ Regelungstechnik beim Betrieb des Pointingsystems, Kiruna (Schweden), 26.05.-18.06. (Halbgewachs)

Doktorandenforum der WGL, Berlin, 06.-07.06. (Löhner-Böttcher)

STM Abgabe, MPS Katlenburg-Lindau, 01.-02.07. (Nakai, Maue, Volkmer)

ATST Science Working Group, Bozeman (USA), 10.-15.07. (Kentischer, Sigwarth)

CT-Kamera STM Integration, MPS Katlenburg-Lindau, 17.-18.07. (Nakai, Maue)

Sitzung Sektion D der Leibniz-Gemeinschaft, Berlin, 30.08. (Bruls)

Thermal Model Meeting, 12.09. (Baumgartner, Maue, Nakai, Scheiffelen, Volkmer)

Geophysikalische Runde bei der Münchner Rückversicherung, München, 17.09. (v.d. Lühe, Roth, Soltau)

Herbsttagung Rat Deutscher Sternwarten, Tübingen, 23.09. (Bruls)

ISS Thermal und Control Meeting, UB Barcelona (Spanien), 24.-25.09. (Volkmer)

ATST/VTF, LMA, Lyon (Frankreich), 01.-02.10. (Kentischer, v.d. Lühe, Schmidt, Sigwarth)

PHI CDR Co-Location, ESTEC, Noordwijk (Niederlande), 08.-10.10. (Volkmer)

SpaceInn/WP3-Meeting-1, Paris (Frankreich), 21.-22.10. (Roth)

TT Antrieb Meeting, MPS Katlenburg-Lindau, 04.-05.11. (Volkmer)

Solarnet Forum for Access and Service (FAS) Meeting, Stockholm (Schweden), 07.-08.11. (Bello-Gonzalez, Roth, Schlichenmaier)

CCI Meeting, Las Concajos, La Palma (Spanien), 11.-12.11. (Schlichenmaier)

ATST: ProSys OPC UA Days (Espoo), 12.-14.11. (Bell)

Observatorium Straßburg (Frankreich), 15.11. (Roth)

PI TT Antrieb QM, Karlsruhe, 15.11. (Volkmer)

E-Unit Meeting, IAS, Paris (Frankreich), 18.-20.11. (Volkmer)

Solar Orbiter: Operational Meeting, STM Meeting, CPC Tests, MPS Katlenburg-Lindau, 01.-05.12. (Maue, Nakai, Volkmer)

Hamburger Sternwarte, 02.12. (Bruls)

- AK Europa der Leibniz-Gemeinschaft, Hamburg, 03.12. (Bruls)
 ATST: Software Meeting NSO, Boulder (USA), 03.12.-10.12. (Bell, Halbgewachs)
 1st Technical Review SpaceInn, 10.12 (v.d. Lühe, Roth, Schäfer)
 13. HELAS Board Meeting, 11.12. (Roth, Schäfer)
 OT Meeting, Göttingen, 17.12. (v.d. Lühe, Schlichenmaier, Sigwarth)

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

- Bazzon, A., Schmid, H.M., Gisler, D.: Measurement of the earthshine polarization in the B, V, R, and I bands as function of phase, *A&A* 556, A117 (2013)
- Beck, C., Fabbian, D., Moreno-Insertis, F., et al. (incl. R. Rezaei): Thermodynamic fluctuations in solar photospheric three-dimensional convection simulations and observations, *A&A* 557, A109 (2013)
- Beck, C., Fabbian, D., Moreno-Insertis, F., et al. (incl. R. Rezaei): Thermodynamic fluctuations in solar photospheric three-dimensional convection simulations and observations (Corrigendum), *A&A* 559, C1 (2013)
- Beck, C., Rezaei, R., Puschmann, K.G.: The energy of waves in the photosphere and lower chromosphere. III. Inversion setup for CaII H spectra in local thermal equilibrium, *A&A* 549, A24 (2013)
- Beck, C., Rezaei, R., Puschmann, K.G.: The energy of waves in the photosphere and lower chromosphere. IV. Inversion results of CaII H spectra, *A&A* 553, A73 (2013)
- Beck, C., Rezaei, R., Puschmann, K.G.: Can spicules be detected at disc centre in broadband CaII H filter imaging data?, *A&A* 556, A127 (2013)
- Bello González, N., Danilovic, S., Kneer, F.: On the structure and dynamics of Ellerman bombs. Detailed study of three events and modelling of H α , *A&A* 557, A102 (2013)
- Borrero, J.M., Kobel, P.: Inferring the magnetic field vector in the quiet Sun. III. Disk variation of the Stokes profiles and isotropism of the magnetic field, *A&A* 550, A98 (2013)
- Borrero, J.M., Martínez Pillet, V., Schmidt, W., et al.: Is Magnetic Reconnection the Cause of Supersonic Upflows in Granular Cells?, *ApJ* 768, 69 (2013)
- Chmielewski, P., Srivastava, A.K., Murawski, K., Musielak, Z.E.: Pulse-driven nonlinear Alfvén waves and their role in the spectral line broadening, *MNRAS* 428, 40–49 (2013)
- Franz, M., Schlichenmaier, R.: The velocity field of sunspot penumbrae, II. Return flow and magnetic fields of opposite polarity, *A&A* 550, A97 (2013)
- Hill, F., Thompson, M.J., Roth, M.: Workshop Report: A New Synoptic Solar Observing Network, *Space Weather* 11, 392–393 (2013)
- Komm, R., De Moortel, I., Fan, Y., et al. (incl. O. Steiner): Sub-photosphere to solar atmosphere connection, in Culhane, J.L., et al. (Eds.): *Helioseismology and Dynamics of the Solar Interior*, Space Sciences Series of ISSI, Space Science Reviews, published online: 08 Oct./ 2013 (2013)
- Kostogryz, N.M., Kürster, M., Yakobchuk, T.M., et al.: A spectral differential approach to characterizing low-mass companions to late-type stars, *AN* 334, 648–660 (2013)
- Kuzmychov, O., Berdyugina, S.V.: Paschen-Back effect in the CrH molecule and its application for magnetic field measurements on stars, brown dwarfs, and hot exoplanets, *A&A* 558, A120 (2013)
- Löhner-Böttcher, J., Schlichenmaier, R.: Correlations between sunspots and their moat

- flows, *A&A* 551, A105 (2013)
- Puschmann, K.G., Denker, C., Balthasar, H., et al. (incl. R. Volkmer): The GREGOR Fabry-Pérot Interferometer and its companion the Blue Imaging Solar Spectrometer, *Optical Engineering* 52(8), 081606 (2013)
- Quintero-Noda, C., Martinez Pillet, V., Borrero, J.M., Solanki, S.K.: Temporal relation between quiet Sun transverse fields and the strong flows detected by IMAx/Sunrise, *A&A* 558, A30 (2013)
- Riethmüller, T.L., Solanki, S.K., Hirzberger, J., et al. (incl. T. Berkefeld, W. Schmidt): First high-resolution images of the Sun in the 2796Å MgII k line, *ApJL* 776, L13–L17 (2013)
- Routh, S., Musielak, Z.E., Hammer, R.: Global and local cutoff frequencies for transverse waves propagating along solar magnetic flux tubes, *ApJ* 763, 44–53 (2013)
- Schad, A., Timmer, J., Roth, M.: Global Helioseismic Evidence for a Deeply Penetrating Solar Meridional Flow Consisting of Multiple Flow Cells, *ApJL* 778, L38–L44 (2013)
- Schlichenmaier, R., Franz, M.: Stray-light correction in 2D spectroscopy, *A&A* 555, A84 (2013)
- Schmidt, W., Fisher, J.: Dynamics of the FeII 396.94 nm emission line observed at solar disk center, *A&A* 560, A50 (2013)
- Simoniello, R., Jain, K., Tripathy, S.C., et al. (incl. M. Roth): The quasi-biennial periodicity as a window on the solar magnetic dynamo configuration, *ApJ* 765, 100–107 (2013)
- Staiger, J.: On the co-alignment of solar telescopes. A new approach to solar pointing, *J. of Phys.: Conf. Ser.* 440(1), 012004 (2013)
- Vornanen, T., Berdyugina, S.V., Berdyugin, A.: Spectropolarimetric observations of cool DQ white dwarfs, *A&A* 557, A38 (2013)
- Wedemeyer-Böhm, S., Ludwig, H.-G., Steiner, O.: Three-dimensional magnetohydrodynamic simulations of M-dwarf chromospheres *AN* 334, 137–140 (2013)
- Wedemeyer, S., Scullion, E., Steiner, O., et al.: Magnetic tornadoes and chromospheric swirls – Definition and classification, in: Cally, P., Erdélyi, R., Norton, A. (Eds.), *Eclipse on the Coral Sea: Cycle 24 Ascending*, *J. of Phys.: Conf. Ser.* 440(1), 012005 (2013)
- Wiegmann, T., Solanki, S.K., Borrero, J.M., et al. (incl. W. Schmidt): Evolution of the Fine Structure of Magnetic Fields in the Quiet Sun: Observations from Sunrise/IMAx and Extrapolations, *Sol. Phys.* 283, 253–272 (2013)

9.2 Konferenzbeiträge

- Bianda, M., Ramelli, R., Stenflo, J., Berdyugina, S., Gisler, D., Defilippis, I, Bello González, N.: The project of installing a ZIMPOL_3 polarimeter at GREGOR in Tenerife, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* 84, 413–415 (2013)
- Brown, A., Neff, J.E., Wells, M., et al. (incl. S. Berdyugina): Young Star Populations in the Kepler Field, *AAS Meeting Abstracts* 221, #354.14 (2013)
- Collados, M., Bettonvil, F., Cavaller, L., et al. (incl. D. Soltau, R. Volkmer): EST: the largest and most sensitive spectropolarimeter, in: *Highlights of Spanish Astrophysics VII*, 808–819 (2013)
- Collados, M., Bettonvil, F., Cavaller, L., et al. (incl. D. Soltau, R. Volkmer): The European Solar Telescope, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* 84, 379–390 (2013)
- Hill, F., Baldner, C.S., García, R.A., Roth, M., Schunker, H.: Where to go from here: The future of helio- and astero-seismology, in: Jain, K., Tripathy, S.C., Hill, F., et al. (Eds.): *Fifty years of Seismology of the Sun and Stars*, *Proceedings of NSO Workshop*

- 27, ASP Conf. Proc. 478, 109–114 (2013)
- Hill, F., Roth, M., Thompson, M.: A New Multi-Wavelength Synoptic Network for Solar Physics and Space Weather, *Geophysical Research Abstracts* 15, 11892 (2013)
- Kostogryz, N.M., Kürster, M., Lyubchik, Y.: Stellar activity, difference spectra, and the dynamical masses of M dwarf companions, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* 84, 1047–1049 (2013)
- Kostogryz, N.M., Kürster, M., Yakobchuk, T.M., et al.: A spectral differential characterization of low-mass companions, in: Saglia R. (Ed.): *Proceedings of Hot Planets and Cool Stars*, Garching, Germany, EPJ Web of Conferences 47, 13003 (2013)
- Kuhn, J., Berdyugina, S.V., Halliday, D., Harlinton, C., How to Find ET with Infrared Light, *Astronomy June issue*, 30–35 (2013)
- Kuzmychov, O., Berdyugina, S.V.: CrH molecule: New diagnostic tool for measuring magnetic fields of cool dwarfs, in: Kosovichev, A.G., de Gouveia Dal Pino, E., Yan, Y. (Eds.): *IAU Symposium 294*, 477–478 (2013)
- Kuzmychov, O., Berdyugina, S.V., Harrington, D., Kuhn, J.: Investigating the magnetism of brown dwarfs, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* 84, 1127–1131 (2013)
- Rimmele, T., Berger, T., McMullin, J., et al. (incl. O. von der Lühe): The Advanced Technology Solar Telescope: Science Drivers and Construction Status, *Geophysical Research Abstracts* 15, 6305 (2013)
- Schmidt, D., Berkefeld, T., Heidecke, F.: Lab results from the GREGOR MCAO test bench, in: Esposito, S., Fini, L. (Eds.): *Proceedings of the Third AO4ELT Conference: Adaptive Optics for Extremely Large Telescopes*, online <http://ao4elt3.sciencesconf.org/id.#90> (2013)
- Soltau, D., Berkefeld, T., Schmidt, D., von der Lühe, O.: Solar adaptive optics at the Observatorio del Teide, Tenerife, *Proc. SPIE* 8890, 88901D (2013)
- Staiger, J.: Using SDO and GONG as Calibration References for a New Telescope Pointing Algorithm, in: Jain, K., Tripathy, S.C., Hill, F., et al. (Eds.): *Fifty years of Seismology of the Sun and Stars*, *Proceedings of NSO Workshop 27*, ASP Conf. Proc. 478, 109–114 (2013)
- Steiner, O., Rajaguru, S.P., Vigeesh, G., et al.: First steps with CO5BOLD using HLLMHD and PP reconstruction, *Mem. della Soc. Astron. Ital.* 24, 100–104 (2013)
- Tautvaišienė, G., Barisevičius, G., Berdyugina, S.V. et al.: Chemical composition of photospheres in RS CVn stars, in: Kosovichev, A.G., de Gouveia Dal Pino, E., Yan, Y. (Eds.): *IAU Symposium 294*, 207–208 (2013)
- Vornanen, T., Berdyugin, A., Berdyugina, S.V.: Probing cool DQ white dwarf atmospheres with polarized molecular bands, in: Hoffman, J. (Ed.): *Stellar Polarimetry: From Birth to Death*, AIP Conf. Ser. 1429, 200–203 (2013)
- Vornanen, T., Berdyugina, S.V., Berdyugin, A.: Observations and Modeling of DQ White Dwarfs, in: Krzesiński, J., Stachowski, G., Moskalik, P., Bajan, K. (Eds.): *18th European White Dwarf Workshop*, ASP Conf. Ser. 469, 205–208 (2013)
- Wells, M., Neff, J.E., Brown, A., et al. (incl. S. Berdyugina): A Large Sample of Magnetically-Active Stars Observed With Kepler, *AAS Meeting Abstracts* 221, #354.15 (2013)
- Wiegelmann, T., Solanki, S.K., Borrero, J.M., et al.: Evolution of the Fine Structure of Magnetic Fields in the Quiet Sun: Observations from Sunrise/IMaX and Extrapolations, *Geophysical Research Abstracts* 15, 5251 (2013)

9.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Harrington, D.: Swift Modulators and polarization efficiency with external reimaged masks, *Technical Note* (2013)

- Harrington, D.: H85 Alice deformable mirror installation, membrane repairs, closed loop performance with EMCCD imager and optical alignment procedures, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: HiVIS Polarization Calibration on Jovian Moons - new calibration optics and mechanization, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: H85 Alice Deformable Mirror surface and electrical characterization, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Dichroic notch filter transmission and flatness for InnoPol, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Keck LRISp polarimetric reduction package and performance (v3.0), Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Keck LRISp cosmic ray rejection and M-dwarf field analysis, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: H85 Grace1 Lithography, wiring and electrical testing, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Savart plate optical characterization and dual-beam polarimetric performance, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Grace1 Deformable mirror reinstall and performance, Technical Note (2013)
- Harrington, D.: Guider system, AEOS drift and wind buffet, Technical Note (2013)
- Kentischer, T.: ATST-VTF Polarization Compensation, Technical Note ATST-KIS-VTF-SY1000-TN-014 (2013)
- Kentischer, T.: ATST-VTF Etalon Sensors and Actuators, Technical Note ATST-KIS-VTF-ET1000-TN-004 (2013)
- Kentischer, T.: TESOS camera counts, Technical Note ATST-KIS-VTF-SYS1000-TN-012 (2013)
- Kentischer, T.: ATST-VTF Transfer Lens Coatings, Technical Report ATST-KIS-VTF-SYS1000-SP-004 (2013)
- Kentischer, T.: KAOS: Justage des Hauptstrahlengangs, Version 2, Technical Note (2013)
- Kentischer, T.: TCP/IP VTT_Server Commands, Vers. 3.1, Technical Note (2013)
- Kentischer, T., Collados, M.: GREGOR GSSU Test Device, Technical Note (2013)
- Kentischer, T., Halbgewachs, C.: Definition and Specification of the VTF Etalon Performance Parameters, Technical Report ATST-KIS-VTF-ET1000-SP004 (2013)
- Kentischer, T., Schmidt, W.: TESOS: Camera Counts, Technical Note (2013)
- Maue, T.: CTC integration test report, Technical Report SOL-PHI-KIS-AV3330-RP-7 (2013)
- Maue, T.: M2 Tilt-Angle Dependency on TTC 55 V Variations, Technical Report SOL-PHI-KIS-HW2230-TN-10 (2013)
- Maue, T.: TT-Controller V4.5 Performance Report, Technical Report SOL-PHI-KIS-HW2230-RP-2 (2013)
- Maue, T.: TTC Performance Test Report, Technical Report SOL-PHI-KIS-AV3000-RP-2 (2013)
- Maue, T., Nakai, E.: CTC STM Integration Report, Technical Report SOL-PHI-KIS-HW1155-RP-2 (2013)
- Maue, T., Nakai, E.: ISS Calibration and Check-Out, Technical Report SOL-PHI-KIS-CA1500-PL-1 (2013)

- Maue, T., Nakai, E.: TipTilt Drive Assembly Reverse Piezo Effect Test,
Technical Report SOL-PHI-KIS-AV3200-PL-3 (2013)
- Maue, T., Volkmer, R.: CTC-CPC Integration Test,
Technical Report SOL-PHI-KIS-AV3330-RP-8 (2013)
- Nakai, E.: CDR Data Package for ISS,
Technical Report SOL-PHI-KIS-MN3400-DP-1 (2013)
- Nakai, E.: CDR Configuration item data list (CIDL) for ISS,
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-2 (2013)
- Nakai, E.: STM Data Package for ISS TT & CTC,
Technical Report SOL-PHI-KIS-HW1155-DP-2 (2013)
- Nakai, E.: As-built configuration list (ABCL) for ISS STM (TT and CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-4 (2013)
- Nakai, E.: Configuration Item Data List (CIDL) for ISS STM (TT and CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-5 (2013)
- Nakai, E.: Declared material list (DML) for ISS STM (TT & CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-6 (2013)
- Nakai, E.: Declared mechanical parts list (DMPL) for ISS STM (TT & CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-10 (2013)
- Nakai, E.: Declared process list (DPL) for ISS STM (TT & CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-7 (2013)
- Nakai, E.: Declared component list (DCL) for ISS STM (TT & CTC),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-LI-8 (2013)
- Nakai, E.: ISS failure modes, effects analysis (FMEA) and single points failure list (SPF),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-AN-1 (2013)
- Nakai, E.: Hardware Incoming Inspection for Coating of CT Sensor Heat Strap Assembly (STM),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-PR-4 (2013)
- Nakai, E.: Hardware incoming inspection for CTC structure coating (STM),
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA-RP-1 (2013)
- Nakai, E.: Part stress and derating analysis for ISS tip tilt drive assembly,
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-AN-2 (2013)
- Nakai, E.: Manufacturing inspection flowchart and list of inspection (Key & Mandatory Inspection) for ISS QM,
Technical Report SOL-PHI-KIS-PA4400-PR-1 (2013)
- Nakai, E.: ISS AIT Plan,
Technical Report SOL-PHI-KIS-AV1000-PL-4 (2013)
- Nakai, E., Maue, T.: ISS TipTilt Drive Assembly Test Description,
Technical Report SOL-PHI-KIS-AV1000-PL-6 (2013)
- Nakai, E., Maue, T.: ISS Correlation Tracker Camera Test Description,
Technical Report SOL-PHI-KIS-AV1000-PL-7 (2013)
- Schmidt, W.: ATST-VTF Observables,
Technical Note ATST-KIS-VTF-SY1000-SP-003 (2013)
- Schmidt, W.: VTF Polarimetric sensitivity and spectral resolution,
Technical Report ATST-KIS-VTF-SY1000-SP006 (2013)
- Schmidt, W.: ATST-VTF Instrument polarization,
Technical Note ATST-KIS-VTF-SY1000-TN-013 (2013)
- Schmidt, W.: ATST-VTF Photon Flux at Detector,
Technical Note ATST-KIS-VTF-SY1000-TN-009 (2013)
- Sigwarth, Halbgewachs, C., Kentischer, Th.: Specs and Requirements ZPS System,

- Technical Report ATST-KIS-VTF-ET1000-SP-003_1_0 (2013)
- Sigwarth, M., Kentischer, Th., Halbgewachs, C.: Overview VTF Specifications,
Technical Report ATST-KIS-VTF-SY1000-SP-005_1_3 (2013)
- Volkmer, R.: Comparison between CTC and Metis camera,
Technical Note SOL-PHI-KIS-MN3400-TN-1 (2013)
- Volkmer, R.: ISS test plan,
Technical Note SOL-PHI-KIS-AV1000-PL-8 (2013)
- Volkmer, R.: MICD CTC Electronics,
Technical Note SOL-PHI-KIS-HW4155-IF-3 (2013)
- Volkmer, R.: STM CTC Assembly Integration Procedure,
Technical Note SOL-PHI-KIS-HW1155-PR-1 (2013)
- Volkmer, R.: ISS Design Report,
Technical Report SOL-PHI-KIS-DE2000-RP-1 (2013)
- Volkmer, R.: ISS Specification,
Technical Note SOL-PHI-KIS-SY5100-SP-5 (2013)
- Volkmer, R.: TT Drive EICD,
Technical Note SOL-PHI-KIS-SY5400-IF-3 (2013)
- Volkmer, R., Baumgartner, J.: MICD CTC Housing,
Technical Report SOL-PHI-KIS-HW4155-IF-4 (2013)
- Volkmer, R., Octau, F.: ISS Step response,
Technical Report SOL-PHI-KIS-SW3500-TN-3 (2013)
- Volkmer, R., Scheffelen, T.: STM ISS design description,
Technical Report SOL-PHI-KIS-HW1155-SP-1 (2013)

10 Sonstiges

10.1 Öffentlichkeitsarbeit

Auf dem Schauinslandobservatorium wurden 2013 insgesamt über 1700 Personen geführt, darunter Besucher der monatlichen Tage der offenen Tür, Betriebsausflüge sowie vor allem Schulklassen. Auch kleinere Kinder wurden betreut, etwa am 03.10. im Rahmen des Türöffnertags der "Sendung mit der Maus". Am 25.07. wurde ein Thementag über "Space Weather" für eine Studentengruppe der International Space University (Straßburg) durchgeführt. Die 11. Lehrerfortbildung fand am 12.10. mit 35 Teilnehmern statt. Mehrere Schüler nahmen an Berufserkundungs-Praktika und Förderseminaren teil oder wurden bei Projektarbeiten unterstützt. Auch am Teide-Observatorium und am Hauptinstitut in Freiburg wurden weitere Besuchergruppen betreut.

Vorträge:

Berdyugina: "Are we special?", Museum für Kommunikation Berlin, Jahrestagung der Leibniz-Gemeinschaft (28.11.)

Hammer: ca. 50 Vorträge.

Roth: "Die Sonne - unsere Energiequelle" in der Reihe Supp'Kultur, Menzenschwand, 11.06.

10.2 Präsenz in den Medien

Im Laufe des Jahres kam es wieder zu zahlreichen Anfragen von Medien und von Privatpersonen, die nach Kräften beantwortet wurden (Hammer, Soltau). Auf dem Schauinsland wurde eine Aktion zusammen mit der "Sendung mit der Maus" durchgeführt (Hammer).

SWR Landesschau 21.06. (Soltau)

WDR, Juli 2013 (Soltau)

Badische Zeitung, 03.08. (Soltau)

“Die Entstehung des Kosmos - Zufall oder alles nach Plan”, Bayrischer Rundfunk 22.09.,
ARD 02.10. (Soltau)

Interview zum Studium der Physik veröffentlicht in der Badischen Zeitung (Ausgabe vom
13.12.). Darin wird die Möglichkeit eines BOGY-Praktikums für Schüler am Kiepenheuer-
Institut erwähnt (Schad).

<http://www.badische-zeitung.de/schuelertexte/das-universum-verstehen-77278709.html>

Bericht über ERC-Projekt ORIGIN in Zeitung UniLeben, 17.12. (Roth)

Berdyugina: “Searching for extraterrestrial civilizations with the Colossus telescope”, Google
Hangout with SETI Institute, 02.10.

<https://www.youtube.com/watch?v=1bqTivmz-lM>

Löhner-Böttcher: Fernsehinterview am VTT für eine chilenische Reportage über Teleskope

11 Abkürzungsverzeichnis

AAS	American Astronomical Society
AIP	Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam
ATST	Advanced Technology Solar Telescope
AURA	Association of Universities for Research in Astronomy
BBI	Broad-band Imager
CASSDA	Center for Advanced Solar Spectropolarimetric Data Analysis
CCI	Comité Científico Internacional
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DKIST	Daniel K. Inouye Solar Telescope
EAST	European Association for Solar Telescopes
ERC	European Research Council
EST	European Solar Telescope
GFPI	Gregor Fabry-Pérot Interferometer
GONG	Global Oscillation Network Group, Tucson
GRIS	Gregor Infrarot Spektrograph
HMI	Helioseismic and Magnetic Imager
HAO	High Altitude Observatory, Boulder, Colorado
HELAS	European Helio- and Asteroseismology Network
HELLRIDE	HELioseismic Large Region Interferometric DEvice
IAC	Instituto de Astrofísica de Canarias
IAG	Institut für Astrophysik, Universität Göttingen
IfA	Institute for Astronomy, University of Hawaii
IMAX	Imaging MAGnetographic eXperiment
ITA	Institute of Theoretical Astrophysics, Oslo
LMSAL	Lockheed-Martin Solar and Astrophysics Laboratory
MCAO	Multi-Conjugated Adaptive Optics
MDI	Michelson Doppler Imager
MPIA	Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg
MPS	Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau
NSO	National Solar Observatory, USA
OPTICON	Optical Infrared Coordination Network
PHI	Photospheric and Helioseismic Imager
POLIS	Polarimetric Littrow Spectrograph
SDO	Solar Dynamics Observatory
SOHO	Solar and Heliospheric Observatory
Solarnet	High-Resolution Solar Physics Network
SpaceInn	Exploitation of Space Data for Innovative Helio- and Asteroseismology
SPD	Solar Physics Division
SPIE	Society of Photo-Optical Instrumentation Engineering
SPRING	Solar Physics Research Integrated Network Group
TESOS	Telecentric Solar Spectrometer
TIP	Tenerife Infrared Polarimeter
VSO	Virtual Solar Observatory
VTF	Visible Tunable Filter
VTT	Vakuum-Turm-Teleskop
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz

J. Bruls