

# Jena

## 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

#### *Direktoren und Professoren: 3*

Prof. Dr. Alexander V. Krivov [-30],  
Prof. Dr. Ralph Neuhäuser [-00], Institutsdirektor,  
Prof. Dr. Markus Roth [-11], Berufung nach Berliner Modell als stellvertretender Direktor  
der Thüringer Landessternwarte Tautenburg

#### *Wissenschaftliche Mitarbeiter: 7*

Dr. Mark Booth [-40] (bis 30.11., DFG), Dr. Baha Dinçel [-27] (seit 1.3.), Dr. Valeri Ham-  
baryan [-45] (DFG), PD Dr. habil. Torsten Löhne [-31], Dr. Markus Mugrauer [-14], Dr.  
Harald Mutschke [-33], Dr. Tim Pearce [-28] (DFG)

#### *Doktorand/inn/en: 3*

Richard Bischoff (bis 31.7., DFG), M.Sc. Michael Geymeier (bis 28.2.), M.Sc. Christian  
Kranhold (DFG), M.Sc. Patricia Luppe, M.Sc. Kai-Uwe Michel, M.Sc. Pedro Poblete  
(DFG)

#### *Masterand/inn/en: 3*

Tyson Costa, Johannes Lindner, Saskia Gismara Schlagenhaut

#### *Bachelorand/inn/en: 11*

Janine Bätz, Marc Friebe, Malina Jürgensen, Ann-Kathrin Kollak, Vincent Prange, Phillip  
Pukallus, Johanna Rück, Floris Scharmer, Robin Schreyer, Laura Schulze, Eric Volkhardt

#### *Sekretariat und Verwaltung: 2*

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

#### *Technische Mitarbeiter: 3*

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

#### *Studentische Mitarbeiter:*

Marc Friebe (bis 15.2. und seit 15.10.), Friedrich Moritz Eberhardt (bis 15.2., 1.4. bis 15.7.,  
seit 15.10.), Jule Zander (seit 15.10.)

*Praktikanten:*

Camille Infante (1.3. bis 31.7., Erasmus-Stipendium)

**2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit****2.1 Lehrtätigkeiten***Kursveranstaltungen:*

Einführung in die Astronomie, je 2 h Vorlesung und 3×2 h Übungen  
WiS 2021/22, WiS 2022/23 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Physik der Sterne, 4 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2021/22 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer), WiS 2022/23 (V: B. Dinçel, A. Krivov, Ü: K.-U. Michel)

Himmelsmechanik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2021/22, WiS 2022/23 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Neutronensterne, Supernovae und Gamma-Ray Bursts, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2021/22 (V: R. Neuhäuser, B. Dinçel, S. Klose – TLS, Ü: B. Dinçel)

Das Sonnensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2021/22 (V: T. Löhne, Ü: T. Löhne), WiS 2022/23 (V: T. Löhne, Ü: P. Poblete)

Radioastronomie, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
WiS 2021/22 (V: K. Schreyer, Ü: K. Schreyer)

Physik der Planetensysteme, 4 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2022 (V: A. Krivov; A. Hatzes – TLS, Ü: P. Poblete)

Sonnenphysik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2022 (V: R. Neuhäuser, M. Roth – TLS, Ü: K.-U. Michel)

Interstellar Medium, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2022 (V: B. Dinçel, R. Neuhäuser, Ü: B. Dinçel)

Astronomische Beobachtungstechnik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung  
SoS 2022 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

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

*Wahl- und Spezialveranstaltungen:*

Beobachtende Astronomie, 2 h Seminar  
WiS 2021/22 (R. Neuhäuser), WiS 2022/23 (M. Roth)

Staub, Kleinkörper und Planeten, 2 h Seminar  
WiS 2021/22, SoS 2022, WiS 2022/23 (A. Krivov)

Debris Disks in Planetary Systems, 2 h Forschungsgruppenseminar  
WiS 2021/22, SoS 2022, WiS 2022/23 (A. Krivov)

Labor-Astrophysik, 2 h Seminar  
WiS 2021/22, SoS 2022, WiS 2022/23 (H. Mutschke, C. Jäger – IFK)

Astronomisches Praktikum, 4 h  
SoS 2022 (Leitung: M. Mugrauer)

Theoretische Astrophysik, 2 h Oberseminar  
SoS 2022 (A. Krivov)

Beobachtende Astrophysik, 2 h Gruppenseminar  
SoS 2022 (R. Neuhäuser)

Astrophysik, 2 h Journal Club  
SoS 2022 (R. Neuhäuser)

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

Run-away Sterne, 2 h Oberseminar  
WiS 2021/22 (R. Neuhäuser)

*Institutsseminare:*

Institutsseminar Astrophysik, 2 h  
WiS 2021/22 (R. Neuhäuser, A. Krivov), SoS 2022 (R. Neuhäuser, A. Krivov, M. Roth), WiS 2022/23 (A. Krivov, M. Roth)

Astrophysikalisches Kolloquium, 2 h  
WiS 2021/22 (R. Neuhäuser, A. Krivov, A. Hatzes – TLS), SoS 2022 (R. Neuhäuser, A. Krivov; A. Hatzes, M. Roth – TLS), WiS 2022/23 (A. Krivov, M. Roth, A. Hatzes – TLS)

*Sonstige Lehrveranstaltungen:*

Bei folgenden Lehrveranstaltungen beteiligten sich Angehörige der Instituts:

Physikalisches Experimentieren (M.Sc.) / Projektpraktika

Richard Bernecker & Marc Friebe, “Hydrostatic Models of Planet Interiors and Atmospheres” (T. Löhne, WiS 2021/22)

Marc Friebe & Richard Bernecker, “Constraining planets around  $\epsilon$  Eri from clumps in the debris disc” (T. Pearce, WiS 2021/22)

Michael Niebisch, Marcell Szabó & Alexander Zaunick, “Transit Observations of the Exoplanet Qatar-10b” (M. Mugrauer, WiS 2021/22)

Tamara Bila, Florian Ebe, Léon-Jerome Eberle, Johannes Schmitt & Jule Zander, „Beobachtung und Charakterisierung spektroskopischer Doppelsternsysteme“ (M. Mugrauer, WiS 2021/22)

Jule Zander, Léon-Jerome Eberle & Florian Ebe, “Detection and Observation of OB-Runaway Stars in Supernova Remnants” (B. Dinçel, SoS 2022)

Surodeep Sheth, Levin Specht & Sascha Hellmund, “Search for OB runaway stars associated with young open clusters via the binary ejection model” (B. Dinçel, SoS 2022)

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

Mathevorkurs

(P. Luppe, WiS 2021/22, WiS 2022/23)

Mathematische Methoden der Physik

(P. Luppe, WiS 2021/22)

Physikalisches Praktikum

(P. Luppe, SoS 2022)

## 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 Algert, Wilhelm-von-Humboldt-Gymnasium Nordhausen, „Frauen im Weltall – Konzepterstellung zur beruflichen Interessenentwicklung besonders für Mädchen unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung sowie physiologischer und psychologischer Voraussetzungen“ (K.-U. Michel)

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

Vortrag und Diskussionsrunde am AIU mit Schülern vom Jugendweiheverein „Roter Baum“, Dresden, am 24.09.2022 (T. Löhne)

Betreuung der Seminarfacharbeit von Paula Schwamberger, Kai Hendrik Voigt, Nils Lennart Michaeli und Ulrike Starker, Otto-Schott-Gymnasium Jena, „Lichtverschmutzung – ein unterschätztes Problem?“ (Ch. Kranhold)

Betreuung des Schülerpraktikums von Wolfgang Schmitt, Franz-Ludwig-Gymnasium, Bamberg (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Alina Happich, Carl-Zeiss-Gymnasium, Jena (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Tiara Lösche, Carl-Zeiss-Gymnasium, Jena (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Hannes Caspar, Prof.-F.-Hofmann-Gymnasium Kölleda (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Francis Adam Roth, Berufliche Schulen Gelnhausen (J. Weiprecht)

Betreuung des Schülerpraktikums von Alma Jäger, Jenaplan-Schule, Jena (J. Weiprecht)

### 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

#### H. Mutschke:

Mitglied im Gleichstellungsbeirat der FSU (seit 10/22)

#### M. Roth:

Stellvertretender Direktor der Thüringer Landessternwarte Tautenburg

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

Mitglied in mehreren Promotionskommissionen der PAF

#### 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

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

#### M. Booth:

LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022

External reviewer, Atacama Large Millimeter Array large programmes

Gutachter bei internationalen Zeitschriften

Gutachter für Bachelorarbeiten

- Ch. Kranhold:  
Mitglied des Vorstandes der Urania Volkssternwarte
- A. Krivov:  
SOC- and LOC-Chair, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022  
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelorarbeiten
- T. Löhne:  
LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022  
Jurymitglied beim Regionalwettbewerb „Jugend forscht“ Mittelthüringen  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelorarbeiten
- P. Luppe:  
LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022
- M. Mugrauer:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Mitglied im TAC für die RDS-Zeit am LBT  
Gutachter einer Seminarfacharbeit, mehrerer Bachelorarbeiten und einer Masterarbeit
- H. Mutschke:  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften
- 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:  
LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Gutachter für Bachelorarbeiten
- P. Poblete:  
LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022
- M. Roth:  
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten  
Gutachtertätigkeiten für nationale und internationale Forschungsförderprogramme  
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung  
Gutachter bei internationalen Zeitschriften  
Associate Editor *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*
- A. Weise:  
LOC-Mitglied, Int. Workshop “Debris Disks at Home and Abroad”, Jena, 29.8.-2.9.2022

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

#### 3.1 Beobachtende Astrophysik

*Beobachtungen am Observatorium Großschwabhausen:* Im Jahr 2022 konnten die an der Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen betriebenen Instrumente in insgesamt 125 Nächten zur astronomischen Himmelsbeobachtung eingesetzt werden.

Mit der Cassegrain-Teleskop-Kamera (CTK-II) konnten in 95 Nächten zum einen die Helligkeitsentwicklung des Blazars OJ 287 im Verlauf des Jahres überwacht werden (Valtonen

et al. mit Mugrauer 2022 und 2023 in MNRAS). Zum anderen wurde mit dem Instrument die Helligkeit neu entdeckter stellarer Begleiter potentieller Planeten-Muttersterne, die im Rahmen der Kepler- und TESS-Mission der NASA detektiert wurden, in mehreren photometrischen Bändern vermessen, um die Eigenschaften dieser Begleitsterne genau charakterisieren zu können (Mugrauer et al. 2022 AN). Des Weiteren wurden zahlreiche Kometen beobachtet und mittels präziser Astro- und Photometrie die Umlaufbahnen dieser Objekte bestimmt und die Entwicklung ihrer Helligkeit im Beobachtungszeitraum untersucht (mehrere MPEC und ATel Veröffentlichungen mit Mugrauer und den anderen Beobachter/inne/n).

FLECHAS kam in insgesamt 63 Nächten an der Sternwarte zum Einsatz. Mit dem Instrument wurden hauptsächlich Spektren von Schnellläuferstern-Kandidaten im Feld oder in Supernovaüberresten aufgenommen, um die Radialgeschwindigkeit (RV) dieser Sterne und ihre Eigenschaften wie z.B. Effektivtemperatur und Oberflächenbeschleunigung genau bestimmen zu können. Zudem wurden junge massereiche Sterne in ausgewählten offenen Sternhaufen beobachtet, die RV dieser Sterne gemessen und ihre Eigenschaften bestimmt, womit dann auch das Alter der untersuchten Sternhaufen ermittelt werden konnte. Die RV-Werte dieser Sterne werden dann verwendet, um ihre Bewegung durch das galaktische Potential zurückzuverfolgen, z.B. aus welcher Assoziation sie herausgeschleudert wurden oder ob sie in einem früheren Doppelstern durch die Supernova ihres Primärsterns ungebunden wurden.

Mit der Schmidt-Teleskop-Kamera (STK) wurden in 58 Nächten tiefe H-alpha-Beobachtungen ausgewählter kataklysmisch variabler Sterne durchgeführt, um bei diesen Sternen nach leuchtschwachen Materiehüllen zu suchen, die bei früheren Nova-Ausbrüchen ausgestoßen wurden. Zudem wurden tiefe H-alpha-Bilder von kataklysmisch Variablen mit bereits bekannten Nova-Hüllen aufgenommen, um die aktuelle Ausdehnung dieser Hüllen zu vermessen und durch Vergleich mit früheren Beobachtungsepochen ihre Expansionsgeschwindigkeit und Abbremsung durch die Wechselwirkung mit dem interstellaren Medium zu ermitteln. Zur Messung der Flächenhelligkeit der Hüllen wurden zudem ausgewählte planetarische Nebel und HII-Regionen im H-alpha-Licht beobachtet. Die Daten werden demnächst in Artikeln über historische Novae publiziert. Diese Kalibrationsdaten wurden auch Gymnasiastinnen im Rahmen einer Seminarfacharbeit zur Datenreduktion und astrophotometrischen Analyse zur Verfügung gestellt.

Neben den verschiedenen astrophysikalischen Forschungsprojekten fanden an der Universitäts-Sternwarte auch Beobachtungen im Rahmen des astronomischen Praktikums des AIU, für Projektpraktika und Qualifikationsarbeiten von Studierenden der FSU (Bachelor- und Masterarbeiten) sowie auch für Abschlussarbeiten von Gymnasiasten statt. Des Weiteren wurden an der Sternwarte öffentliche Führungen für zahlreiche Besuchergruppen wie auch für Studierende der FSU im Rahmen der Vorlesung „Astronomische Beobachtungstechnik“ angeboten.

Die Ergebnisse, der an der Sternwarte durchgeführten astronomischen Forschungsprojekte, wurden wie üblich in referierten Astronomie Journalen veröffentlicht.

*Terra-Astronomie und beobachtende Astrophysik:* Im Rahmen eines größeren Projektes werden vor-teleskopische Berichte über Farben von Sternen zusammengestellt. Dadurch kann man das Limit des menschlichen Auges für Farbdetektion bei Sternen bestimmen. Des Weiteren kann dieses Limit auf Gaststerne angewendet werden, wo zwar Farbe, aber keine Helligkeit angegeben wird (Neuhäuser et al.).

Ein wesentliches Ergebnis besteht auch in der Farbentwicklung von Beteigeuze: Der Stern links oben in der rechten Schulter des Orion ist heute zwar tief rot ( $B-V=1.8$  mag), wurde vor zwei Jahrtausenden aber von mindestens zwei Beobachtern unabhängig als eher gelb berichtet: Sima Qian (China, ca. BC 100) berichtete, dass Beteigeuze in Farbe zwischen Sirius und Bellatrix auf der blau-weißen und Antares, Mirach und Mars auf der roten Seite war und verglich ihn als gelb (mit Saturn). Zudem hat Hygienus (ca. 100 Jahre später, Rom) Beteigeuze direkt in Farbe mit Saturn ( $B-V=1.06$  mag) verglichen. Aus diesen beiden

Beobachtungen ergibt sich, dass Beteigeuze vor ca. 2000 Jahren noch einen Farbindex von ca.  $B-V=1.0$  mag hatte, also signifikant weniger rot als heute. Dies ist voll konsistent mit unserem Wissen über die Entwicklung massereicher Sterne: Sie entwickeln sich von blau-weißen Hauptreihensternen sehr schnell zu roten Überriesen, je nach Masse in ca. 10.000 bis 100.000 Jahren (Hertzsprung-Lücke). Beteigeuze hat diese Entwicklung gerade abgeschlossen, die letzten 2000 Jahre wurden beobachtet. Aus den aktuellen Daten von Beteigeuze und der raschen Farbentwicklung ergeben sich dann Masse (14 Sonnenmassen), Alter (14 Mio Jahre) und Restlebenszeit (1,5 Mio Jahre) – publiziert in Neuhäuser et al. 2022 in MNRAS.

Ferner haben wir in einem Matter Arising in Natures Scientific Reports gezeigt, dass die drei in Tankersley et al. (2022) dort publizierten Argumente für einen angeblichen Kometen-Einschlag im 3./4. Jahrhundert, der die indianische Hopewell-Kultur im heutigen Ohio ausgelöscht habe, nicht stichhaltig sind, u.a. gab es keine besonderen Erd-nahen Kometen zu dieser Zeit, die chinesischen Astronomen berichten nichts über einen besonders nahen, plötzlich verschwundenen Kometen, und die präsentierten Narrative von amerikanischen Ureinwohnern waren undatiert bzw. undatierbar und konnten anders bedeutet werden als durch Kometen (Neuhäuser & Neuhäuser 2022, Sci Rep). Nach einem weiteren Matter Arising von Archäologen wurde das Tankersley et al. (2022) Paper vom Verlag zurückgezogen.

In der Doktorarbeit von Richard Bischoff (im Rahmen des DFG-SPP zu Exoplaneten) wurden Nachbeobachtungen des Transit-Planeten-Kandidaten im Sternentstehungsgebiet 25 Ori (wenige Mio Jahre) durchgeführt. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Variabilität (dip) nicht durch einen Planeten-Transit verursacht wird, sondern von einer Gaswolke, die um den Stern kreist (Bischoff et al. 2022 MNRAS).

### 3.2 Theoretische Astrophysik

Der Schwerpunkt der Forschung unserer Arbeitsgruppe liegt auf den vielseitigen (beobachtenden, theoretischen sowie laborbasierten) Untersuchungen von sogenannten Trümmerscheiben. Trümmerscheiben sind Gürtel von Kometen, Asteroiden und ihrem Staub. Sie umgeben Hauptreihensterne wie unsere Sonne und sind eine natürliche Komponente von Planetensystemen – genau wie die Planeten selbst. Trümmerscheiben bieten eine Möglichkeit zur Planetenfindung, da sie verschiedene Signaturen noch unentdeckter Planeten tragen. In einer Studie haben wir eine große Stichprobe von 178 Systemen mit Trümmerscheiben untersucht und Aussagen getroffen, welche Planeten in diesen Systemen zu erwarten sind (Pearce u.a. 2022a). Einige von den vermuteten Planeten wären womöglich mit dem James Webb Space Telescope (JWST) detektierbar (cf. Hinkley u.a. 2022); entsprechende Beobachtungsanträge werden gestellt. Darüber hinaus haben wir uns auch mit der Frage nach der Rolle der Scheibenmassen bei der Wechselwirkung zwischen den Scheiben und Planeten beschäftigt. U.a. haben wir gezeigt, dass die Planetenmigration in den Trümmerscheiben von deren Massen entscheidend beeinflusst wird (Friebe u.a. 2022). Außerdem haben wir unsere Untersuchungen des sog. heißen exozodiacalen Staubes fortgesetzt. Dieser Staub wurde bei ca. einem Fünftel naher Hauptreihensterne anhand der interferometrischen Beobachtungen nachgewiesen. Jedoch bleibt unklar, woher dieser Staub kommt und welche Prozesse diesen Staub in der Sternnähe ausreichend lang halten können, weil er rasch sublimieren oder aus dem System durch den Strahlungsdruck entfernt werden soll. Im Berichtszeitraum haben wir u.a. gezeigt, dass der häufig vorgeschlagene Mechanismus, in dem der kurzlebige exozodiacale Staub ständig durch die exzentrischen Kometen nachgeliefert wird, alleine nicht ausreicht, um die Beobachtungen zu erklären (Pearce u.a. 2022).

### 3.3 Laborastrophysik

In der Laborgruppe des AIU wurden 2022 im Rahmen einer Praktikums- und einer Bachelorarbeit weitere Untersuchungen zu den infrarotspektroskopischen Eigenschaften von Stäuben in Planetensystemen durchgeführt. So wurde die Ferninfrarotabsorption von Ru-

ßen und Kohlen temperaturabhängig vermessen und mit Hilfe theoretischer Ansätze modelliert (R. Schreyer, H. Mutschke). Für Eisensulfide wurde der Ursprung bisher nicht zugeordneter Absorptionsbanden in den Spektren von Troilit (FeS) aufgeklärt (C. Infante, C. Kranhold), sowie die Synthese von Nanopulvern in Zusammenarbeit mit dem Institut für Anorganische und Analytische Chemie (C. Kranhold, unterstützt durch W. Weigand) vorgenommen und deren Infrarotspektren analysiert. Schließlich wurden erste Voruntersuchungen für ein zukünftiges Forschungsprojekt zur Emissionsspektroskopie der heißen Staubkomponente in Planetensystemen (Zusammenarbeit mit der Theoriegruppe) durchgeführt. Hierzu wurden Transmissions- und Emissionsspektren von Quarzstaub auf Diamant- bzw. Aluminiumsubstraten bis zu Temperaturen von 900 K im FTIR-Spektrometer gemessen und verglichen, sowie dafür notwendige apparative Veränderungen und rechnerische Korrekturen ermittelt (C. Infante, C. Kranhold, H. Mutschke).

## 4 Akademische Abschlussarbeiten

### 4.1 Bachelorarbeiten

*Abgeschlossen: 9*

Bätz, Janine:

X-Ray luminosities of debris disk host stars

Friebe, Marc:

Gap carving by a migrating planet embedded in a massive debris disc

Jürgensen, Malina:

Eine Untersuchung astronomischer Phänomene des 6. Jahrhunderts anhand der Zehn Bücher Geschichten des Gregor von Tours

Kollak, Ann-Kathrin:

Suche nach stellaren Begleitern von (C)TOIs

Pukallus, Phillip:

Einfluss der totalen Sonnenfinsternisse von 840 und 1185 auf die Beschreibung der Erdrotation

Rück, Johanna:

Suche nach stellaren Begleitern potentieller Planetenmuttersterne

Scharmer, Floris:

Suche nach Assoziationen zwischen Pulsaren und Supernovaüberresten für eine neue  $\Sigma$ -D-Beziehung

Schulze, Laura:

Constraining the orbit of Fomalhaut b through mean-motion resonances

Volkhardt, Eric:

Bestimmung des geringsten Abstandes zwischen beta Pictoris und anderen Sternen zwecks möglicher Staubscheibenverformung

### 4.2 Masterarbeiten

*Abgeschlossen: 1*

Schlagenhauf, Saskia Gismara:

Search for Stellar Companions Exoplanet Host Stars with AstraLux/CAHA 2.2m

### 4.3 Dissertationen

*Abgeschlossen: 1*

Bischoff, Richard Erich Hans:

Nachfolgebeobachtungen junger Transitplanetenkandidaten



## 5 Projekte

Im Jahr 2022 liefen folgende größere Drittmittelprojekte:

A. Krivov:

FOR 2285, Projekt P1: Massen und dynamisches Anheizen von Trümmerscheiben (bis 30.11., DFG)

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

FOR 2285, Projekt PZ: Koordination (DFG)

Forschungskostenzuschuss Forschungsaufenthalt Dr. Antranik Sefilian (seit 1.12., AvH)

T. Löhne:

FOR 2285, Projekt P2: Strukturierung von Trümmerscheiben durch Planeten und Begleiter (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

Alexander Krivov:

Seminar of the Astronomical Institute of Charles University, Prague, Czech Republic, 16.3.2022,

Vortrag: “Debris Disks as Components of Planetary Systems”

Ralph Neuhäuser:

Annual Congress European Astronomical Society 2022, Valencia, Spain, 27 June – 1 July 2022, SS17: Celebrating 450 yrs of Tycho’s Nova Stella: the physics of supernova remnants,

Vortrag: “Tycho Brahe’s SN 1572 – History and color evolution”

T. Pearce:

International Workshop “Planet Formation and Evolution”, Berlin, 12-14.9.2022,

Vortrag: “Debris Discs as Probes of Planetary Systems”

## 7 Veröffentlichungen

### 7.1 In referierten Zeitschriften

Bischoff R., Raetz S., Fernández M., Mugrauer M., Neuhäuser R., Huang P.C., Chen W.P., Sota A., Jiménez Ortega J., Hambaryan V.V., Zieliński P., Drózd M., Ogłóza W., Stenglein W., Hohmann E., Michel K.-U.: Young Exoplanet Transit Initiative follow-up observations of the T Tauri star CVSO 30 with transit-like dips. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **511** (2022), 3487–3500

Friebe M.F., Pearce T.D., Löhne T.: Gap carving by a migrating planet embedded in a massive debris disc. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **512** (2022), 4441–4454

Hambaryan V., Stoyanov K.A., Mugrauer M., Neuhäuser R., Stenglein W., Bischoff R., Michel K.-U., Geymeier M., Kurtenkov A., Kostov A.: The origin of the high-mass X-ray binary 4U 2206+54/BD+532790. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **511** (2022), 4123–4133

Hinkley S., Carter A.L., Ray S., Skemer A., Biller B., Choquet E., Millar-Blanchaer M.A., Sallum S., Miles B., Whiteford N., Patapis P., Perrin M., Pueyo L., Schneider G., Stapelfeldt K., Wang J., Ward-Duong K., Bowler B.P., Boccaletti A., H. Girard J., Hines D., Kalas P., Kammerer J., Kervella P., Leisenring J., Pantin E., Zhou Y., Meyer

- M., Liu M.C., Bonnefoy M., Currie T., McElwain M., Metchev S., Wyatt M., Absil O., Adams J., Barman T., Baraffe I., Bonavita M., Booth M., Bryan M., Chauvin G., Chen C., Danielski C., Furio M. de, Factor S.M., Fitzgerald M.P., Fortney J.J., Grady C., Greenbaum A., Henning T., Hoch K.K.W., Janson M., Kennedy G., Kenworthy M., Kraus A., Kuzuhara M., Lagage P.-O., Lagrange A.-M., Launhardt R., Lazzoni C., Lloyd J., Marino S., Marley M., Martinez R., Marois C., Matthews B., Matthews E.C., Mawet D., Mazoyer J., Phillips M., Petrus S., Quanz S.P., Quirrenbach A., Rameau J., Rebollido I., Rickman E., Samland M., Sargent B., Schlieder J.E., Sivaramakrishnan A., Stone J.M., Tamura M., Tremblin P., Uyama T., Vasist M., Vigan A., Wagner K., Ygouf M.: The JWST Early Release Science Program for the Direct Imaging and Spectroscopy of Exoplanetary Systems. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **134** (2022), 95003
- Kenworthy M.A., González Picos D., Elizondo E., Martin R.G., van Dam D.M., Rodriguez J.E., Kennedy G.M., Ginski C., Mugrauer M., Vogt N., Adam C., Oelkers R.J.: Eclipse of the V773 Tau B circumbinary disc. *Astron. Astrophys.* **666** (2022), A61
- Maciejewski G., Fernández M., Sota A., Amado P.J., Dimitrov D., Nikolov Y., Ohlert J., Mugrauer M., Bischoff R., Heyne T., Hildebrandt F., Stenglein W., Arévalo A.A., Neira S., Riesco L.A., Sánchez Martínez V., Verdugo M.M.: Planet-star interactions with precise transit timing. III. Entering the regime of dynamical tides. *Astron. Astrophys.* **667** (2022), A127
- Mugrauer M., Schlagenhaut S., Buder S., Ginski C., Fernández M.: Follow-up observations of the binary system  $\gamma$  Cep. *Astron. Nachr.* **343** (2022), 26
- Mugrauer M., Zander J., Michel K.-U.: Gaia search for stellar companions of TESS Objects of Interest III. *Astron. Nachr.* **343** (2022), 35
- Neuhäuser R., Torres G., Mugrauer M., Neuhäuser D.L., Chapman J., Luge D., Cosci M.: Colour evolution of Betelgeuse and Antares over two millennia, derived from historical records, as a new constraint on mass and age. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **516** (2022), 693–719
- Neuhäuser R., Neuhäuser D.L.: Arguments for a comet as cause of the Hopewell airburst are unsubstantiated. *Sci. Rep.* **12** (2022), 1706
- Pearce T.D., Kirchschrager F., Rouillé G., Ertel S., Bensberg A., Krivov A.V., Booth M., Wolf S., Augereau J.-C.: Hot exozodis: cometary supply without trapping is unlikely to be the mechanism. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **517** (2022b), 1436–1451
- Pearce T.D., Launhardt R., Ostermann R., Kennedy G.M., Gennaro M., Booth M., Krivov A.V., Cugno G., Henning T.K., Quirrenbach A., Barucci A.M., Matthews E.C., Ruh H.L., Stone J.M.: Planet populations inferred from debris discs. Insights from 178 debris systems in the ISPY, LEECH, and LISTEN planet-hunting surveys. *Astron. Astrophys.* **659** (2022b), A135
- Poblete P.P., Cuello N., Pérez S., Marino S., Calcino J., Macías E., Ribas Á., Zurlo A., Cuadra J., Montesinos M., Zúñiga-Fernández S., Bayo A., Pinte C., Ménard F., Price D.J.: The protoplanetary disc around HD 169142. Circumstellar or circumbinary? *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **510** (2022), 205–215
- Valtonen M.J., Dey L., Zola S., Ciprini S., Kidger M., Pursimo T., Gopakumar A., Matsumoto K., Sadakane K., Caton D.B., Nilsson K., Komossa S., Bagaglia M., Baransky A., Boumis P., Boyd D., Castro-Tirado A.J., Debski B., Drozd M., Escartin Pérez A., Fiorucci M., García F., Gazeas K., Ghosh S., Godunova V., Gomez J.L., Gredel R., Grupe D., Haislip J.B., Henning T., Hurst G., Janík J., Kouprianov V.V., Lehto H., Liakos A., Mathur S., Mugrauer M., Naves Noguees R., Nucciarelli G., Ogloza W., Ojha D.K., Pajdosz-Śmierciak U., Pascolini S., Poyner G., Reichart D.E., Rizzi N., Roncella F., Sahu D.K., Sillanpää A., Simon A., Siwak M., Soldán Alfaro F.C., Sonbas E., Tosti G., Vasylenko V., Webb J.R., Zielinski P.: Host galaxy magnitude of OJ 287 from its colours at minimum light. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **514** (2022), 3017–3023

Wagner D., Neuhäuser R., Arlt R.: Bayesian approach for auroral oval reconstruction from ground-based observations. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.* **228** (2022), 105824

## 7.2 Sonstige Veröffentlichungen

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., Greenbaum 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., Vasist 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., 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. (2022): The JWST Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems I. High Contrast Imaging of the Exoplanet HIP 65426 b from 2-16  $\mu\text{m}$ . <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv220814990C/abstract>

Miles B.E., Biller B.A., Patapis P., Worthen K., Rickman E., Hoch K.K.W., Skemer A., Perrin M.D., Chen C.H., 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., 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., Danielski C., Fortney J.J., Girard J.H., Greenbaum A.Z., Henning T., Hines D.C., Janson M., Kalas P., Kammerer J., 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., Rebollido A.Q.I., Ren B.B., Vasist M., Wyatt M.C., Zhou Y., 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., Kraus A.L., Kuzuhara 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 K., Zhang Z. (2022): The JWST Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems II. A 1 to 20 Micron Spectrum of the Planetary-Mass Companion VHS 1256-1257 b. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv220900620M/abstract>

Valtonen M.J., Zola S., Gopakumar A., McCall C., Jermak H., Dey L., Komossa S., Pursimo T., Knudstrup E., Grupe D., Gomez J.L., Hudec R., Jelinek M., Strobl 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. (2022): Refining the prediction for OJ 287 next impact flare arrival epoch. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022arXiv220908360V/abstract>