

# Locarno

## Istituto Ricerche Solari Locarno (IRSOL)

via Patocchi, CH-6605 Locarno-Monti  
Tel.: 0041 91 7434226  
Fax: 0041 91 7301320  
Internet: <http://www.irsol.ch>  
e-Mail: [info@irsol.ch](mailto:info@irsol.ch)

### 1 Personal und Ausstattung

Prof. Dr. Ph. Jetzer (Vorsitzender des Stiftungsrates)  
Dr. M. Bianda (wissenschaftlicher u. technischer Leiter)  
Dr. R. Ramelli (wissenschaftlicher Mitarbeiter)  
S. Cortesi (wissenschaftlicher u. technischer Leiter der Specola Solare Ticinese)  
C. Alge (Verwaltung, Teilzeit)  
E. Altoni (Sekretariat, Teilzeit)  
B. Liver (Informatik, Teilzeit)  
E. Tognini (Technik, Teilzeit)

#### 1.1 Gebäude und Bibliothek

Die Renovierungsarbeiten des IRSOL Bürogebäudes, insbesondere die Isolierung des Hauses, wurden erfolgreich beendet.

### 2 Gäste

S. Berdyugina, M. De Lorenzi, A. Feller, D. Fluri, D. Gisler, R. Holzreuter, J. Keller, J.O. Stenflo, C. Thalmann (ETH Zürich), G. Küveler (FH Wiesbaden), L. Merenda, J. Trujillo Bueno (IAC, Tenerife), J. Ramirez, M. Semel (Meudon, Paris) S. Balemi, A. Graf, L. Rossini, G. Salvadè, A. Weston (SUPSI, Lugano), V. Obridko (IZMIRAN, Moskau), J. Staude (AIP, Potsdam) M. Demidov (ISTP, Irkutsk) K.N. Nagendra, M. Sampoorana (IIA, Bangalore) F. Snik (Universität Utrecht) Z.Q. Qu (Yunnan Observatory, Kunming, China) V. Zharkova, S. Zharkov (Universität Bradford) A. Bulgheroni, M. Caccia, V. Gorini (Università degli studi dell'Insubria, Como)

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

Das Beobachtungs-Programm zur Protuberanzen Polarisation wird fortgesetzt, es wurden insbesondere hoch empfindliche  $H\alpha$ -Polarisationsmessungen durchgeführt. Die Eigenschaften des ZIMPOL-Polarimeters ermöglichen es, Probleme, die mit Intensitätsgradienten und

Bildqualität verbunden sind, zu minimieren (Ramelli und Bianda). Die theoretische Interpretation erfolgt in Zusammenarbeit mit dem IAC in Teneriffa. (Merenda und Trujillo Bueno/IAC, Ramelli). Im September wurde gleichzeitig am VTT in Teneriffa mit dem TIP Polarimeter in der Linie He 1080 nm und mit ZIMPOL in Locarno in D3 beobachtet. Ziel ist die Prüfung dieser Methode, die mehrdeutige Inversionslösungen vermeiden soll, die man erhält, wenn man nur eine Linie betrachtet (Merenda und Trujillo Bueno/IAC, Ramelli, Bianda).

Im Rahmen des wissenschaftlichen Gäste-Programms des IRSOL waren K.N. Nagendra und M. Sampoorana aus Bangalore eingeladen. In Locarno wurden ZIMPOL-Messungen in Titan-Linien durchgeführt. Eine Zusammenarbeit von Nagendra und Sampoorana mit den Theoretikern der ZIMPOL-Gruppe in Zürich wurde begonnen. (K.N. Nagendra und M. Sampoorana/Bangalore, Stenflo, Fluri and Holzreuter/Zürich, Bianda und Ramelli).

Kalibrations-Messungen in der Bariumlinie  $4554 \text{ \AA}$  wurden in Zusammenarbeit mit dem Astronomical Institute in Utrecht durchgeführt. Der Stokes-Vektor-Magnetograph des DOT in La Palma arbeitet in dieser Linie. Aus diesem Grund sind ZIMPOL-Daten mit hoher polarmetrischer Empfindlichkeit und spektraler Auflösung von Interesse (Snik/Utrecht, Bianda und Ramelli).

Der Venus-Transit bot die Gelegenheit, Streupolarisation in einer nicht solaren Atmosphäre zu messen. Die Messung erfolgte im Rahmen des ETHZ Projekts zur Entwicklung einer Nacht-ZIMPOL-Version für das CHEOPS Konsortium. Extrasolaren Planeten sollen mit Hilfe der Streupolarisation in der Planetenatmosphäre identifiziert und studiert werden. Das seltene Ereignis des Venus-Transits ermöglichte so die Gewinnung von technischen Informationen zu der geplanten Messmethode. Nebenbei wurden die Transit-Bilder mittels einer Webcam ins Internet übertragen im Rahmen der Projekts ETH-World (Stenflo, Gisler, Feller, De Lorenzi, Keller/Zürich, Bianda und Ramelli).

Polarisation in Molekül-Linien, durch Streupolarisation am Sonnenrand oder durch den Zeeman-Effekt in Sonnenflecken verursacht, ist ein Gebiet, das steigendes Interesse hervorruft. Präzise ZIMPOL-Messungen, von der Bildqualität und dem Intensitätsgradienten nicht beeinflusst, versprechen die nötige Qualität. Mehrere Kampagnen hatten derartige Beobachtungen zum Ziel (Berdugina, Fluri, Gisler und Feller/Zürich, Bianda und Ramelli).

IRSOL/ZIMPOL-Messungen im G-band von Sonnenflecken wurden am IAC in Teneriffa interpretiert. Theoretische Voraussagen der Anwesenheit von zirkularer Polarisation in CH-Linien ohne Überlappung mit atomaren Linien wurden bestätigt (Ramos und Trujillo Bueno/IAC, Bianda, Manso Sainz/HAO, Boulder, Uitenbroek/Sunspot, NM).

Polarisations-Messungen im nahen IR mit dem Zwei-Strahl-Austausch-Polarimeter von M. Semel erwiesen sich am IRSOL als möglich. Ein entsprechendes Beobachtungsprogramm für die He 10830  $\text{\AA}$  Linie zur Polarisation in Protuberanzen wurde durchgeführt. Im Rahmen dieser Kampagne wurden auch die Stokes-Parametern von Molekülen in Sonnenflecken im IR für ein Forschungsprogramm von S. Berdyugina und D. Fluri (Zürich) gemessen (Semel und Ramirez/Meudon, Bianda und Ramelli).

Weitere  $H\alpha$  Messungen der "Impact-Polarisation" bei starken Eruptionen wurden durchgeführt. Die Daten bestätigen die Abwesenheit von Linearpolarisations-Signalen (Bianda und Ramelli, Benz und Stenflo/Zürich, Küveler/FHW).

Mit der Planung eines Projekts zur vollautomatischen Überwachung des Erdalbedos durch Beobachtung des sekundären Mondlichts mit einem robotischen Teleskop wurde begonnen (Bianda und Ramelli, Stenflo/Zürich, Schmutz/WRC Davos, Küveler/FHW).

Theoretische Arbeiten von R. Holzreuter über den Hanle-Effekt in der Ca I 4227  $\text{\AA}$  Linie veranlassten neue Messungen der Streupolarisation. Insbesondere präzise Mitte-Rand-Variationen der Streupolarisation in dieser Linie wurden untersucht (Holzreuter und Gisler/Zürich, Bianda und Ramelli).

An den Tagundnachtgleichen wird das Gregory Coudé Teleskop des IRSOL polarisationsfrei. Deshalb sind in den zweiten Monatshälften von März und September besonders präzise Messungen möglich. Technische Messungen zum Verhalten des ZIMPOL-Polarimeters im nahen IR wurden in März vorgenommen (Feller und Gisler/Zürich, Bianda und Ramelli). Wissenschaftlichen Messungen in Titan-Linen und Molekülen am Sonnenrand wurden begonnen (Trujillo Bueno/IAC, Bianda und Ramelli).

In China entsteht zurzeit das 1-Meter-YunNan-Solar-Telescope. Z.Q. Qu ist der Verantwortliche für die Entwicklung des Polarimeters für dieses Instrument. Zum besseren Studium der ZIMPOL-Technologie, besuchte Qu die ETH Zürich sowie das IRSOL und entwickelte dort die Pläne für das YunNan-Solar-Telescope Polarimeter (Qu/China, Bianda und Ramelli).

Mit der Universität Como wurde ein Abkommen unterzeichnet. Studenten der Abteilung Physik in Como haben jetzt die Möglichkeit, ihre Diplomarbeiten am IRSOL zu durchzuführen. (Parola, Gorini und Treves/Como, Jetzer, Bianda und Ramelli). Erste Versuche zur möglichen Verwendung einer an der Universität Como entwickelten CMOS-Kamera für Polarisationsmessungen wurden durchgeführt (Caccia und Bulgheroni/Como, Feller, Povel und Stenflo/Zürich, Bianda und Ramelli).

Die Wolf'schen Relativzahl wird gegenwärtig noch von einem menschlichen Beobachter bestimmt. Dabei spielt die Erfahrung eine wesentliche Rolle. Die Automatisierung des Reduktionsverfahren wird am Institut für Kybernetik in Bradford mit Hilfe von neuronalen Netzen versucht. Die von S. Cortesi in mehreren Jahrzehnten entwickelten Erfahrungen und von M. Waldmeier erlernten Methoden wurden in Locarno diskutiert, um sie in das Projekt einfließen zu lassen (Zharkova und Zharkov/Bradford, Cortesi, Bianda und Ramelli). Ein weiteres Projekt zu diesem Thema wurde auch mit der Fachhochschule in Lugano, SUPSI, begonnen (Graf, Weston/Lugano, Cortesi, Ramelli und Bianda).

Die mit dem IRSOL vereinigte Specola Solare Ticinese hat als Eichstation des Relativzahlnetzes regelmässig die Wolf'schen Relativzahlen (im Berichtjahr insgesamt 307 Datenübermittlungen) an das Solar-Influences-Data-Analysis-Center, SIDC, in Brüssel geliefert (Cortesi).

### 3.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Der 1995 zwischen dem IRSOL und der Fachhochschule Wiesbaden (FHW) unterzeichnete Vertrag über Zusammenarbeit erbringt bis heute beste Ergebnisse und regelt auch die weitere Zusammenarbeit bei instrumentellen Entwicklungen. (Rima, Jetzer und Bianda, Klockner und Küveler/Wiesbaden).

### 3.2 Instrumente und Rechenanlagen

Die Teleskop-Steuerung Primary Image Guider (PIG) wurde um eine Flat-Field-Funktion erweitert. Ausserdem wurden die Möglichkeiten zur Remote-Steuerung über TCP/IP stark erweitert. Eine spezielle Skriptsprache für das Betriebssystem Windows zur Unterstützung vollautomatischer Mess- und Steuerprozeduren auf verteilten Systemen wurde entwickelt (Küveler und Zuber/FHW, Bianda und Ramelli).

In Zusammenarbeit mit der Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, SUPSI (Fachhochschule in Lugano) und dem Institut für Astronomie der ETH Zürich wird eine adaptive Optik auf der Basis des Kitt Peak Infrarot AO Systems entwickelt. Das System wurde auf einer optischen Bank installiert und getestet. Die ursprüngliche Version des Programms wurde in Module aufgeteilt, um weitere Verbesserungen leichter implementieren zu können. Die Programmsteuerung wurde ebenfalls optimiert (Balemi und Rossini/SUPSI, Stenflo/Zürich, Bianda und Ramelli).

## 4 Auswärtige Tätigkeiten

### 4.1 Nationale und internationale Tagungen

34th “Saas-Fee” advanced course, Davos (Bianda und Ramelli),  
L3+C meeting, CERN, Genf, (Ramelli, V),  
4th RHESSI Workshop, Paris, (Bianda, V),  
Tagung der Schweizerische Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, Versoix, (Ramelli).

### 4.2 Vorträge und Gastaufenthalte

IAC, Tenerife: Bianda (V), Ramelli,  
IIA, Bangalore, Indien : Bianda (V),  
Università dell’Insubria, Como: Bianda, Ramelli,  
SUPSI, Lugano: Bianda, Ramelli.

## 5 Veröffentlichungen

### *Erschienen:*

Asensio Ramos, A.; Trujillo Bueno, J.; Bianda, M.; Manso Sainz, R.; Uitenbroek, H.,  
Observation of the Molecular Zeeman Effect in the G Band, *Astrophys. J.* 611, L61 – L64 (2004).

### *Eingereicht, im Druck:*

Bianda M., Benz A.O., Stenflo J.O., Küveler G., Ramelli R.: Absence of linear polarization in  $H\alpha$  emission of solar flares, *Astron. Astrophys.*, 2005.

Ramelli, R., Bianda, M.: He-D3 polarization observed in prominences, in Hanslmeier, A., A. Veronig, and M. Messerotti (eds.), *Solar Magnetic Phenomena - Proceedings of the 3rd Summerschool and Workshop held at the Solar Observatory Kanzelhöhe, Kärnten, Austria, August 25 - September 5, 2003*, Astronomy and Astrophysics Space Science Library, vol. 320, Springer, Dordrecht, 2005.

M. Bianda