

## Jahresbericht 2023

### **Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte**

Schillergäßchen 2, 07745 Jena

Telefon: (03641) 9475-01; Telefax: (03641) 9475-02

E-Mail: Sekretariat.AIU@uni-jena.de; Internet: <https://www.astro.uni-jena.de>

## 1 Personal

### *Professoren:*

Prof. Dr. Alexander V. Krivov [-30]

Prof. Dr. Ralph Neuhäuser [-00], Institutsdirektor,

Prof. Dr. Markus Roth [-11], Direktor der TLS Tautenburg

### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Dr. Mark Booth [-40] (bis 30.6., Gastwissenschaftler), Dr. Baha Dinçel [-27], Dr. Valeri Hambaryan [-45] (DFG), PD Dr. habil. Torsten Löhne [-31], Dr. Markus Mugrauer [-14], Dr. Harald Mutschke [-33], Dr. Tim Pearce [-28] (bis 31.7., DFG), Dr. Antranik Sefilian [-29] (Alexander-von-Humboldt-Stiftung)

### *Doktorand/inn/en:*

M. Sc. Christian Kranhold (DFG), M. Sc. Patricia Luppe (bis 14.8.), M. Sc. Kai-Uwe Michel, M. Sc. Pedro Poblete (bis 30.9., DFG)

### *Masterand/inn/en:*

Tyson Costa, Léon-Jerome Eberle, Marcel Herrmann, Johannes Lindner, Johannes Schmitt, Buket Yalin

### *Bachelorand/inn/en:*

Lara Dürrenberg, Sara Kuhnert, Tobias Morgner, Vincent Prange, Jonna Schickhoff, Robin Schreyer

### *Sekretariat und Verwaltung:*

Sina Pappe [-01], Annett Weise [-26] (DFG)

### *Technische Mitarbeiter:*

Susanne Bock [-43], Dr. Frank Gießler [-17], Dipl.-Inform. Jürgen Weiprecht [-46]

### *Studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte:*

Marc Friebe (bis 28.2.), Sebastian Hüttel (1.4. bis 15.7.), Friedrich Moritz Eberhardt (bis 28.2.), Johannes Schmitt (1.4. bis 15.7., seit 1.10.), Jule Zander (bis 15.2, seit 1.10.)

## 2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 2.1 Lehrtätigkeiten

#### *Kursveranstaltungen:*

Einführung in die Astronomie, je 2 h Vorlesung und 3×2 h Übungen  
WiS 2022/23, WiS 2023/24 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Physik der Sterne, 4 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2022/23 (V: B. Dinçel, A. Krivov, Ü: K.-U. Michel), WiS 2023/24 (V: M. Roth,  
Ü: Ch. Andreas – TLS)

Himmelsmechanik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2022/23, WiS 2023/24 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Das Sonnensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2022/23 (V: T. Löhne, Ü: P. Poblete), WiS 2023/24 (V: T. Löhne, Ü: T. Löhne)

Labor-Astrophysik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2022/23 (V: H. Mutschke, C. Jäger, Ü: H. Mutschke, C. Jäger)

Physik der Planetensysteme, 4 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2023 (V: A. Krivov; A. Hatzes – TLS, Ü: T. Löhne)

Terra-Astronomie, 2 h Vorlesung und 2 h Seminar und 2 h Übung  
SoS 2023 (V: R. Neuhäuser, S: R. Neuhäuser, Ü: K.-U. Michel)

Astronomische Beobachtungstechnik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2023 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

Highlights der Historischen Astronomie, 2 h Vorlesung und 2 h Seminar und 2 h Übung  
WiS 2023/24 (V: R. Neuhäuser, S: R. Neuhäuser, D. Luge, Ü: K.-U. Michel)

Supernovae and Neutron Stars, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2023/24 (V: B. Dinçel, R. Neuhäuser, Ü: B. Dinçel)

Milchstraßensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2023/24 (V: K. Schreyer, A. Potapov, S. Krasnokutskiy, Ü: K. Schreyer)

#### *Wahl- und Spezialveranstaltungen:*

Staub, Kleinkörper und Planeten, 2 h Gruppenseminar  
WiS 2022/23, SoS 2023, WiS 2023/24 (A. Krivov)

Debris Disks in Planetary Systems, 2 h Forschungsgruppenseminar  
WiS 2022/23, SoS 2023, WiS 2023/24 (A. Krivov)

Labor-Astrophysik, 2 h Seminar  
WiS 2022/23, SoS 2023, WiS 2023/24 (C. Jäger – IFK, H. Mutschke)

Beobachtende Astrophysik: Spektroskopie in der Astronomie, 2 h Oberseminar  
WiS 2022/23 (M. Roth – TLS und AIU)

Astronomisches Praktikum, 4 h  
SoS 2023 (Leitung: M. Mugrauer)

Theoretische Astrophysik, 2 h Oberseminar  
SoS 2023 (A. Krivov, T. Löhne)

Beobachtende Astrophysik, 2 h Gruppenseminar  
SoS 2023, WiS 2023/24 (R. Neuhäuser)

Multiplizität bei Sternen, 2 h Oberseminar  
WiS 2023/24 (R. Neuhäuser)

Beobachtende Astronomie, 2 h Seminar  
WiS 2022/23 (M. Roth)

*Institutsseminare:*

Institutsseminar Astrophysik, 2 h  
WiS 2022/23 (A. Krivov, M. Roth), SoS 2023, WiS 2023/24 (R. Neuhäuser, A. Krivov, M. Roth)

Astrophysikalisches Kolloquium, 2 h  
WiS 2022/23 (A. Krivov, M. Roth, A. Hatzes – TLS), SoS 2023, WiS 2023/24 (R. Neuhäuser, A. Krivov; M. Roth)

*Sonstige Lehrveranstaltungen:*

Bei folgenden Lehrveranstaltungen beteiligten sich Angehörige der Instituts:

Physikalisches Experimentieren (M.Sc.) / Projektpraktika

Johannes Lindner & Lennart Notni, ‘Interior Structure and Temperature Profile of Jupiter’ (T. Löhne, SoS 2023)

John Paul Bernaldez & Christoph Musch, ‘Asteroid Scattering by Planets’ (T. Löhne, WiS 2023/24)

Lara Dürrenberg & Phillip Pukallus: ‘Überprüfung von historischen Tagessichtungen der Venus in China’ (R. Neuhäuser, SoS 2023)

Janine Bätz & Sebastian Hendl: ‘Historische Nova- und Supernova-Kandidaten in Chinesischen Jin shu (3.-5. Jahrhundert)’ (R. Neuhäuser, SoS 2023)

Janine Bätz, Malina Jürgensen & Manish Rathil, ‘Detection and observations of OB-runaway stars’ (B. Dinçel, WiS 2022/23)

Sebastian Hüttel & Friedrich Edelmann, ‘Search of open clusters in SNR IC 443 and SNR G113.0+0.2’ (B. Dinçel, SoS 2023)

Buket Yalin & Johanna Rück, ‘Searching for runaway stars in supernova remnants’ (B. Dinçel, SoS 2023)

John Paul Bernaldez & Aleena Jimmy, ‘Detection and Observation of OB-type Runaway Stars’ (B. Dinçel, SoS 2023)

Mohamed Ahmed Mohamed Bakr Mohamed & Phillip (Clara) Pukallus, ‘Detection of OB-runaway stars in supernova remnants’ (B. Dinçel, WiS 2023/24)

Matheforkurs

(P. Luppe WiS 2022/23)

## 2.2 Arbeit mit Schülerinnen und Schülern

Betreuung der Seminarfacharbeit von Laura Rieth, Djamila Kauczor und Helene Knetsch, Staatliche Gemeinschaftsschule Weimar, ‘Spektroskopie von Hauptreihensternen’ (K.-U. Michel)

Betreuung der Seminarfacharbeit von Laura Leonhard, Lilli Borchert und Annalena Al-  
 gert, Wilhelm-von-Humboldt-Gymnasium Nordhausen, „Frauen im Weltall – Kon-  
 zepterstellung zur beruflichen Interessenentwicklung besonders für Mädchen unter  
 Berücksichtigung der historischen Entwicklung sowie physiologischer und psychologi-  
 scher Voraussetzungen“ (K.-U. Michel)

Betreuung des Schülerpraktikums von Sirja Dorn, Landesschule Pforta, „Detektion und  
 Eigenschaften von Exoplaneten, Charakterisierung von Mehrfachsternsystemen“ (K.-  
 U. Michel)

Betreuung der Seminarfacharbeit von Oskar Geiling, Willi Heyer, Joey Köhler und Len-  
 ny-Lennox Kutscha, Staatliches Holzland-Gymnasium Hermsdorf, „Eine Betrachtung  
 der Venus im Allgemeinen und der Venusmissionen im Besonderen“ (T. Löhne)

Betreuung der Seminarfacharbeit von August Buchmann, Jakob Chervontsev und Fabi-  
 an Kuhnsch, Carl-Zeiss-Gymnasium Jena, „Weltraumsimulation“ (T. Löhne)

Vortrag und Diskussionsrunde am AIU mit Schülern vom Jugendweihverein „Roter  
 Baum“, Dresden, am 13.05.2023 (T. Löhne)

Betreuung des Schülerpraktikums von Lucas Schmidt, Gymnasium „Am weißen Turm“,  
 Pößneck (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Yûmi Hasegawa, Ernst-Abbe-Gymnasium, Jena  
 (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Ole Arved Althapp, Freie Fröbelschule Rudol-  
 stadt/Kehlau (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Anna Spranger, Julius-Mosen-Gymnasium, Oels-  
 nitz/V. (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Alexander Wagner, Schleztor-Gymnasium, Ess-  
 lingen (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Ben Chelkowski, Freien Ganztagschule, Milda  
 (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Jolina Schüßler, Rhönschule Gersfeld (J. Wei-  
 precht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Pauline Harnisch, Marie-Curie-Gymnasium, Bad  
 Berka (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Mila Tillmann, Apostelgymnasium Köln (J. Wei-  
 precht)

## 2.3 Gremientätigkeit

*Arbeit in gewählten Gremien der akademischen Selbstverwaltung:*

A. Krivov:

Mitglied des Wahlprüfungsausschusses der FSU

Mitglied der Evaluierungskommission der PAF

Sprecher DFG-Forschungsgruppe FOR 2285 „Trümmerscheiben in Planetensystemen“

Prüfer für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Regelschulen und Gymnasien

Vorsitzender und Mitglied in mehreren Promotionskommissionen der PAF

T. Löhne:

Mitglied der Studienkommission der PAF

H. Mutschke:

Mitglied im Gleichstellungsbeirat der FSU

R. Neuhäuser:

Direktor des AIU

Mitglied der Strukturkommission der PAF  
Mitglied des Fakultätsrates der PAF  
Modulbeauftragter für Astrophysik an der FSU  
Mitglied des Beirates des Ethikzentrums der FSU  
Berufungsbeauftragter der PAF  
Prüfer für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Regelschulen und Gymnasien  
Mitglied in mehreren Promotionskommissionen der PAF

M. Roth:  
Direktor TLS  
Prüfer für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Regelschulen und Gymnasien  
Mitglied in mehreren Promotionskommissionen der PAF

*Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internationaler Konferenzen:*

M. Booth:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

Ch. Kranhold:  
Mitglied im Vorstand der Urania Volkssternwarte  
Gutachter einer Bachelorarbeit

A. Krivov:  
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

T. Löhne:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

M. Mugrauer:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Mitglied im TAC für die RDS-Zeit am LBT  
Gutachter mehrerer Bachelorarbeiten

H. Mutschke:  
Gutachter einer Bachelorarbeit

R. Neuhäuser:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Mitglied im sechsköpfigen Herausbergremium der internationalen referierten Zeitschrift "Astronomical Notes" („Astronomische Nachrichten“, Wiley-VCH)  
Gutachter bei Bachelor- und Masterarbeiten  
Mitglied im interdisziplinären Kardinal-König-Gesprächskreis der Katholischen Akademie in Bayern

T. Pearce:  
SOC-Mitglied (ExoPAG SAG 23 symposium, Baltimore, USA)  
SOC-Mitglied int. Workshop "Dust Devils in the Sonoran Desert" (Tucson, Arizona, USA)  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

M. Roth:

Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten  
Gutachtertätigkeiten für nationale und internationale Forschungsförderprogramme  
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Mitglied des Executive Committees des Rats deutscher Sternwarten (seit September 2023)  
Associate Editor Frontiers in Astronomy and Space Sciences

A. Sefilian:

Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Mitglied des TAC für James Webb Space Telescope (Cycle 3)

## 3 Wissenschaftliche Arbeiten

### 3.1 Beobachtende Astrophysik

*Beobachtungen am Observatorium Großschwabhausen:* An der Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen fanden im Jahr 2023 in insgesamt 97 Nächten Himmelsbeobachtungen statt.

Die Cassegrain-Teleskop-Kamera (CTK-II) kam an der Sternwarte in 77 Nächten zum Einsatz. Mit dem Instrument wurde zum einen die photometrische Variabilität des Blazars OJ 287 untersucht (u.a. Valtonen et al. mit Mugrauer, 2023, MNRAS). Zum anderen wurden astro- und photometrische Messungen an ausgewählten Asteroiden und Kometen durchgeführt, um die Veränderung der Bahnelemente dieser Objekte wie auch ihre Aktivität im Beobachtungszeitraum zu überwachen. Darunter befand sich auch der Komet C/2022 E3, für den zusätzlich noch Spektren mit FLECHAS aufgenommen werden konnten (Mugrauer 2023, ATel, 15876). Des Weiteren wurde an der Sternwarte eine spektro-photometrische Beobachtungskampagne des kataklysmisch variablen Sterns T CrB initiiert, für den ein Nova-Ausbruch im Jahre 2024 erwartet wird (eine schnelle Nova mit erwartetem Maximum um 2 mag). Die Helligkeit des Sterns wird dabei in verschiedenen photometrischen Bändern mit der CTK-II gemessen und dazu simultan Spektren mit FLECHAS aufgenommen. Falls wir den Stern in den Nächten des Ausbruchs spektroskopieren können, so wäre dies ein einmaliger, sehr wertvoller Datensatz. Mit FLECHAS wurden in 73 Nächten hauptsächlich Schnellläuferstern-Kandidaten im Feld, in Supernovaüberresten und in offenen Sternhaufen beobachtet. Mit den gewonnenen Spektren der Sterne wurden ihre Radialgeschwindigkeit wie auch ihre Eigenschaften (z.B. Effektivtemperatur oder Oberflächenbeschleunigung) gemessen. Zudem wurden weitere Mitgliedssterne der Haufen spektroskopiert, um mit den ermittelten Stellarparametern das Alter der untersuchten Sternhaufen genau bestimmen zu können (u.a. Dincel et al. 2024 MNRAS). Des Weiteren wurde mit FLECHAS im Rahmen einer Seminararbeit für Gymnasiasten im Laufe des Jahres mit der Spektroskopie des Jupitermondes Io zur Überwachung seiner Natrium-Emission begonnen.

Mit der Schmidt-Teleskop-Kamera (STK) wurden in 11 Nächten tiefe H-alpha-Bilder des kataklysmisch variablen Sterns Z Cam aufgenommen, um damit die aktuelle Morphologie und Flächenhelligkeit der den Stern umgebenden Materiehülle vermessen zu können. Zur photometrischen Kalibration dieser Bilddaten wurden zudem ausgewählte planetarische Nebel im Ha-Licht beobachtet (Publikation in Arbeit).

Neben den oben beschriebenen astronomischen Forschungsprojekten wurden an der Sternwarte auch Beobachtungen im Rahmen des Astronomischen Praktikums (CTK-II Transitbeobachtung des Exoplaneten XO-7b) für Projektpraktika und Qualifikationsarbeiten von Studierenden der FSU (Bachelor- und Masterarbeiten) sowie für Abschlussarbeiten von Gymnasiasten durchgeführt. Zudem fanden dort öffentliche Führungen für zahlreiche Besuchergruppen wie auch für Studierende der FSU im Rahmen der Vorlesung „Astronomische Beobachtungstechnik“ statt.

Wie üblich wurden die Ergebnisse der einzelnen an der Sternwarte durchgeführten Forschungsprojekte in verschiedenen referierten astronomischen Journalen veröffentlicht.

*Terra-Astronomie und beobachtende Astrophysik:* Im Rahmen des Projektes um die vor-teleskopischen Farbdetektionen von Sternen wurde eine Publikation zur Entdeckung von Mira durch Fabricius im Jahre 1596 fertiggestellt – dabei wird berichtet, dass der Stern im Maximum ca. 2 mag hatte und rot wie Mars war. Aus den historischen Berichten des 16. und 17. Jahrhundert kombiniert mit den teleskopischen Beobachtungen der letzten Jahrzehnten konnte gezeigt werden, dass es keine Evidenz für eine Langzeit-Variabilität der Periode oder Phase von Mira gibt (332 Tage) – publiziert in Neuhäuser et al. 2024 (AN).

Es wurden zudem zwei Ergebnisse der inzwischen abgeschlossenen Dissertation von Daniel Wagner publiziert: Ein neuer Bayesischer Ansatz zur Rekonstruktion des Aurora-Ovals aus boden-gebundenen Beobachtungen (Wagner, Neuhäuser, Arlt, 2022, Journal for Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics) und dann die Rekonstruktion des historischen Aurora-Ovals aus beobachteten Aurorae bei starken Sonnenstürmen im 18. und 19. Jahrhundert (Wagner, Neuhäuser, Arlt, 2023, AN). Wir hoffen nun, diese Methode auf die vor-modern Zeit anwenden zu können, als noch keine Magnetfelder gemessen wurden, um aus historisch beobachteten Polarlichtern auf die Lage der Magnetpole der Erde zu schließen.

### 3.2 Theoretische Astrophysik

*Theorie von Trümmerscheiben:* Im Berichtszeitraum haben wir unsere vierseitige theoretische und beobachtende Untersuchungen von zirkumstellaren Trümmerscheiben weitergeführt. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Suche nach Planeten in Systemen mit Trümmerscheiben sowie deren Charakterisierung, insbesondere mit dem James Webb Space Telescope (JWST). In Rahmen dieser Aktivitäten haben wir die Planeten in Systemen um AF Lep (Franson u.a. 2023) und HIP 65426 (Carter u.a. 2023) direkt abgebildet und das Spektrum eines Planeten im System VHS 1256–1257 aufgenommen (Miles u.a. 2023). Weiterhin haben wir ein prominentes, nahes Planetensystem mit einer komplexen Trümmerscheibe,  $\epsilon$  Eri, sowohl beobachtend (mit dem Atacama Large Millimetre/Submillimetre Array, ALMA) als auch theoretisch untersucht (Booth u.a. 2023). Dabei ist es uns gelungen, bestimmte Strukturen („Klumpen“) in der Scheibe zu identifizieren, die möglicherweise auf eine resonante Wechselwirkung des Scheibenmaterials mit einem noch nicht entdeckten äußeren Planeten im System hindeuten. Fortgesetzt wurden zudem die Untersuchungen der Rolle der Scheibenmassen bei der Wechselwirkung zwischen den Scheiben und Planeten, mit dem Hauptaugenmerk auf der Lückenbildung in den Trümmerscheiben (Sefilian u.a. 2023). Ebenso wichtig sollen die Scheibenmassen für die Dynamik von inklinierten Planeten sein, falls solche in den jeweiligen Systemen vorhanden sind (Poblete u.a. 2023). Darüber hinaus haben wir uns mit dem Feinstaub in nächster Nähe zu den Sternen beschäftigt. Dieser Staub in Form von „heißen exozodischen Staubwolken“ oder „Exozodis“ wurde bei ca. einem Fünftel naher Hauptreihensterne interferometrisch nachgewiesen, jedoch bisher nicht wirklich verstanden. Als Fortsetzung unserer vorherigen Arbeiten zu Exozodis haben wir in Stuber u.a. (2023b) einen weiteren Aspekt des Problems behandelt: Die Einschränkungen auf die Anteile der größeren Staubpartikel in Exozodis. Wir haben gefunden, dass diese Anteile deutlich größer sein dürfen als bisher angenommen, ohne den Beobachtungsdaten zu widersprechen. Diese Erkenntnis könnte helfen, eine Erklärung des Phänomens künftig zu finden. Weitere Aspekte unserer Forschung umfassten u.a. die Wechselwirkung von Scheiben mit stellaren oder substellaren Begleitern (Farhat u.a. 2023, Stuber u.a. 2023a) sowie die Untersuchung von Dichteprofilen der Trümmerscheiben (Imaz Blanco u.a. 2023).

*Helio- und Asteroseismologie:* Im Rahmen einer Masterarbeit wurden Sonnenmodelle mit Sternentwicklungsprogrammen berechnet. Diese dienen als Grundlage für weitere

Arbeiten zur Berechnung des Effekts eines toroidalen Magnetfelds auf die Eigenfrequenzen und Eigenfunktionen solarer Oszillationen.

Hierfür wurde zuerst das Vorwärtsmodell analytisch berechnet, d.h. die entarteten Multipletts der solaren Oszillationen werden durch ein Magnetfeld gestört, indem die Lorentzkraft in die Bewegungsgleichung mit aufgenommen wird. Mittels Wellenmechanik wurden dann die Sensitivitätsfunktionen der solaren Eigenschwingungen auf Störungen durch das Magnetfeld bestimmt.

Darauf aufbauend wurde die Entwicklung eines Computerprogramms begonnen, um die Vielzahl der Sensitivitätsfunktionen für verschiedene Magnetfeldkonfigurationen effektiv berechnen zu können (J. Linder, M. Roth).

### 3.3 Laborastrophysik

In der Laborgruppe des AIU wurden 2023 innerhalb der Kooperation mit dem IGEP Braunschweig (J. Blum) begonnen, die Absorptions- und Streueigenschaften von millimetergroßen Staubagglomeraten („Pebbles“) im Submillimeter-Wellenlängenbereich zu untersuchen. Hierzu wurden Pebbles aus Mischungen von Quarz- und Graphitpulvern hergestellt und größenselektiert. Das Transmissionsvermögen dünner Lagen von Pebbles wurde mit dem Timedomain-THz-Spektrometer vermessen und mit Simulationsrechnungen verglichen, wobei große Diskrepanzen festgestellt wurden (BA V. Prange, C. Krahhold). Diese Untersuchungen sollen weitergeführt werden, um genauere Aussagen über die thermische Emission von Kometenoberflächen im Submillimeter- und Millimetergebiet zu erhalten. Außerdem wurden weitere Voruntersuchungen zur geplanten Implementierung der FTIR-Emissionsspektroskopie am AIU durchgeführt. Hierzu wurde in einer studentischen Praktikumsarbeit die Emissivität von Platin- und Glasoberflächen vermessen und mit der ebenfalls im Temperaturbereich bis 900 K gemessenen Reflektivität verglichen (Y. Wang, H. Mutschke, mit G. Rouillé - IFK). Hieraus wurden Möglichkeiten zur Justage der Sammeloptiken und Verbesserungen zur Reduzierung von Hintergrundstrahlung abgeleitet.

## 4 Akademische Abschlussarbeiten

### 4.1 Bachelorarbeiten

Dürrenberg, Lara:

Suche nach Charakterisierung stellarer Begleiter von KOIs

Kuhnert, Sara:

Kollisionsgleichgewicht von Teilchen unterschiedlicher Porosität in Trümmerscheiben

Morgner, Tobias:

„Debiasing“ des Kuiper-Gürtels

Prange, Vincent:

Submillimeter-/Millimeter-Spektroskopie von Kometenoberflächen-ähnlichen Materialien

Schickhoff, Jonna:

Historische Sternbezeichnungen

Robin Schreyer:

Ferninfrarotspektroskopie von kohlenstoffhaltigen Materialien



## 4.2 Masterarbeiten

Costa, Tyson:

Increasing planet-stirring efficiency of debris disks by ‘resonant stirring’ or ‘projectile stirring’

Eberle, Léon-Jerome:

Detection of OB-type Runaway Stars inside Supernova Remnants

## 4.3 Dissertationen

Poblete Rivera, Pedro:

Self-gravitating circumstellar discs and their coevolution with an inclined planet

## 5 Projekte

Im Jahr 2023 liefen folgende größere Drittmittelprojekte:

V. Hambaryan, R. Neuhäuser:

Kooperation zwischen Observatorium Byurakan, Armenien und AIU Jena: Search and identification of high-velocity stars by dynamical ejection and supernovae from multiple stars (Armenian Ministry for Science)

A. Krivov:

FOR 2285, Projekt P3: Ursprung von warmen und heißen Trümmerscheiben und Architektur von Planetensystemen (bis 31.7., DFG)

FOR 2285, Projekt PZ: Koordination (DFG)

Forschungskostenzuschuss Forschungsaufenthalt Dr. Antranik Sefilian (AvH)

T. Löhne:

FOR 2285, Projekt P2: Strukturierung von Trümmerscheiben durch Planeten und Begleiter (bis 30.9., DFG)

H. Mutschke:

FOR 2285, Projekt P5: Messungen der Staubopazität für Trümmerscheiben (DFG)

R. Neuhäuser:

NE 515/61-1: Identifizierung von Schnellläufersternen und Neutronensternen aus Supernovae und dynamischer Interaktion (DFG)

## 6 Eingeladene Vorträge und Reviews

Ralph Neuhäuser:

International workshop “Work in progress in the history of science” 22–23 June 2023 in Venezia, Italia,

Vortrag: “Pre-telescopic color detections of stars and (super-)novae and the color change of Betelgeuse in historical time”

Markus Roth:

Physikalisches Kolloquium Universität Kiel, 13. Juni 2023,

Vortrag: „The Pulse of the Sun and the Stars”

SOLARNET-Tagung: „Sun in Science and Society”, September 2023,

Vortrag: “Synoptic Observations and Magnetic Linkages in the Heliosphere”

## 7 Weitere Aktivitäten

Ralph Neuhäuser organisierte die Lunch Session LS9 „Beleuse and other runaway star“ als Chair des Mini-SOC beim Annual Congress European Astronomical Society 2023 in Krakau, Polen, 10. – 14. Juli 2023.

## 8 Veröffentlichungen

### 8.1 In Zeitschriften

- Booth M., Pearce T.D., Krivov A.V., Wyatt M.C., Dent W.R.F., Hales A.S., Lestrade J.-F., Cruz-Sáenz de Miera F., Faramaz V.C., Löhne T., Chavez-Dagostino M.: The clumpy structure of  $\epsilon$  Eridani's debris disc revisited by ALMA. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **521** (2023), 6180–6194
- Bürger J., Glißmann T., Lethuillier A., Bischoff D., Gundlach B., Mutschke H., Höfer S., Wolf S., Blum J.: Sub-mm/mm optical properties of real protoplanetary matter derived from Rosetta /MIRO observations of comet 67P. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **519** (2023), 641–665
- Carter A.L., Hinkley S., Kammerer J., Skemer A., Biller B.A., Leisenring J.M., Millar-Blanchaer M.A., Petrus S., Stone J.M., Ward-Duong K., Wang J.J., Girard J.H., Hines D.C., Perrin M.D., Pueyo L., Balmer W.O., Bonavita M., Bonnefoy M., Chauvin G., Choquet E., Christiaens V., Danielski C., Kennedy G.M., Matthews E.C., Miles B.E., Patapis P., Ray S., Rickman E., Sallum S., Stapelfeldt K.R., Whiteford N., Zhou Y., Absil O., Boccaletti A., Booth M., Bowler B.P., Chen C.H., Currie T., Fortney J.J., Grady C.A., Greebaum A.Z., Henning T., Hoch K.K.W., Janson M., Kalas P., Kenworthy M.A., Kervella P., Kraus A.L., Lagage P.-O., Liu M.C., Macintosh B., Marino S., Marley M.S., Marois C., Matthews B.C., Mawet D., McElwain M.W., Metchev S., Meyer M.R., Molliere P., Moran S.E., Morley C.V., Mukherjee S., Pantin E., Quirrenbach A., Rebollido I., Ren B.B., Schneider G., Vasisst M., Worthen K., Wyatt M.C., Briesemeister Z.W., Bryan M.L., Calissendorff P., Cantalloube F., Cugno G., Furio M. de, Dupuy T.J., Factor S.M., Faherty J.K., Fitzgerald M.P., Franson K., Gonzales E.C., Hood C.E., Howe A.R., Kuzuhara M., Lagrange A.-M., Lawson K., Lazzoni C., Lew B.W.P., Liu P., Llop-Sayson J., Lloyd J.P., Martinez R.A., Mazoyer J., Palma-Bifani P., Quanz S.P., Redai J.A., Samland M., Schlieder J.E., Tamura M., Tan X., Uyama T., Vigan A., Vos J.M., Wagner K., Wolff S.G., Ygouf M., Zhang X., Zhang K., Zhang Z.: The JWST Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems I. High-contrast Imaging of the Exoplanet HIP 65426 b from 2 to 16  $\mu\text{m}$ . *Astrophys. J. Lett.* **951** (2023), L20
- Cugno G., Pearce T.D., Launhardt R., Bonse M.J., Ma J., Henning T., Quirrenbach A., Ségransan D., Matthews E.C., Quanz S.P., Kennedy G.M., Müller A., Reffert S., Rickman E.L.: ISPY. NACO Imaging Survey for Planets around Young stars. *Astron. Astrophys.* **669** (2023), A145
- Farhat M.A., Sefilian A.A., Touma J.R.: The case of HD 106906 debris disc. A binary's revenge. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **521** (2023), 2067–2086
- Franson K., Bowler B.P., Zhou Y., Pearce T.D., Bardalez Gagliuffi D.C., Biddle L.I., Brandt T.D., Crepp J.R., Dupuy T.J., Faherty J., Jensen-Clem R., Morgan M., Sanghi A., Theissen C.A., Tran Q.H., Wolf T.N.: Astrometric Accelerations as Dynamical Beacons. A Giant Planet Imaged inside the Debris Disk of the Young Star AF Lep. *Astrophys. J. Lett.* **950** (2023), L19
- Imaz Blanco A., Marino S., Matrà L., Booth M., Carpenter J., Faramaz V., Henning T., Hughes A.M., Kennedy G.M., Pérez S., Ricci L., Wyatt M.C.: Inner edges of plan-

- etesimal belts. Collisionally eroded or truncated? *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **522** (2023), 6150–6169
- Launhardt R., Pavlyuchenkov Y.N., Akimkin V.V., Dutrey A., Gueth F., Guilloteau S., Henning T., Piétu V., Schreyer K., Semenov D., Stecklum B., Bourke T.L.: A resolved rotating disk wind from a young T Tauri star in the Bok globule CB 26. *Astron. Astrophys.* **678** (2023), A135
- Maciejewski G., Fernández M., Sota A., Amado P.J., Ohlert J., Bischoff R., Stenglein W., Mugrauer M., Michel K.-U., Golonka J., Blanco Solsona A., Lapeña E., Molins Freire J., de los Ríos Curieses, A., Temprano Sicilia J.A.: Search for Planets in Hot Jupiter Systems with Multi-Sector TESS Photometry. III. A Study of Ten Systems Enhanced with New Ground-Based Photometry. *Acta Astron.* **73** (2023), 57–86
- Miles B.E., Biller B.A., Patapis P., Worthen K., Rickman E., Hoch K.K.W., Skemer A., Perrin M.D., Whiteford N., Chen C.H., Sargent B., Mukherjee S., Morley C.V., Moran S.E., Bonnefoy M., Petrus S., Carter A.L., Choquet E., Hinkley S., Ward-Duong K., Leisenring J.M., Millar-Blanchaer M.A., Pueyo L., Ray S., Sallum S., Stapelfeldt K.R., Stone J.M., Wang J.J., Absil O., Balmer W.O., Boccaletti A., Bonavita M., Booth M., Bowler B.P., Chauvin G., Christiaens V., Currie T., Danieliski C., Fortney J.J., Girard J.H., Grady C.A., Greenbaum A.Z., Henning T., Hines D.C., Janson M., Kalas P., Kammerer J., Kennedy G.M., Kenworthy M.A., Kervella P., Lagage P.-O., Lew B.W.P., Liu M.C., Macintosh B., Marino S., Marley M.S., Marois C., Matthews E.C., Matthews B.C., Mawet D., McElwain M.W., Metchev S., Meyer M.R., Molliere P., Pantin E., Quirrenbach A., Rebollido I., Ren B.B., Schneider G., Vasist M., Wyatt M.C., Zhou Y., Briesemeister Z.W., Bryan M.L., Calisendorff P., Cantalloube F., Cugno G., Furio M. de, Dupuy T.J., Factor S.M., Faherty J.K., Fitzgerald M.P., Franson K., Gonzales E.C., Hood C.E., Howe A.R., Kraus A.L., Kuzuhara M., Lagrange A.-M., Lawson K., Lazzoni C., Liu P., Llop-Sayson J., Lloyd J.P., Martinez R.A., Mazoyer J., Quanz S.P., Redai J.A., Samland M., Schlieder J.E., Tamura M., Tan X., Uyama T., Vigan A., Vos J.M., Wagner K., Wolff S.G., Ygouf M., Zhang X., Zhang K., Zhang Z.: The JWST Early-release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems II. A 1 to 20  $\mu\text{m}$  Spectrum of the Planetary-mass Companion VHS 1256–1257 b. *Astrophys. J. Lett.* **946** (2023), L6
- Mugrauer M., Rück J., Michel K.-U.: Gaia search for stellar companions of TESS Objects of Interest IV. *Astron. Nachr.* **344** (2023), 14
- Neuhäuser D.L., Neuhäuser R.: The shifting hues of Betelgeuse. *Astron. Geophys.* **64** (2023), 1.38-1.42
- Poblete P.P., Löhne T., Pearce T.D., Sefilian A.A.: Self-gravity of debris discs can strongly change the outcomes of interactions with inclined planets. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **526** (2023), 2017–2031
- Psaradaki I., Costantini E., Rogantini D., Mehdipour M., Corrales L., Zeegers S.T., Groot F. de, den Herder J.W.A., Mutschke H., Trasobares S., Vries C.P. de, Waters, L. B. F. M.: Oxygen and iron in interstellar dust. An X-ray investigation. *Astron. Astrophys.* **670** (2023), A30
- Sefilian A.A., Rafikov R.R., Wyatt M.C.: Formation of Gaps in Self-gravitating Debris Disks by Secular Resonance in a Single-planet System. II. Toward a Self-consistent Model. *Astrophys. J.* **954** (2023), 100
- Shevchenko I.I., Mel'nikov A.V., Titov V.B., Baluev R.V., Veselova A.V., Krivov A.V., Mikryukov D.V., Milanov D.V., Mülläri A.A., Nikiforov I.I., Pit'ev N.P., Polyakhova E.N., Sokolov L.L., Shaidulin V.S.: Selected Problems of Classical and Modern Celestial Mechanics and Stellar Dynamics. I–Classical Results. *Sol. Syst. Res.* **57** (2023), 85–102

- Shevchenko I.I., Mel'nikov A.V., Titov V.B., Baluev R.V., Veselova A.V., Krivov A.V., Mikryukov D.V., Milanov D.V., Mülläri A.A., Nikiforov I.I., Pit'ev N.P., Polyakhova E.N., Sokolov L.L., Shaidulin V.S.: Selected Problems of Classical and Modern Celestial Mechanics and Stellar Dynamics. II—Modern Studies. *Sol. Syst. Res.* **57** (2023), 175–189
- Stuber T.A., Kirchschrager F., Pearce T.D., Ertel S., Krivov A.V., Wolf S.: How much large dust could be present in hot exozodiacal dust systems? *Astron. Astrophys.* **678** (2023b), A121
- Stuber T.A., Löhne T., Wolf S.: Using debris disk observations to infer substellar companions orbiting within or outside a parent planetesimal belt. *Astron. Astrophys.* **669** (2023a), A3
- Valtonen M.J., Dey L., Gopakumar A., Zola S., Lähteenmäki A., Tornikoski M., Gupta A.C., Pursimo T., Knudstrup E., Gomez J.L., Hudec R., Jelínek M., Štrobl J., Berdyugin A.V., Ciprini S., Reichart D.E., Kouprianov V.V., Matsumoto K., Drozd M., Mugrauer M., Sadun A., Zejmo M., Sillanpää A., Lehto H.J., Nilsson K., Imazawa R., Uemura M.: Observational Implications of OJ 287's Predicted 2022 Disk Impact in the Black Hole Binary Model. *Galaxies* **11** (2023), 82
- Valtonen M.J., Zola S., Gopakumar A., Lähteenmäki A., Tornikoski M., Dey L., Gupta A.C., Pursimo T., Knudstrup E., Gomez J.L., Hudec R., Jelínek M., Štrobl J., Berdyugin A.V., Ciprini S., Reichart D.E., Kouprianov V.V., Matsumoto K., Drozd M., Mugrauer M., Sadun A., Zejmo M., Sillanpää A., Lehto H.J., Nilsson K., Imazawa R., Uemura M.: Refining the OJ 287 2022 impact flare arrival epoch. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **521** (2023), 6143–6155
- Valtonen M.J., Zola S., Gopakumar A., Lähteenmäki A., Tornikoski M., Dey L., Gupta A.C., Pursimo T., Knudstrup E., Gomez J.L., Hudec R., Jelínek M., Štrobl J., Berdyugin A.V., Ciprini S., Reichart D.E., Kouprianov V.V., Matsumoto K., Drozd M., Mugrauer M., Sadun A., Zejmo M., Sillanpää A., Lehto H.J., Nilsson K., Imazawa R., Uemura M., Davidson J.W.: On the need of an ultramassive black hole in OJ 287. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **525** (2023), 1153–1157
- Wagner D., Neuhauser R., Arlt R.: Auroral oval reconstruction for historical geomagnetic storms in the 18th and 19th century. *Astron. Nachr.* **344** (2023), 50

## 8.2 Sonstige Veröffentlichungen

- Ghazaryan S., Hambardzumyan L., Grigoryan A., Gigoyan K., Michel K.-U., Hambaryan V., Neuhaeuser R.: Identification of birth places of high-velocity stars. CepOB2 association. *Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory* (2024), 310–315
- Hambaryan V., Ghazaryan S., Hambardzumyan L., Neuhaeuser R., Mirzoyan A., Tsvetkova K.P.: The Pleiades flare stars in the Gaia era. *Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory* (2024), 242–248
- Hambaryan V., Neuhauser R.: Search and identification of high-velocity stars by dynamical ejection and supernovae from multiple stars. *Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory* (2023), 43–48
- Hambaryan V.V., Akopian A.A.: Prof. Lyudwik Mirzoyan's life and activity. *Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory* (2023), 18–22
- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-D41. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-G31. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-M14. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-P25. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-S260. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2023): MPEC 2023-X98. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Mugrauer M.: Follow-up Observations of Comet C/2022 E3. The Astronomer's Telegram **15876** (2023)
- Neuhäuser D.L., Neuhäuser R.: Les couleurs de Betelgeuse. *L'Astronomie* **170** (2023), 38-45
- Ray S., Sallum S., Hinkley S., Sivamarakrishnan A., Cooper R., Kammerer J., Greebaum A.Z., Thatte D., Lazzoni C., Tokovinin A., Furio M. de, Factor S., Meyer M., Stone J.M., Carter A., Biller B., Skemer A., Suarez G., Leisenring J.M., Perrin M.D., Kraus A.L., Absil O., Balmer W.O., Bonnefoy M., Bryan M.L., Betti S.K., Boccaletti A., Bonavita M., Booth M., Bowler B.P., Briesemeister Z.W., Cantalloube F., Chauvin G., Christiaens V., Cugno G., Currie T., Danielski C., Dupuy T.J., Faherty J.K., Chen C.H., Calissendorff P., Choquet E., Fitzgerald M.P., Fortney J.J., Franson K., Girard J.H., Grady C.A., Gonzales E.C., Henning T., Hines D.C., Hoch K.K.W., Hood C.E., Howe A.R., Janson M., Kalas P., Kennedy G.M., Kenworthy M.A., Kervella P., Kitzmann D., Kuzuhara M., Lagrange A.-M., Lagage P.-O., Lawson K., Lew B.W.P., Liu M.C., Liu P., Llop-Sayson J., Lloyd J.P., Lueber A., Macintosh B., Manjavacas E., Marino S., Marley M.S., Marois C., Martinez R.A., Matthews B.C., Matthews E.C., Mawet D., Mazoyer J., McElwain M.W., Metchev S., Miles B.E., Millar-Blanchaer M.A., Molliere P., Moran S.E., Morley C.V., Mukherjee S., Palma-Bifani P., Pantin E., Patapis P., Petrus S., Pueyo L., Quanz S.P., Quirrenbach A., Rebollido I., Redai J.A., Ren B.B., Rickman E., Samland M., Sargent B.A., Schlieder J.E., Schneider G., Stapelfeldt K.R., Sutliff B.J., Tamura M., Tan X., Theissen C.A., Uyama T., Vigan A., Vasist M., Vos J.M., Wagner K., Wang J.J., Ward-Duong K., Whiteford N., Wolff S.G., Worthen K., Wyatt M.C., Ygouf M., Zhang X., Zhang K., Zhang Z., Zhou Y. (2023): The *JWST* Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems III. Aperture Masking Interferometric Observations of the star HIP 65426 at 3.8  $\mu\text{m}$ . <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023arXiv231011508R/abstract>
- Sallum S., Ray S., Kammerer J., Sivaramakrishnan A., Cooper R., Greebaum A.Z., Thatte D., Furio M. de, Factor S., Meyer M., Stone J.M., Carter A., Biller B., Hinkley S., Skemer A., Suarez G., Leisenring J.M., Perrin M.D., Kraus A.L., Absil O., Balmer W.O., Bonnefoy M., Bryan M.L., Betti S.K., Boccaletti A., Bonavita M., Booth M., Bowler B.P., Briesemeister Z.W., Cantalloube F., Chauvin G., Christiaens V., Cugno G., Currie T., Danielski C., Dupuy T.J., Faherty J.K., Chen C.H., Calissendorff P., Choquet E., Fitzgerald M.P., Fortney J.J., Franson K., Girard J.H., Grady C.A., Gonzales E.C., Henning T., Hines D.C., Hoch K.K.W., Hood C.E., Howe A.R., Janson M., Kalas P., Kennedy G.M., Kenworthy M.A., Kervella P., Kitzmann D., Kuzuhara M., Lagrange A.-M., Lagage P.-O., Lawson K., Lazzoni C., Lew B.W.P., Liu M.C., Liu P., Llop-Sayson J., Lloyd J.P., Lueber A., Macintosh B., Manjavacas E., Marino S., Marley M.S., Marois C., Martinez R.A., Matthews B.C., Matthews E.C., Mawet D., Mazoyer J., McElwain M.W., Metchev S., Miles B.E., Millar-Blanchaer M.A., Molliere P., Moran S.E., Morley C.V., Mukherjee S., Palma-Bifani P., Pantin E., Patapis P., Petrus S., Pueyo L., Quanz S.P., Quirrenbach A., Rebollido I., Redai J.A., Ren B.B., Rickman E., Samland M., Sargent B.A., Schlieder J.E., Schneider G., Stapelfeldt K.R., Sutliff B.J., Tamura M., Tan X.,

Theissen C.A., Uyama T., Vigan A., Vasist M., Vos J.M., Wagner K., Wang J.J., Ward-Duong K., Whiteford N., Wolff S.G., Worthen K., Wyatt M.C., Ygouf M., Zhang X., Zhang K., Zhang Z., Zhou Y. (2023): The JWST Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems IV. NIRISS Aperture Masking Interferometry Performance and Lessons Learned. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023arXiv231011499S/abstract>

Frank Gießler (Red.) & Ralph Neuhäuser