

Jahresbericht 2025

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. i. R. Dr. Werner Pfau,
Prof. Dr. Markus Roth [-11], Direktor der TLS Tautenburg

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Baha Dinçel [-27], Dr. Valeri Hambaryan [-45] (DFG), PD Dr. habil. Torsten Löhne [-31], Dr. Markus Mugrauer [-14], Dr. Harald Mutschke [-33], Dr. Gaël Rouillé [-35] (DFG)

Doktorand/inn/en:

M. Sc. Kai-Uwe Michel, M. Sc. Günay Paylı (seit 1.10.), M. Sc. Tobias Stein

Masterand/inn/en:

Gabriel Augsten, Lara Dürrenberg, Friedrich Alexander Edelmann, Marc Friebe, Mariya Jory, Malina Jürgensen, Shivani Mahagaon, Vincent Prange, Sai Nathin Aruna Ravi, Robin Schreyer, Buket Yalin

Bachelorand/inn/en:

Simon Breitenbücher, Jennifer Gerbeth, Leonard Henry Günther, Benedikt Heins, Elias Lösch, Lara Pietsch, Anton Tschirschky

Sekretariat und Verwaltung:

Annett Weise [-26]

Technische Mitarbeiter:

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

2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

2.1 Lehrtätigkeiten

Kursveranstaltungen:

Einführung in die Astronomie, je 2 h Vorlesung und bis zu 3×2 h Übungen

WiS 2024/25, WiS 2025/26 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Physik der Sterne, 4 h Vorlesung und 2 h Übung

WiS 2024/25 (V: B. Dinçel, R. Neuhäuser, Ü: K.-U. Michel), WiS 2025/26 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

Himmelsmechanik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

WiS 2024/25, WiS 2025/26 (V: A. Krivov, Ü: T. Stein)

Das Sonnensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

WiS 2024/25, WiS 2025/26 (V: T. Löhne, Ü: T. Löhne)

Sonnenphysik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

WiS 2024/25 (V: M. Roth, Ü: A. Tripathi – TLS)

Labor-Astrophysik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

WiS 2024/25 (V: C. Jäger – IFK, S. Krasnokutskiy – IFK, H. Mutschke, Ü: C. Jäger – IFK, S. Krasnokutskiy – IFK, H. Mutschke)

Oberseminar Astrophysik: Sternhaufen, 2 h Seminar

WiS 2024/25 (R. Neuhäuser)

Physics of planetary systems, 4 h Vorlesung und 2 h Übung

SoS 2025 (V: A. Krivov; V. Schaffenroth – TLS, Ü: T. Stein)

Terra-Astronomie, je 2 h Vorlesung, Seminar und Übung

SoS 2025 (V: R. Neuhäuser, S: R. Neuhäuser, Ü: K.-U. Michel)

Supernovae, Supernovae Remnants, and Neutron Stars, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

SoS 2025 (V: R. Neuhäuser, B. Dinçel, Ü: B. Dinçel)

Astronomische Beobachtungstechnik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

SoS 2025 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

Helio- und Asteroseismologie, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

SoS 2025 (V: M. Roth, Ü: M. Jürgensen – TLS)

Extragalactic Astronomy, 2 h Vorlesung und 2 h Übung

SoS 2025 (V: M. Hoeft – TLS, Ü: M. Hoeft – TLS)

Astronomisches Praktikum, 4 h

SoS 2025 (Leitung: M. Mugrauer)

Oberseminar Theoretische Astrophysik, 2 h Seminar

SoS 2025 (A. Krivov)

Highlights der Historischen Astronomie, je 2 h Vorlesung, Seminar und Übung

WiS 2025/26 (V: R. Neuhäuser, S: R. Neuhäuser, Ü: K.-U. Michel)

Radio-Astronomie, 2 h Vorlesung und 2 Übung
WiS 2025/26 (V+Ü: K. Schreyer, M. Hoeft – TLS)

Oberseminar Astrophysik: Novae und Supernovae, 2 h Seminar
WiS 2025/26 (R. Neuhäuser)

Wahl- und Spezialveranstaltungen:

Beobachtende Astronomie, 2 h Gruppenseminar
WiS 2024/25, SoS 2025, WiS 2025/26 (R. Neuhäuser)

Staub, Kleinkörper und Planeten, 2 h Gruppenseminar
WiS 2024/25, SoS 2025, WiS 2025/26 (A. Krivov)

Labor-Astrophysik, 2 h Seminar
WiS 2024/25, SoS 2025 (C. Jäger – IFK, H. Mutschke)

Debris Disks in Planetary Systems, 2 h Forschungsgruppenseminar
WiS 2024/25, SoS 2025 (A. Krivov)

Institutsseminare:

Institutsseminar Astrophysik, 2 h
WiS 2024/25 (R. Neuhäuser, A. Krivov, M. Roth), SoS 2025, WiS 2025/26 (R. Neuhäuser, A. Krivov)

Astrophysikalisches Kolloquium, 2 h
WiS 2024/25, SoS 2025 (R. Neuhäuser, A. Krivov; M. Roth), WiS 2025/26 (R. Neuhäuser, A. Krivov)

2.2 Arbeit mit Schülerinnen und Schülern

Betreuung von Schülerarbeiten:

Markus Mugrauer:

Besondere Lernleistung „Beobachtung und Untersuchung der Sonne sowie Auswertung von Daten des großen geomagnetischen Sturms im Mai 2024“

Sophie Lok Ying Emmerichs, Wilhelm-Ostwald-Gymnasium, Leipzig

Besondere Lernleistung „Photometrische Langzeitbeobachtung des Blazars OJ287“

Sirja Dorn, Landesschule Pforta

Harald Mutschke:

„Spektroskopische Untersuchungen mit astrophysikalischem Bezug“

Keno Keller, Lukas Zollmann, Paul Brandt, Carl-Zeiss-Gymnasiums Jena

Betreuung von Schülerpraktika:

Jürgen Weiprecht:

Ivan Hrusko, AWO-Schlossschule Neustadt an der Orla

Elisabeth Kluge, Hochfranken-Gymnasium Naila

Elena Lips, Montessorischule Jena - Staatliche Gemeinschaftsschule

Frieda Reif

2.3 Gremientätigkeit

Arbeit in gewählten Gremien der akademischen Selbstverwaltung:

A. Krivov:

Mitglied des Wahlprüfungsausschusses der FSU
Mitglied der Evaluierungskommission der PAF
Mitglied einer Berufungskommission der PAF
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
Mitglied in mehreren Promotionskommissionen der PAF

H. Mutschke:

Mitglied im Gleichstellungsbeirat der FSU

R. Neuhäuser:

Direktor des AIU
Mitglied der Strukturkommission der PAF (erweitertes Dekanat)
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
Mitglied in einer Berufungskommission 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:

A. Krivov:

Gutachter der DFG
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung
Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

T. Löhne:

Mitglied im Telescope Allocation Committee des James Webb Space Telescope
Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten

M. Mugrauer:

Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Gutachter zweier Bachelorarbeiten und einer Masterarbeit

H. Mutschke:

Gutachter einer Bachelor- und einer Masterarbeit

R. Neuhäuser:

Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Mitglied im sechsköpfigen Herausgebergremium 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
Mitglied der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt

M. Roth:

Gutachter für Bachelor- und Masterarbeiten
Gutachtertätigkeiten für nationale und internationale Forschungsförderprogramme
Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Associate Editor *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Beobachtende Astrophysik

Stellare Astrophysik: Die Studien an Runaway-Sternen wurden fortgesetzt. Runaway-Sterne zeichnen sich durch höhere Raumgeschwindigkeiten aus als typische Feldsterne. Es wird angenommen, dass sie durch einen oder mehrere energiereiche Mechanismen – darunter auch Supernova-Explosionen – aus ihren Entstehungsgebieten herausgeschleudert wurden. Präzise Radialgeschwindigkeiten sind für die Erforschung ihrer Herkunft unerlässlich; sie ermöglichen es, ihre galaktischen Bahnen zurück zu verfolgen, um nach engen Begegnungen – sowohl räumlich als auch zeitlich – mit Neutronensternen und jungen Sternassoziationen zu suchen. Während sich die meisten Studien zu Runaway-Sternen auf OB-Sterne konzentrierten, wurden gelegentlich auch Sterne späterer Spektraltypen in Betracht gezogen. In einer neuen Publikation berichten wir über die Ergebnisse eines langfristigen, hochauflösenden spektroskopischen Beobachtungsprogramms, dessen Ziel es war, präzise Radialgeschwindigkeiten für 188 Runaway-Kandidaten der Spektraltypen A und späterer Typen zu ermitteln – Kandidaten, die von Tetzlaff, Neuhäuser und Hohle (2010) auf Hipparcos-Daten basierend vorgeschlagen wurden. Wir führten über einen Zeitraum von etwa 13 Jahren wiederholte Messungen durch, um der Möglichkeit Rechnung zu tragen, dass es sich bei einigen Objekten um Mitglieder von Doppel- oder Mehrfachsternsystemen handeln könnte; ergänzend dazu bezogen wir in einigen Fällen Archivdaten ein, die weitere 25 Jahre zurückreichen. Wir präsentieren neue spektroskopische Bahnlösungen für mehr als drei Dutzend Systeme. Auf der Grundlage verfügbarer astrometrischer Daten erwiesen sich zudem zahlreiche weitere Objekte als Doppelsterne. Diese Studie wurde publiziert in Torres, Neuhäuser, Hüttel, Hambaryan (MNRAS, 2025).

Desweiteren haben wir mehrere weitere neue Radialgeschwindigkeits-Messungen von 13 ausgewählten Sternen mittlerer Masse (2–6 Sonnenmassen) publiziert, die an der Universitäts-Sternwarte Jena unter Verwendung des Échelle-Spektrographen FLECHAS durchgeführt wurden. Die Radialgeschwindigkeit von acht Sternen erwies sich während unserer spektroskopischen Überwachung als konstant. Im Gegensatz dazu zeigte die Radialgeschwindigkeit von fünf Sternen während unserer spektroskopischen Beobachtungen eine signifikante Variabilität, namentlich bei: 7 CrB A, 7 CrB B, HD 214007, Her und HD 201433 A. In all diesen Fällen wurden Kepler-Bahnlösungen an die Beobachtungsdaten angepasst und die Bahnelemente dieser spektroskopischen Doppelsternsysteme bestimmt. Darüber hinaus suchten wir unter Verwendung des dritten Daten-Releases der Gaia-Mission der ESA nach weitläufigen Begleitern unserer Zielsterne, um den Multiplizitätsstatus dieser Sterne zu ermitteln und einen Beitrag zur Erfassung heller, naher

Mehrfachsternsysteme zu leisten. Diese Studie wurde publiziert in Bätz et al. (AN, 2025), Teile der Masterarbeit von Janine Bätz.

Terra-Astronomie: Wir haben unsere Studien zu historischen Galaktischen Novae und Supernovae fortgesetzt.

Novae: Verbindungen zwischen Novae mit Nova-Schalen und historischen Beobachtungen sind entscheidend für das astrophysikalische Verständnis der langfristigen Entwicklung von kataklysmischen Veränderlichen und ihren Gashüllen. Wir haben zunächst drei von fünf zuvor untersuchten Verbindungen historisch und astrophysikalisch im Detail neu betrachtet, nämlich die ausgedehnten Strukturen in M22 aus BC 48, Te-11 aus AD 483 und AT Cnc aus AD 1645. Wir wollen ein Verfahren entwickeln, um die Glaubwürdigkeit dieser Verbindungen zu überprüfen. Wörtliche Übersetzungen der klassischen chinesischen Texte, historisch fundierte Argumente und detaillierte Analysen werden mit astrophysikalischen Daten kombiniert (Maximalhelligkeit, Abklingzeit, Schalenalter aus Expansionsmodell usw.). Ergebnisse: (a) Der zweite Stern von Nandou, in dessen Nähe der „Gaststern“ von BC48 gemeldet wurde, wird als τ Sgr (und nicht wie früher als λ Sgr) identifiziert und befindet sich zu weit entfernt von M22. Eine Nova in M22 hätte eine maximale Helligkeit von nur $m = 6,4 \pm 1,4$ mag, weshalb die Beschreibung als „blau-weiße“ „Melone“ unmöglich wäre. Es handelte sich wahrscheinlich um einen Kometen. (b) Die ungenaue Position („östlich von Shen“) des „Gaststerns“ in 483, seine ausgedehnte Struktur und der Kontext sprechen für einen Boliden. Angesichts der neuen (größereren) Gaia-Entfernung und der geringen Extinktion in Richtung Te-11 (außerhalb einer Wolke) deuten seine bipolare Morphologie und seine aktuelle Expansionsgeschwindigkeit auf einen planetarischen Nebel hin; als Nova beträgt das Alter der Schalenexpansion laut unseren detaillierten Überschall-Expansionsberechnungen etwa 1100–2000 Jahre. (c) Mit ziemlicher Sicherheit war Mars gemeint, als die Quelle für 1645 berichtete, dass „ein großer Stern in Yugui eingetreten“ sei; das verwendete Verb impliziert Bewegung. AT Cancri liegt weder im Feld des Asterismus Yugui noch im gleichnamigen Lunar-Mansion-Bereich. Das Alter der Fluidreibungs-Expansion des Auswurfmaterials von AT Cancri beträgt etwa 128–631 Jahre. Alle drei Altersangaben sind somit unbestätigt. Echte Novae oder Nova-Schalen lassen sich nur dann mit historischen Aufzeichnungen in Verbindung bringen, wenn Position und Objekttyp plausibel sind. Dauer, Helligkeit (Lichtkurve) und Farbe (Entwicklung) sollten passen und könnten weitere astrophysikalische Erkenntnisse liefern. Nur dann sind die Schalenalter hinreichend präzise, um die säkulare Entwicklung von Novae, Schalengrößen, $H\alpha$ -Leuchtkräfte, den langfristigen Abfall usw. angemessen zu untersuchen. Diese Arbeit wurde publiziert in Neuhäuser, Neuhäuser, Hambaryan, Chapman, Della Valle (A&A, 2025), also von Astrophysikern zusammen mit einer Kulturwissenschaftlerin (Dagmar Neuhäuser) und einem Sinologen (Jesse Chapman).

Supernovae: Der Überrest der historischen Supernova SN 1181 ist Gegenstand der Diskussion – während das zuvor vorgeschlagene Objekt G130.7+3.1 (3C58) als zu alt erscheint (3000–5000 Jahre), weist der ungewöhnliche Stern IRAS00500+6713 mit seinem umgebenden Nebel Pa-30 ein Expansionsalter auf, das – unter der Annahme, dass weder eine Beschleunigung noch eine Abbremsung stattfand – mit einer SN-Iax-Explosion im Jahre AD 1181 vereinbar ist. Zuvor waren lediglich Berichte aus China und Japan bekannt, die auf ein Ereignis nahe der nördlichen Zirkumpolarregion hindeuteten. Jegliche weiteren Berichte aus anderen Kulturen können daher von großer Relevanz sein. Wir präsentierten ein arabisches Lobgedicht auf Sultan Saladin, verfasst von dem zeitgenössischen Autor Ibn Sanā' al-Mulk (Kairo, Ägypten). Wir datieren seine Entstehung neu auf den Zeitraum zwischen Dezember 1181 (Angriff der Kreuzfahrer Richtung Mekka) und Mai 1182 (Abreise von Saladin aus Kairo). Das Gedicht erwähnt einen neuen, hellen Stern, der als SN 1181 identifiziert werden kann. Das Gedicht liefert zudem neue und unabhängige Informationen zum Objekttyp (bezeichnet als „Najm“, d.h. „Stern“), zur Position am Himmel – innerhalb oder nahe des arabischen Sternbilds „al-Kaff al-Khaḍīb“ (wörtl. „die henna-gefärbte Hand“; fünf helle Sterne in Cassiopeia) – sowie zur

Helligkeit (heller als α Cas, 2,25 mag). Darüber hinaus stellten wir einen weiteren arabischen Text zur SN 1006 vor, ebenfalls aus Kairo stammend und verfasst von dem Historiker al-Maqrīzī. Diese Arbeit wurde publiziert in Fischer, Halm, Neuhäuser, Neuhäuser (AN, 2025), also zusammen mit einer Kulturwissenschaftlerin (Dagmar Neuhäuser) und zwei Arabisten.

Beobachtungen am Observatorium Großschwabhausen: Im Jahr 2025 kamen die an der Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen zur Himmelsbeobachtung betriebenen Instrumente in insgesamt 160 Nächten zum Einsatz.

Mit der Cassegrain-Teleskop-Kamera (CTK-II) wurden an der Sternwarte in 131 Nächten Beobachtungsdaten aufgenommen. Dabei konnte mit dem Instrument wie auch schon in den Jahren zuvor die photometrische Variabilität des Blazars OJ287 in zahlreichen Nächten untersucht werden. OJ287 ist ein Binärsystem, bestehend aus zwei sich umkreisenden supermassereichen schwarzen Löchern. Im Rahmen eines bereits seit vielen Jahren laufenden internationalen Forschungsprojektes zur Charakterisierung der Eigenschaften von OJ287, an dem auch die Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen beteiligt ist, konnte 2025 erstmals der Jet des sekundären Schwarzen Lochs dieses hochrelativistischen Binärsystems nachgewiesen werden (Valtonen et al., 2025, ApJ 992, 110). Des Weiteren wurde mit der CTK-II die im Jahr 2023 gestartete spektrophotometrische Beobachtungs-kampagne des kataklysmisch variablen Sterns T CrB fortgesetzt, für den ein Novaausbruch in näherer Zukunft vorhergesagt wird. Die Helligkeit des Sterns wurde in verschiedenen photometrischen Bändern mit der CTK-II gemessen und simultan dazu wurden Spektren mit dem Échelle-Spektrographen FLECHAS aufgenommen. Im Beobachtungszeitraum konnte dabei eine signifikante Änderung der Helligkeit und Farbe des Sterns detektiert werden. Weiterhin wurde die CTK-II zur Messung der Astro- und Photometrie ausgewählter Kometen eingesetzt, um damit die Bahnelemente dieser Kleinkörper zu bestimmen wie auch ihre Aktivität zu überwachen. Hier sei insbesondere der helle Komet C/2025 A6 zu erwähnen, der Mitte Oktober 2025 mit der CTK-II simultan zu spektroskopischen Messungen mit FLECHAS an der Sternwarte beobachtet wurde. Dabei konnten im Spektrum der Koma des Kometen mehrere atomare und molekulare Emissionslinien wie auch Absorptionslinien nachgewiesen werden. Wie zuvor bei den großen Kometen C/2020 F3 und C/2023 A3 konnte auch im Spektrum von C/2025 A6 Natrium in Emission detektiert werden. Dabei erhöhte sich die Äquivalentbreite der D1- und D2-Emissionslinie im Spektrum des Kometen signifikant mit abnehmendem Sonnenabstand, ähnlich wie dies zuvor auch bei C/2020 F3 und C/2023 A3 mit FLECHAS beobachtet wurde (Mugrauer, 2025, ATel 17456). Auch der Komet C/2025 R2 konnte spektrophotometrisch mit der CTK-II in Kombination mit FLECHAS untersucht werden, wobei starke Emissionslinien von C2, NH2 und O im Spektrum der Kometenkoma nachgewiesen wurden. Die C2-Emission erklärt dabei auch die grünliche Färbung der Koma des Kometen, die mittels photometrischer Messungen an der Sternwarte detektiert wurde (Mugrauer 2025, ATel 17462). Schließlich konnten mit der CTK-II ausgewählte Doppelsternsysteme mit potentiellen Exoplaneten in mehreren photometrischen Bändern aufgenommen werden, um die Eigenschaften der Sterne in diesen Systemen näher zu untersuchen (Mugrauer et al., 2025, AN 346, e70005).

Mit FLECHAS wurden in 134 Nächten hauptsächlich Schnellläuferstern-Kandidaten im Feld, in Supernovaüberresten und in offenen Sternhaufen beobachtet. Mit den FLECHAS-Spektren konnten die Radialgeschwindigkeit sowie die physikalischen Eigenschaften dieser Sterne genau ermittelt werden (Edelmann 2025, Masterarbeit).

Mit der Schmidt-Teleskop-Kamera (STK) konnten in insgesamt 23 Nächten tiefe H α -Bilder ausgewählter Novahüllen aufgenommen werden, um deren aktuelle Morphologie und Flächenhelligkeit sowie ihre Expansionsgeschwindigkeit durch den Vergleich der STK-Bilder mit älteren Archivaufnahmen zu ermitteln. Des Weiteren wurden auch ausgewählte Supernovaüberreste und HII-Regionen in den Schmalbandfiltern OIII, H α und

SII mit der STK beobachtet, um damit ihre Morphologie genau zu untersuchen wie auch die Temperatur ihres Gases und dessen Ionisationszustand zu bestimmen..

Neben den oben beschriebenen astronomischen Forschungsprojekten wurden an der Sternwarte auch Beobachtungen für Qualifikationsarbeiten von Studierenden der FSU 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.

3.2 Theoretische Astrophysik

Im Berichtszeitraum haben wir unsere vielseitigen theoretischen und beobachtungs-basierten Untersuchungen von zirkumstellaren Trümmerscheiben fortgesetzt. Auf der Beobachtungsseite arbeiteten wir im Rahmen eines internationalen Projekts am Beobachtungs- und Archivprojekt REASONS („RESolved ALMA and SMA Observations of Nearby Stars“, PI: Luca Matrà, Trinity College Dublin, Irland) (Matrà et al. 2025). Das Projekt resultierte in einem homogenen Datensatz von 74 räumlich aufgelösten Trümmerscheiben. Dieser umfasst die Parameter der Scheiben und ihrer Muttersterne, kalibrierte Visibility-Daten im Kontinuum, die CLEAN-Bilder in FITS- und PDF-Formaten, Corner-Plots mit den Ergebnissen der interferometrischen Modellierung, mehrteilige Images sowie Spektralenergieverteilungen mit den bestangepassten Modellen.

In einer weiteren Studie (Lestrade et al. 2025) analysierten wir die Detektionen von Trümmerscheiben im Herschel-DEBRIS-Survey mit besonderem Schwerpunkt auf M-Sternen neu. Dabei konnten wir unsere frühere Schlussfolgerung (Luppe et al. 2020) bestätigen, dass die niedrigen Detektionsraten von Scheiben um diese Sterne höchstwahrscheinlich auf einen beobachtungsbedingten Selektionseffekt zurückzuführen sind und nicht auf eine intrinsische Seltenheit von Trümmerscheiben um M-Sterne.

Auch die Untersuchungen des rätselhaften Phänomens des „heißen exozodiacalen Staubs“ um Hauptreihensterne wurden fortgeführt. Wir führten die ersten interferometrischen Beobachtungen des Fomalhaut-Systems mit dem Instrument MATISSE am VLTI in den photometrischen Bändern L und M durch und konnten dieses zirkumstellare Material im System marginal nachweisen (Ollmann et al. 2025).

Auf der theoretischen Seite setzten wir unsere Arbeiten mit dem Ziel fort, die Gesamt-massen von Trümmerscheiben einzuschränken und die maximale Größe der in ihnen verborgenen größten Trümmerkörper zu bestimmen. Zu diesem Zweck entwickelten wir eine neue Methode, die auf schmale Trümmerscheiben anwendbar ist. Wir zeigten, dass solche Scheiben weder zu massereich sein noch zu große Körper enthalten dürfen, da es sonst durch gravitative Selbststreuung zu einer deutlichen radialen Verbreiterung der Scheibe käme, die im Widerspruch zu den Beobachtungen stünde. Die Anwendung dieser Methode auf die Trümmerscheibe von Fomalhaut zeigte, dass deren Masse nicht von primordialen Körpern in der Größe Plutos dominiert sein kann. Statt dessen müssen solche Körper Radien zwischen etwa 5 und 300 km besitzen (Pearce et al. 2025).

3.3 Laborastrophysik

In der Laborgruppe des AIU wurde 2025 das DFG-Projekt „Infrared emission spectroscopy of nanograins in the laboratory for understanding hot exozodiacal dust“ (H. Mutschke, G. Rouillé) weiter bearbeitet. Es wurden wichtige Verbesserungen beim Aufbau und den Justagemöglichkeiten des Strahlenganges im FTIR-Spektrometer realisiert, insbesondere der Einbau des gesamten Setups in die Vakuum-Umgebung des Spektrometers (C. Kranhold) und sorgfältige Untersuchungen des Einflusses der Umgebungsstrahlung (Y. Lesné, Internship).

Mit diesen Verbesserungen wurden in einer Masterarbeit (R. Schreyer, 2025) Emissionsspektren von mikrometergroßen sphärischen SiO₂-Partikeln als Modellmaterial vermes-

sen. Von diesen lagen weitere Messungen mit anderen IR-spektroskopischen Methoden vor (A. Tamanai, RIKEN, Wako, JP) bzw. wurden bei uns parallel durchgeführt, so dass aus Vergleichen und Modellrechnungen spezifische spektrale Eigenschaften der neuen Methode, wie z.B. Effekte der Partikel-Aggregation extrahiert werden konnten. Klare Unterschiede der spektralen Bandprofile wurden wie erwartet zwischen Emissions- und Transmissionsspektren gefunden, welche auf den Verlusten durch Lichtstreuung bei letzteren beruhen. Diese Ergebnisse wurden beim „Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiation Transfer“ zur Veröffentlichung eingereicht (A. Tamanai et al.).

3.4 Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Im Rahmen von einer Bachelorarbeit und einer Masterarbeit wurde retrospektiv mittels Helioseismologie die Erscheinungsorte von Sonnenflecken untersucht. Ziel war es anhand der Variation der spektralen Leistungsdichte von helioseismischen Wellen, Aussagen über die Vorhersagbarkeit des Auftretens von Sonnenflecken zu tätigen. Hierfür wurde mittels Fourier-Analyse Daten des Helioseismic Magnetic Imagers (HMI) an Bord des Weltraumobservatoriums Solar Dynamics Observatory (SDO) untersucht (Jürgensen, Heins, Roth).

In einer weiteren Bachelorarbeit wurden Reflektometriesignale des Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS-R) der Spire Global Inc. Lemur-2 Cube-Sat Konstellation analysiert, um damit Variationen der Elektronendichte in der Ionosphäre in Bezug auf Weltraumwetterereignisse zu bestimmen (Günther, Roth mit Semmling DLR-Neustrelitz).

In der Asteroseismologie hat sich die Analyse von Schwingungsmodi niedrigen Grades ($l \leq 3$) in der als äußerst effektiv erwiesen. Modi mit höherem harmonischem Grad ($l > 3$) bei unaufgelösten Sternbeobachtungen sind aufgrund geometrischer Auslöschungseffekte im Allgemeinen nicht nachweisbar. Bei spektroskopischen Daten der Sonne, sind Modi höheren Grades identifizierbar. Ziel einer Masterarbeit war es, die Möglichkeit solche Modi mit Daten des NASA Kepler-Satelliten solche Modi photometrisch nachzuweisen (Prange, Roth).

Ein weiterer laufende Masterarbeit befasst sich mit helioseismischen Analyse zeitlicher Änderungen der differentiellen Rotation der Sonne. Dazu wurden Frequenzdaten der Instrumente GONG, MDI und HMI ausgewertet, um die Entwicklung der solaren Rotation in Abhängigkeit von Tiefe und heliographischer Breite zu untersuchen (Augsten, Roth).

4 Akademische Abschlussarbeiten

4.1 Bachelorarbeiten

Breitenbücher, Simon:

Constraining debris disc self-stirring through vertical aspect ratio

Gerbeth, Jennifer:

Experimenteller Vergleich der IR-Reflektivität und Emissivität verschiedener ein- und polykristalliner Oberflächen bei Temperaturen bis 900 K

Günther, Leonard Henry:

Derivation and Analysis of Signal Indices from Satellite-Based GNSS Reflectometry Data

Heins, Benedikt:

Über die Vorhersage der Bildung von Sonnenflecken mittels Helioseismologie

Lösch, Elias:
Spektrofotografische Langzeitbeobachtung des kataklysmisch veränderlichen T CrB

Pietsch, Lara:
Suche und Charakterisierung stellarer Begleiter von (C)TOIs

Tschirschky, Anton:
Hochauflöste Spektroskopie ausgewählter Doppelsterne

4.2 Masterarbeiten

Edelmann, Friedrich Alexander:
Spectroscopy of selected runaway stars to determine their dynamics

Friebe, Marc:
Secular dynamics of self-gravitating debris disks in two-planet systems

Prange, Vincent:
Higher degree oscillations in solar-like star

Schreyer, Robin:
Emission und Transmission von zodiakalen Staubanaloge

Yalin, Buket:
The Yarkovsky effect in debris disks

5 Drittmittelprojekte

Im Jahr 2025 liefern folgende größere Projekte:

H. Mutschke:
Infrarot-Emissionsspektroskopie von Nanopartikeln im Labor zum Verständnis des heißen Exozodiakalstaubes

R. Neuhäuser:
Identification of recent nearby supernovae through high-mass X-ray binaries

6 Eingeladene Vorträge und Reviews

Ralph Neuhäuser:
Festsitzung der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, 28. Juni, Erfurt
Hauptvortrag zum Thema “Historische Himmelsbeobachtungen als epistemischer Schlüssel für die Astrophysik”
Kolloquium am Astrophysikalischen Institut der Universität Brno, Czechien, 24. Oktober
Vortrag: “Applied historical astronomy – Historical celestial observations as epistemic key for astrophysical problems”
Kolloquium an der FU Berlin, 10. Dezember
Vortrag: “Celestial observations by the Carolingians (AD 806/7) – knowledge transfer from Arabia on planets, eclipses, and the zodiac”

Markus Roth:
Fachvortrag im Planetarium Wolfsburg, 26. März 2025
Treffen der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V., 24. Mai 2025, Sonneberg, eingeladener Vortrag

Tagung „Waves and Instabilities in the Solar Atmosphere”, 22.–27. September 2025, Frascati/Rom (Italien), eingeladener Review-Vortrag
Astroherbst TU Braunschweig, 3. November 2025, eingeladener Vortrag

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften

- Fischer J.G., Halm H., Neuhäuser R., Neuhäuser D.L.: New Arabic Records From Cairo on Supernovae 1181 and 1006. *Astron. Notes* **346** (2025), e70024
- Lestrade J.-F., Matthews B.C., Kennedy G.M., Sibthorpe B., Wyatt M.C., Booth M., Greaves J.S., Duchêne G., Moro-Martín A., Jobic C.: Debris disks around M dwarfs. The Herschel DEBRIS survey. *Astron. Astrophys.* **694** (2025), A123
- Matrà L., Marino S., Wilner D.J., Kennedy G.M., Booth M., Krivov A.V., Williams J.P., Hughes A.M., del Burgo C., Carpenter J., Davies C.L., Ertel S., Kral Q., Lestrade J.-F., Marshall J.P., Milli J., Öberg K.I., Pawellek N., Sepulveda A.G., Wyatt M.C., Matthews B.C., MacGregor M.: REsolved ALMA and SMA Observations of Nearby Stars (REASONS). *Astron. Astrophys.* **693** (2025), A151
- Millar-Blanchaer M.A., Choquet É., Lawson K., Marino S., Kammerer J., Carter A.L., Rebollido I., Leisenring J.M., Kim M., Kalas P., Stapelfeldt K.R., Hinkley S., Booth M., Grady C.A., Matthews E.C., Biller B.A., Skemer A., Girard J.H., Wolff S.G., Ward-Duong K., Meyer M.R., Boccaletti A., Pantin E., Matthews B.C., Metchev S., Perrin M.D., Chen C.H., Crotts K., Absil O., Balmer W.O., Calissendorff P., Cugno G., Currie T., Danielski C., Hoch K.K.W., Janson M., Manjavacas E., Lagage P.-O., Sutliff B.J., Ray S., Ren B.B., Rickman E., Suárez G., Theissen C.A., Uyama T., Quirrenbach A., Wang J.J., Whiteford N., Wyatt M.C., Zurlo A.: The JWST Early Release Science Program for Direct Observations of Exoplanetary Systems. VI. Evidence for Radially Evolving Icy Grains in the HD 141569A Disk via NIRCcam Coronagraphic Imaging. *Astrophys. J.* **994** (2025), 199
- Mugrauer M., Kollak A.-K., Pietsch L., Michel K.-U.: Gaia Search for Stellar Companions of TESS Objects of Interest V. *Astron. Notes* **346** (2025), e70005
- Neuhäuser D.L., Neuhäuser R., Hambaryan V., Chapman J., Della Valle M.: Challenging historical novae. AT Cnc (1645), Te-11 (483), and M22 (BC 48) revisited. *Astron. Astrophys.* **704** (2025), A251
- Ollmann K., Kirchschrager F., Stuber T.A., Tsishchankava K., Matter A., Ertel S., Pearce T.D., Krivov A.V., Wolf S.: Hot exozodiacal dust around Fomalhaut. The MATISSE perspective. *Astron. Astrophys.* **699** (2025), A144
- Pearce T.D., Löhne T., Krivov A.V.: Fomalhaut's debris disc is not dominated by primordial Plutos. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **544** (2025), 1447–1462
- Ray S., Sallum S., Hinkley S., Sivaramkrishnan A., Cooper R., Kammerer J., Greebaum A.Z., Thatte D., Stolker T., Lazzoni C., Tokovinin A., Furio M. de, Factor S., Meyer M., Stone J.M., Carter A., Biller B., Skemer A., Suárez G., Leisenring J.M., Perrin M.D., Kraus A.L., Absil O., Balmer W.O., Boccaletti A., Bonavita M., Bonney M., Booth M., Bowler B.P., Briesemeister Z.W., Bryan M.L., Calissendorff P., Cantalloube F., Chauvin G., Chen C.H., Choquet E., Christiaens V., Cugno G., Currie T., Danielski C., Dupuy T.J., Faherty J.K., 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., 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., Macintosh B., 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., Meyer M.R., 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., Adams Redai J., Ren B.B., Rickman E., Samland M., Schlieder J.E., Schneider G., Stapelfeldt K.R., Tamura M., Tan X., 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., Zurlo A., Sargent B.A., Theissen C.A., Manjavacas E., Lueber A., Kitzmann D., Sutlief B.J., Betti S.K.: 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 μ m. *Astrophys. J. Lett.* **983** (2025), L25

Rouillé G.: Ultraviolet spectra of comets. Rejecting the detection of pentacene, toluene and Fe⁺. *J. Astrophys. Astron.* **46** (2025), 71

Stoyanov K.A., Moiseev M., Nikolov Y.M., Zamanov R.K., Latev G.Y., Ilkiewicz K., Hambaryan V.: Optical observations of the peculiar high-mass X-ray binary 4U 2206+54. *Astron. Astrophys.* **697** (2025), A237

Torres G., Neuhauser R., Hüttl S.A., Hambaryan V.V.: Spectroscopic follow-up of candidate runaway stars. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **539** (2025), 282–296

Valtonen M.J., Dey L., Zola S., Gupta A.C., Kishore S., Gopakumar A., Wiita P.J., Gu M., Nilsson K., Zhang Z., Hudec R., Matsumoto K., Drozd M., Ogloza W., Berdyugin A.V., Reichart D.E., Mugrauer M., Pursimo T., Ciprini S., Nakaoka T., Uemura M., Imazawa R., Zejmo M., Kouprianov V.V., Davidson J.W., Sadun A., Štrobl J., Jelínek M., Susobhanan A.: Identifying the Secondary Jet in the RadioAstron Image of OJ 287. *Astrophys. J.* **992** (2025), 110

7.2 Sonstige Veröffentlichungen

Friebe M., Sefilian A. (2025): Formation of Gaps in Self-Gravitating Debris Disks: Secular Resonances in a Two-Planet System. AAS Division on Dynamical Astronomy meeting #56, id. 500.05. *Bulletin of the American Astronomical Society*, Vol. 57, No. 3 e-id 2025n3i500p05

Hambaryan V., Hambardzumyan L., Ghazaryan S., Gigoyan K., Grigoryan A., Michel K.-U., Neuhauser R.: Identification of ejected stellar candidates from the Corona Australis chain star formation complex. In: Chargeishvili, B., Tevzadze, A., Chanishvili, R. (eds.): *Proceedings of the XVI Joint Colloquium of the Byurakan and Abastumani Astrophysical Observatories dedicated to Viktor Japiashvili's 100th anniversary: Held on 23-27 September 2024 in Evgeni Kharadze Georgian National Astrophysical Observatory* (2025). Publishing house "MERIDIAN", 52–61

Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-C143. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-P138. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-R69. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-T80. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-U263. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center

- Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-W130. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-X121. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-X127. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-X35. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Minor Planet Center Staff (2025): MPEC 2025-Y151. OBSERVATIONS AND ORBITS OF COMETS AND A/ OBJECTS, The Minor Planet Center
- Mugrauer M., Belger M., Jamil Z., Michel K.-U., Dincel B., Ravi S.A., Jory M., Mahagaon S., Payli G., Soltmann C.: Follow-up Imaging Observations of Comet 240P and its fragment 240P-B. *The Astronomer's Telegram* **17537** (2025)
- Mugrauer M., Belger M., Jamil Z., Ravi S.A., Dincel B., Michel K.-U.: Follow-up Imaging Observations of the fragmented Comet C/2025 K1. *The Astronomer's Telegram* **17510** (2025)
- Mugrauer M., Michel K.-U., Dincel B., Loesch E.: Follow-Up Imaging and Spectroscopic Observations of Comet C/2025 A6. *The Astronomer's Telegram* **17456** (2025)
- Mugrauer M., Michel K.-U., Loesch E.: Follow-Up Imaging and Spectroscopy of Comet C/2025 R2. *The Astronomer's Telegram* **17462** (2025)
- Neuhäuser R. (2025): Historical and natural archives as epistemic key for nova and supernova physics. *VIDEOMemorie of the Italian Astronomical Society, An Extraordinary Journey Into the Transient Sky: From Restless Progenitor Stars to Explosive Multi-Messenger Signals*, 1-4 April, 2025, Palazzo della Salute, Padova, Italy, id.2

Frank Gießler (Red.) & Ralph Neuhäuser