

Jahresbericht 2019

Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte

Schillergäßchen 2, 07745 Jena

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

E-Mail: moni@astro.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

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. Mark Booth [-40] (DFG), Dr. Valeri Hambaryan (bis 31.10., DFG), Dr. Dr. Susanne Hoffmann [-27], PD Dr. Torsten Löhne [-31], Dr. Markus Mugrauer [-14], Dr. Harald Mutschke [-33], Dr. Tim Pearce (seit 1.12., DFG)

Doktorand/inn/en:

Richard Bischoff (DFG), M. Sc. Fabian Geiler (bis 30.4., DFG), M. Sc. Michael Geymeier (seit 1.11.), M. Sc. Jonas Greif (DFG), M. Sc. Patricia Luppe, Oliver Lux (DFG), M. Sc. Jan Sende (bis 30.4., DFG), M. Sc. Daniel Wagner

Masterand/inn/en:

B. Sc. Michael Geymeier, B. Sc. Philipp Protte, B. Sc. Michael Schulz, B. Sc. Lea Schulze

Bachelorand/inn/en:

Christian Andreas, Felix Hildebrandt, Fabienne Schiefeneder, Saskia Schlagenhauf, John Wigg

Sekretariat und Verwaltung:

Heike Ukenings (bis 30.9.), Annett Weise [-26] (DFG)

Technische Mitarbeiter:

Susanne 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 2 x 2 h Übungen

WiS 2018/19 (V: A. Krivov, Ü: T. Löhne), WiS 2019/20 (V: T. Löhne, Ü: T. Löhne)

Physik der Sterne, 4 h Vorlesung und 4 h Übung
WiS 2018/19, WiS 2019/20 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

Himmelsmechanik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung
WiS 2018/19 (A. Krivov, Ü: T. Löhne)

Sonnensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung
WiS 2018/19, WiS 2019/20 (V: T. Löhne, Ü: T. Löhne)

Terra-Astronomie, 2 h Vorlesung und 2 h Übung+Seminar
WiS 2018/19, SoS 2019 (V: R. Neuhäuser, Ü: R. Neuhäuser, O. Lux)

Physik der Planetensysteme, 4 h Vorlesung und 2 h Übung
SoS 2019 (V: A. Krivov, A. Hatzes – TLS, Ü: T. Löhne)

Astronomische Beobachtungstechnik, 2 h Vorlesung und 2 h Übung
SoS 2019 (V: M. Mugrauer, R. Neuhäuser, Ü: M. Mugrauer)

Neutronensterne, Gamma-Ray Bursts und Hochenergie-Astrophysik, 2 h Vorlesung und
2 h Seminar
WiS 2019/20 (V: R. Neuhäuser, S. Klose – TLS, Ü: M. Geymeier)

Milchstraßensystem, 2 h Vorlesung und 2 h Übung
WiS 2019/20 (V: K. Schreyer, Ü: K. Schreyer)

Wahl- und Spezialveranstaltungen:

Debris Disks in Planetary Systems, 2 h Forschungsgruppenseminar
WiS 2018/19, SoS 2019, WiS 2019/20 (A. Krivov)

Staub, Kleinkörper und Planeten, 2 h Gruppenseminar
WiS 2018/19, SoS 2019, WiS 2019/20 (A. Krivov)

Beobachtende Astrophysik: Novae und Supernovae, 2 h Oberseminar
WiS 2018/19 (R. Neuhäuser)

Beobachtende Astrophysik, 2 h Seminar
WiS 2018/19 (R. Neuhäuser), SoS 2019 (14-tägig, R. Neuhäuser)

Astronomisches Praktikum, 4 h
SoS 2019 (Leitung: M. Mugrauer)

Journal Club Astrophysik, 2 h
SoS 2019 (14-tägig, R. Neuhäuser)

Theoretische Astrophysik, 2 h Oberseminar
SoS 2019 (A. Krivov)

Beobachtende Astrophysik: Nukleosynthese, 2 h Oberseminar
WiS 2019/20 (R. Neuhäuser, Th. Stöhlker – Helmholtz-Institut Jena)

Beobachtende Astronomie, 2 h Seminar
WiS 2019/20 (R. Neuhäuser)

Labor-Astrophysik, 2 h Seminar
WiS 2018/19, SoS 2019, WiS 2019/20 (C. Jäger – IFK, H. Mutschke)

Institutsseminare:

Institutsseminar Astrophysik, 2 h

WiS 2018/19, SoS 2019 (A. Krivov, R. Neuhäuser), WiS 2019/20 (R. Neuhäuser)

Astrophysikalisches Kolloquium, 2 h

WiS 2018/19, SoS 2019 (R. Neuhäuser, A. Krivov, A. Hatzes – TLS), WiS 2019/20
(R. Neuhäuser, A. Hatzes – TLS)

2.2 Gremientätigkeit

Arbeit in gewählten Gremien der akademischen Selbstverwaltung:

A. Krivov:

Mitglied des Wahlprüfungsausschusses der FSU
Mitglied des Fakultätsrates der PAF (bis 30.09.)
Mitglied der Evaluierungskommission der PAF

R. Neuhäuser:

Direktor des AIU
Mitglied der Strukturkommission der PAF
Modulbeauftragter für Astrophysik an der FSU
Mitglied des Beirates des Ethikzentrums der FSU
Berufungsbeauftragter der PAF

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internationaler Konferenzen:

A. Krivov:

Sprecher DFG-Forschergruppe FOR 2285 „Trümmerscheiben in Planetensystemen“
SOC Mitglied, internationaler Workshop „Planet Formation and Evolution“, Rostock,
27. Februar – 1. März 2019
SOC Mitglied, internationaler Workshop „Current and Future Trends in Debris Disk
Science – II“, Budapest, Ungarn, 23.–25. September 2019
Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung
Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Gutachter für mehrere Bachelor- und Masterarbeiten

T. Löhne:

Gutachter bei internationalen Zeitschriften
Gutachter für eine Masterarbeit
Betreuer eines „Jugend forscht“-Projekts beim sächsischen Landeswettbewerb und
beim Bundeswettbewerb

M. Mugrauer:

Mitglied im Ausschuss zur Vergabe der Beobachtungszeit des Rats deutscher Stern-
warten am Large Binocular Telescope
Gutachter für mehrere Bachelor- und Masterarbeiten
Gutachter für mehrere Seminarfacharbeiten
Gutachter bei internationalen Zeitschriften

H. Mutschke:

Gutachter für „ACS Earth & Space Chemistry“

R. Neuhäuser:

SOC Mitglied, internationaler Workshop „Planet Formation and Evolution“, Rostock,
27. Februar – 1. März 2019
Referee für verschiedene Zeitschriften

Mitglied im sechsköpfigen Herausbergremium der internationalen referierten Zeitschrift "Astronomical Notes" („Astronomische Nachrichten“, Wiley-VCH).

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Beobachtende Astrophysik

Beobachtungen am Observatorium Großschwabhausen: Die an der Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen betriebenen Beobachtungsinstrumente konnten im Jahr 2019 in insgesamt 121 Nächten zur Himmelsbeobachtung genutzt werden. Mit der Schmidt-Teleskop-Kamera (STK) und parallel dazu mit der Cassegrain-Teleskop-Kamera (CTK-II) wurde die Helligkeitsentwicklung des Blazar OJ 287 in zahlreichen Nächten untersucht. Im Februar 2019 wurde das Objekt zudem mit beiden Instrumenten in einer mehrtägigen Kampagne simultan zu Messungen mit dem Spitzer Weltraumteleskop beobachtet. Folgebeobachtungen von jungen Exoplaneten-Kandidaten (zur Charakterisierung ihrer Eigenschaften), die im Rahmen des YETI-Projekts detektiert wurden, wie auch von ausgewählten Transitplaneten (zur Detektion von Transit-Zeit-Variationen), konnten mit der STK durchgeführt werden. Des Weiteren wurde die Helligkeitsänderung des jungen Sterns RW Aur sowie von ausgewählten *Gaia-Alert-Targets* mit dem Instrument untersucht. Zudem konnten mit der STK akkurate Positions- und Helligkeitsmessungen zahlreicher transneptunischer Objekte, Zentauren und Kometen (zur Orbitbestimmung und Analyse der Aktivität, siehe z.B. Mugrauer et al. 2019, MPEC-L24) durchgeführt werden. Dabei wurde auch der erste entdeckte interstellare Komet 2I/Borisov beobachtet. Auch tiefe $H\alpha$ -Bilder von mehreren ausgewählten Supernovaüberresten, zur Bestimmung ihrer Zentren, konnten mit der STK aufgenommen werden.

Neben den verschiedenen astronomischen Forschungsprojekten wurden 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 Schülern verschiedener Gymnasien durchgeführt. Des Weiteren fanden an der Sternwarte öffentliche Führungen für zahlreiche Besuchergruppen wie auch für Studierende der FSU im Rahmen der Vorlesungen „Physik der Sterne“ und „Astronomische Beobachtungstechnik“ statt. Zudem wurde für Doktorandinnen und Doktoranden des DFG Schwerpunktsprogramms 1992 (Exoplaneten) ein Beobachtungsabend an der Sternwarte organisiert.

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

Mugrauer M. 2019, CoSka 49, 330 (YETI – The Young Exoplanet Transit Initiative – Übersicht) und

Huang et al. 2019, ApJ 871, 183 (UX Orionis Stern GM Cephei)

Terra-Astronomie: Im Rahmen der Untersuchung der Sonnenaktivität haben wir die Zusammenhänge zwischen der Ausdehnung des Aurora-Ovals und des sog. Kp-Indexes untersucht und in Wagner & Neuhäuser (2019, AN) publiziert: Es wurden Daten des Instruments „Spin-Scan Auroral Imager“ auf dem Satelliten „Dynamics Explorer 1“, die von 1981 bis 1991 gewonnen wurden, ausgewertet und mit dem jeweils bekannten Kp-Index verglichen. Es konnte gezeigt werden, dass das Aurora-Oval um 4,5 Grad zur Mitternachtsseite hin vom magnetischen Pol verschoben ist. Insgesamt wurde ein linearer Zusammenhang zwischen Ovalradius und Kp-Index nachgewiesen. Dieser wird es in Zukunft erlauben, aus historischen Aurora-Beobachtungen bei Sonnenstürmen auf den Kp-Index zu schließen.

3.2 Theoretische Astrophysik

Wir untersuchten die räumliche und dynamische Struktur von Trümmerscheiben anhand des Beispiels HR 8799 und fanden Hinweise auf eine ausgedehnte gestreute Scheibe (Geiler u.a. 2019). Planeteninduzierte säkulare Störungen in exzentrischen Scheiben wa-

ren das Thema von Sende & Löhne 2019. Des Weiteren diskutierten wir die Beobachtbarkeit von Wassereis in kalten Trümmerscheiben (Kim u.a. 2019) und analysierten die ALMA-Beobachtungen von HD 92945 (Marino u.a. 2019) und HD 202628 (Faramaz u.a. 2019).

3.3 Laborastrophysik

Dank der erfolgreich eingeworbenen Verlängerung der DFG-Forschungsgruppe „Debris-Scheiben in Planetensystemen“ konnten ab 2019 in der Laborgruppe des AIU die Forschungen zu Staubopazitäten im Submillimeter- und Millimeter-Wellenlängengebiet weitergeführt werden. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf den Beiträgen hochabsorbierender Staubspezies wie graphitartigem Kohlenstoff und Eisenverbindungen (Sulfid, Oxid, metallisches Eisen). Hierzu wurden bei unserem Kooperationspartner an der Universität Köln (F. Lewen – 1. Phys. Inst.) Messungen der Absorption von am AIU synthetisierten Kohlenstoffproben bei Wellenlängen von 1–4 mm bei Temperaturen bis 10 K durchgeführt (J. Greif). Mit diesen sollen die in Jena erhaltenen THz-Daten in den Bereich von Daten des Planck-Satelliten und des ALMA-Observatoriums erweitert werden. Erste Ergebnisse wurden beim EPSC-DPS Joint Meeting 2019 in Genf vorgestellt (J. Greif). Die Messungen der temperaturabhängigen Ferninfrarot-Absorption von Olivin- und Pyroxeneinkristallen wurden mit einer Publikation in „Astronomy and Astrophysics“ abgeschlossen (Mutschke & Mohr 2019). Hier wurde gezeigt, dass das Absorptionsvermögen von Raumtemperatur zu Temperaturen von 10 K deutlich stärker abnimmt, als Messungen an Mineralpulvern ergeben hatten. Die Ursachen können in Kristallstrukturdefekten bei den Pulvern liegen. Einkristallines Material würde aufgrund dieser Messungen in der thermischen Emission von Silikatstäuben, z.B. von Trümmerscheiben, eine zu vernachlässigende Rolle spielen (Zusammenarbeit mit der Theoriegruppe am AIU).

4 Akademische Abschlussarbeiten

4.1 Bachelorarbeiten

Andreas, Christian:

Detaillierte HI-Messungen mit dem Small Radio Telescope der FSU Jena

Hildebrandt, Felix:

Aperturphotometrische Langzeitbeobachtung des Blazars OJ 287

Schiefender, Fabienne:

Deep Imaging an Analysis of the Star Cluster IC 4665

Schlagenhauf, Saskia:

Hinweise historischer Beobachtungen auf die Entstehung der Quadrantiden

Wigg, John:

Dynamics of circumstellar dust grains considering radiative forces

4.2 Masterarbeiten

Geymeier, Michael:

Bestimmung des Typs der Supernova 1604 durch Vergleich der historischen Lichtkurve mit aktuellen Supernovae verschiedener Typen

Protte, Philipp:

Analysis and follow up Observations of Historical Star Catalogues – Featuring a Reconstruction of the Ptolemaic Armillary Sphere

Schulz, Michael:

Resolving the outer ring of HD 38206 using ALMA data and constraining limits on planets

Schulze, Lea:

Einfluss der Phasenfunktion auf das Erscheinungsbild im Streulicht aufgelöster Trümmerscheiben

5 Projekte

Im Jahr 2019 liefen folgende größere Drittmittelprojekte:

A. Krivov:

FOR 2285, Projekt P1: Kollisionsmodellierung von aufgelösten Trümmerscheiben (DFG)

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

FOR 2285, Projekt PZ: Koordination (DFG)

T. Löhne:

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

H. Mutschke:

FOR 2285, Projekt P5: Staubkapazitäts-Messungen für Trümmerscheiben (DFG)

R. Neuhäuser:

NE 515/57-1: Supernovae in binaries, runaway stars, neutron star kicks and kinematic ages (DFG)

6 Eingeladene Vorträge und Reviews

Ralph Neuhäuser:

ERC Workshop Early Modern Cosmology, 21.2., Universität Venedig

Vortrag: "Astrophysical and cultural relevance of historical celestial observations: Examples of the 16th and 17th century"

Lorentz-Center Workshop 14.–18.10.2019, Leiden, Niederlande (Historical Supernovae, Novae and Other Transient Events)

Review: "Arabic observations of historical Supernovae"

7 Weitere Aktivitäten

Ralph Neuhäuser organisierte (als einer von vier SOC Mitgliedern) den Lorentz-Center Workshop vom 14.–18.10.2019, in Leiden, Niederlande, zum Thema "Historical Supernovae, Novae and Other Transient Events".

Alexander Krivov organisierte (als einer von fünf SOC-Mitgliedern) den internationalen Workshop "Current and Future Trends in Debris Disk Science – II" in Budapest, Ungarn, vom 23.–25. September 2019.

Dr. Pawel Zielinski von der Universität Warschau, Polen, war für fünf Monate als Gastwissenschaftler am AIU und arbeitete an verschiedenen Variabilitäts-Phänomenen von Sternen.

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften

- Bayo, A., Olofsson, J., Matrà, L., Beamín, J.C., Gallardo, J., de Gregorio-Monsalvo, I., Booth, M., Zamora, C., Iglesias, D., Henning, T., Schreiber, M.R. and Cáceres, C. (2019): Sub-millimetre non-contaminated detection of the disc around TWA 7 by ALMA. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **486** (4), 5552–5557
- Booth, M., Matrà, L., Su, K.Y.L., Kral, Q., Hales, A.S., Dent, W.R.F., Hughes, A.M., MacGregor, M.A., Löhne, T. and Wilner, D.J. (2019): Deep ALMA search for CO gas in the HD 95086 debris disc. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **482** (3), 3443–3452
- Faramaz, V., Krist, J., Stapelfeldt, K.R., Bryden, G., Mamajek, E.E., Matrà, L., Booth, M., Flaherty, K., Hales, A.S., Hughes, A.M., Bayo, A., Casassus, S., Cuadra, J., Olofsson, J., Su, K.Y.L. and Wilner, D.J. (2019): From Scattered-light to Millimeter Emission. A Comprehensive View of the Gigayear-old System of HD 202628 and its Eccentric Debris Ring. *Astron. J.* **158** (4), 162
- Geiler, F., Krivov, A.V., Booth, M. and Löhne, T. (2019): The scattered disc of HR 8799. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **483** (1), 332–341
- Huang, P.C., Chen, W.P., Mugrauer, M., Bischoff, R., Budaj, J., Burkhonov, O., Ehgamberdiev, S., Errmann, R., Garai, Z., Hsiao, H.Y., Hu, C.L., Janulis, R., Jensen, E.L.N., Kiyota, S., Kuramoto, K., Lin, C.S., Lin, H.C., Liu, J.Z., Lux, O., Naito, H., Neuhäuser, R., Ohlert, J., Pakštienė, E., Pribulla, T., Qvam, J.K.T., Raetz, St., Sato, S., Schwartz, M., Semkov, E., Takagi, S., Wagner, D., Watanabe, M. and Zhang, Y. (2019): Diagnosing the Clumpy Protoplanetary Disk of the UXor Type Young Star GM Cephei. *Astrophys. J.* **871** (2), 183
- Kim, M., Wolf, S., Potapov, A., Mutschke, H. and Jäger, C. (2019): Constraining the detectability of water ice in debris disks. *Astron. Astrophys.* **629**, A141
- Marino, S., Yelverton, B., Booth, M., Faramaz, V., Kennedy, G.M., Matrà, L. and Wyatt, M.C. (2019): A gap in HD 92945’s broad planetesimal disc revealed by ALMA. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **484** (1), 1257–1269
- Mugrauer, M. (2019): Search for stellar companions of exoplanet host stars by exploring the second ESA-Gaia data release. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **490** (4), 5088–5102
- Mutschke, H. and Mohr, P. (2019): Far-infrared continuum absorption of forsterite and enstatite at low temperatures. *Astron. Astrophys.* **625**, A61
- Pawellek, N., Moór, A., Pascucci, I. and Krivov, A.V. (2019): Dust spreading in debris discs. Do small grains cling on to their birth environment?. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **487** (4), 5874–5888
- Rogantini, D., Costantini, E., Zeegers, S.T., Vries, C.P. de, Mehdipour, M., Groot, F. de, Mutschke, H., Psaradaki, I. and Waters, L. B. F. M. (2019): Interstellar dust along the line of sight of GX 3+1. *Astron. Astrophys.* **630**, A143
- Sende, J.A. and Löhne, T. (2019): Twisted debris. How differential secular perturbations shape debris disks. *Astron. Astrophys.* **631**, A141
- Sepulveda, A.G., Matrà, L., Kennedy, G.M., Burgo, C.d., Öberg, K.I., Wilner, D.J., Marino, S., Booth, M., Carpenter, J.M., Davies, C.L., Dent, W.R.F., Ertel, S., Lestrade, J.-F., Marshall, J.P., Milli, J., Wyatt, M.C., MacGregor, M.A. and Matthews, B.C. (2019): The REASONS Survey. Resolved Millimeter Observations of a Large Debris Disk around the Nearby F Star HD 170773. *Astrophys. J.* **881** (1), 84

- Wagner, D. and Neuhäuser, R. (2019): Variation of the auroral oval size and offset for different magnetic activity levels described by the Kp-index. *Astron. Nachr.* **340** (6), 483–493
- Zeegers, S.T., Costantini, E., Rogantini, D., Vries, C.P. de, Mutschke, H., Mohr, P., Groot, F. de and Tielens, A. G. G. M. (2019): Dust absorption and scattering in the silicon K-edge. *Astron. Astrophys.* **627**, A16

8.2 Sonstige Veröffentlichungen

- Gaspar, A., Apai, D., Augereau, J.-C., Ballering, N.P., Beichman, C.A., Boccaletti, A., Booth, M., Bowler, B.P., Bryden, G., Chen, C.H., Currie, T., Danchi, W.C., Debes, J., Defrère, D., Ertel, S., Jackson, A.P., Kalas, P.G., Kennedy, G.M., Kenworthy, M.A., Kim, Jinyoung Serena Kirchschrager, Florian, Kral, Q., Krijt, S., Krivov, A.V., Kuchner, M.J., Leisenring, J.M., Löhne, T., Lyra, W., MacGregor, M.A., Matrà, L., Mawet, D., Mennesson, B., Meshkat, T., Moro-Martín, A., Nesvold, E.R., Rieke, G.H., Roberge, A., Schneider, G., Shannon, A., Stark, C.C., Su, K.Y.L., Thébault, P., Wilner, D.J., Wyatt, M.C., Ygouf, M. and Youdin, A.N. (2019): Modeling Debris Disk Evolution. In: Astro2020: Decadal Survey on Astronomy and Astrophysics. *Bulletin of the AAS* **51**, no. 69
- Greif, J., Mutschke, H., Eupen, F. and Lewen, F. (2019): Temperature Dependent Laboratory Measurements of the Far-Infrared to MM Opacities of Amorphous Carbonaceous Dust Analogues. EPSC-DPS Joint Meeting 2019, held 15-20 September 2019 in Geneva, Switzerland, id. EPSC-DPS2019-1510
- Holland, W., Booth, M., Dent, W., Duchene, G., Klaassen, P., Lestrade, J.-F., Marshall, J. and Matthews, B. (2019): Debris disks: Exploring the environment and evolution of planetary systems. In: Astro2020: Decadal Survey on Astronomy and Astrophysics, no. 80
- Marshall, J.P., Pawellek, N., Kennedy, G.M., Scicluna, P., Krivov, A.V. (2019): Inferring the size scales of planetary systems using resolved debris discs. *Mem. S.A.It.* **90**, 543–548
- Mugrauer, M. (2019): YETI – The Young Exoplanet Transit Initiative. *Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso* **49** (2), 330–333
- Mugrauer, M., Errmann, R., Adam, C., Raetz, St., Werner, K., Masda, S., Lux, O., Bischoff, R., Hoffmann, S., Zielinski, P., Gilbert, H., Jaeger, M., Prosperi, E., Prosperi, S., Vachier, F., Klotz, A., Teng, J.-P., Peyrot, A., Thierry, P., Berthier, J. Micheli, M., Novichonok, A., Prystavski, T., Buzzi, L., Naves, R., Campas, M., Habubick, W., Kadota, K., Seki, T., Sato, H., Sarneczky, K., Cseh, B., Bodi, A., Vinko, J., Krezinger, M., Koenyves-Toth, R., Scotti, J.V., Africano, B.M., Pruyne, T.A., Kowalski, R.A., Groeller, H., Christensen, E.J., Farneth, G.A., Fuls, D.C., Gibbs, A.R., Grauer, A.D., Larson, S.M., Leonard, G.J., Rankin, D., Seaman, R.L., Shelly, F.C., Santucho, M., Nolte, R., Taveira, A., James, N., Nicolas, J., Rinner, C., Kugel, F., Shurpakov, S., Bosch, J.M., Bryssinck, E., Soulier, J.-F., Diepvens, A., Santanaros, T., Kessler, T., Al-Bussaidi, M., Takahashi, T., Carstens, R., Drummond, J., Bulger, J., Lowe, T., Schultz, A., Willman, M., Chambers, K., Chastel, S., Boer, T. de, Denneau, L., Fairlamb, J., Flewelling, H., Huber, M., Lin, C.-C., Magnier, E., Ramanjooloo, Y., Wainscoat, R., Weryk, R., Dukes, T., Pei, W., Lutkenhoner, B., Maes, J., Ryan, W.H., Ryan, E.V., Gonzalez, J., Bell, C., Ye, Q.-Z., Collaboration, Z.T.F., Masek, M., Buczynski, D., Hills, K., San Segundo, A., Carson, P., Luna, V., Ghidetti, C., Lehky, M., Sun, P., Chen, T., Green, D.W.E., Ikemura, T., Nohara, H., Camilleri, P., Williams, H., Tonry, J., Heinze, A., Weiland, H., Stalder, B., Fitzsimmons, A., Young, D., Erasmus, N., Tholen, D.J., van Buitenen, G., Haidet, J., Jehin, E., Paul, N., Amaral, L.S., Farfan, R., Wells, G., Bamberger, D. and

Williams, G.V. (2019): Observations and Orbits of Comets. *Minor Planet Electronic Cir.*, 2019-L24

Mutschke, H., Tamanai, A., Huck, C. and Pucci, A. (2019): Experimental investigation of agglomeration effects in infrared spectra of micron-sized particles. EPSC-DPS Joint Meeting 2019, held 15-20 September 2019 in Geneva, Switzerland, id. EPSC-DPS2019-1766

Pawellek, N., Moór, A., Pascucci, I. and Krivov, A. (2019): Dust Spreading in Debris Discs: Do Small Grains Cling on to Their Birth Environment?. *Bulletin of the AAS* **51**, No. 6

Frank Gießler (Red.) & Ralph Neuhäuser