

Kleinplanetenbeobachtungen an M58

von Jost Jahn

Carolin Liefke hatte mir kurz nach den ersten Aufnahmen an der VdS-Remote-Sternwarte in Namibia eine Mail geschrieben, um mich auf die Unmenge an Kleinplaneten in nur einer länger belichteten Aufnahme hinzuweisen.

Ich lud mir vom Server der Fachgruppe eine längere Reihe in der Nähe der Ekliptik mit vielen ungefilterten Aufnahmen herunter und war beeindruckt. Mit Tycho [1] konnte man ohne Probleme bekannte Kleinplaneten mit 21-22 mag erkennen und messen. Tatsächlich konnte man fast alle bekannten Kleinplaneten im Feld messen.

In diesem Artikel möchte ich meine Sicht der Kleinplanetenbeobachtung geben, die man auch an anderen Fernrohren für sich anpassen kann.

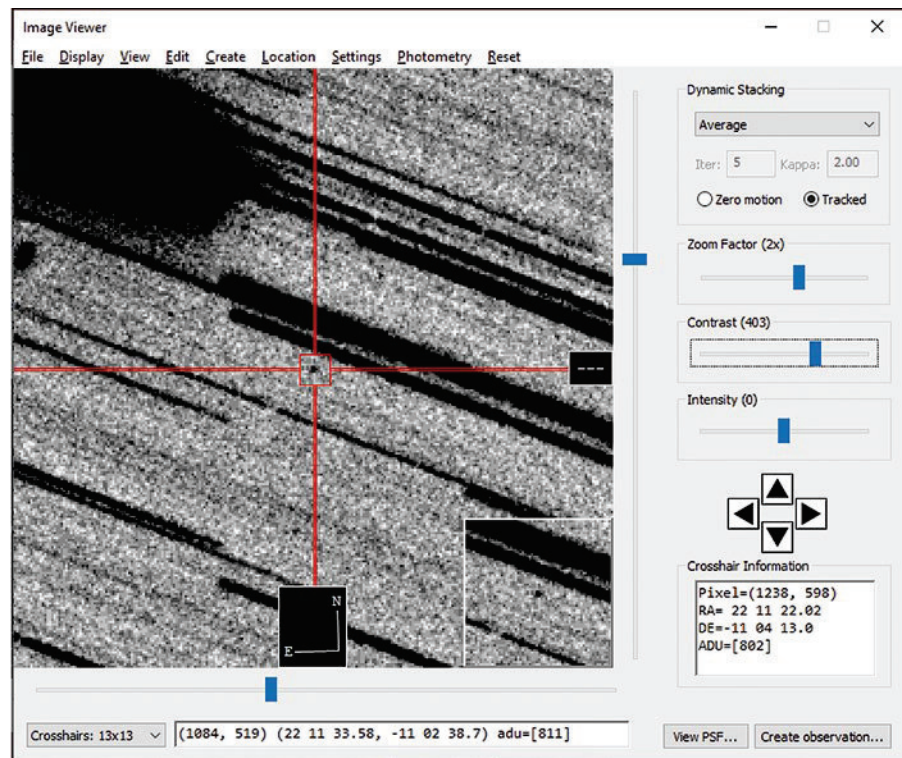
Was kann man als Amateur mit Kleinplaneten – oder Kometen, das wird hier nicht getrennt – heute wissenschaftlich anfangen?

- Beobachtung von Lichtkurven, besonders von bisher nicht bekannten Lichtkurven [2]
- Bedeckungen von Sternen durch Kleinplaneten [3]
- Nachverfolgung von NEOCPs (Near Earth Objects Confirmation Page) und PCCPs (Possible Comets Confirmation Page) [4]
- Entdeckungen von unbekanntem Kleinplaneten [5]

Ich beschränke mich hier im Wesentlichen auf den letzten Punkt.

Unbekannte Kleinplaneten

Unter „unbekannte Kleinplaneten“ verstehen wir Objekte, die Astrometrieprogramme ohne eine bekannte Bezeichnung am Schirm anzeigen. Der häufigste Grund dafür ist eine unsichere Bahn. Gelegentlich sieht man bei der Darstellung ein bekanntes Objekt daneben mit gleicher Geschwindig-



1 Unbekanntes Objekt mit 22,5 mag am 23./24.08.2025. 30-cm-VdS-Teleskop, Binning 2, 553 x 60 s, Luminanz.

keit und Bewegungsrichtung. Dann ist es nur eine leicht unsichere Bahn. Häufiger wurde das Objekt aber schon in früheren Jahren beobachtet und die Identifikation obliegt dann dem MPC (Minor Planet Center) [6].

Die letzte, immer seltener werdende Option ist, dass das Objekt nicht mit anderen Objekten „gelinkt“ werden kann und „neu“ ist. Man erhält dann vom MPC eine provisorische Bezeichnung, welche die Vorstufe zu einer Nummerierung und damit dem Recht ist, dieses Objekt zu benennen. Allerdings sind die Regeln nicht ganz einfach. Verkürzt gesagt, muss man die erste gemeldete Beobachtung in der ersten Opposition liefern, die mindestens 2 Nächte umfasst [7]. Dafür sollte man die 22. Größenklasse erreichen können.

Alle nicht identifizierten Objekte verbleiben bis zur Identifikation in der großen ITF-Datei beim MPC [8, 9].

Vorbereitungen

Zunächst einmal musste ein „Stations Code“ für die VdS-Remote-Sternwarte her, den das MPC allen neuen Sternwarten zuteilt [10]. Das Prozedere ist nicht ganz trivial, aber machbar. Es dient der Verifizierung, ob die Station die astrometrische Genauigkeit von mindestens 2 Bogensekunden erreichen kann. Besonders wichtig ist der Zeitstempel, der bei Windows-Computern nicht immer stabil ist [11]. Der Stationscode der VdS-Sternwarte lautet „M58“ und wurde im August 2023 zuteilt.

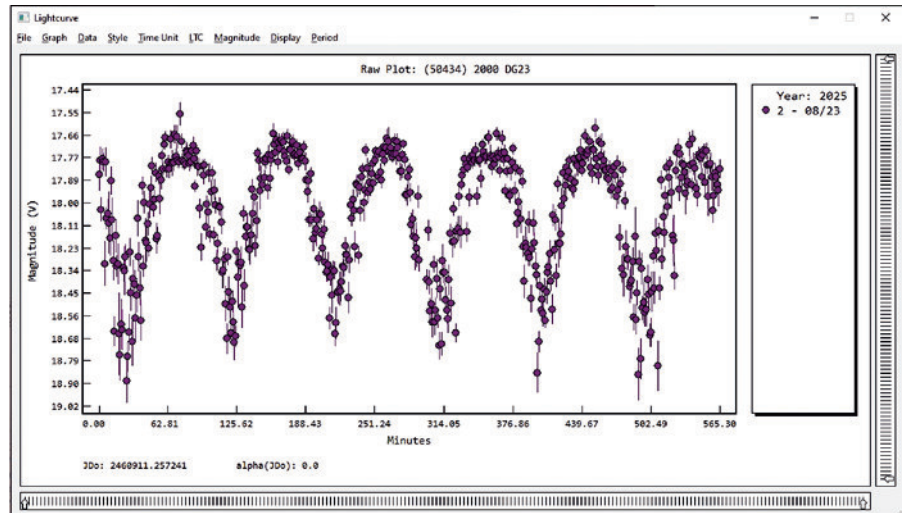
Die Einstellungen der Kamera für die optimale Beobachtung von Kleinplaneten sollte

man an jeder Fernrohr/Kamera-Kombination selber testen und dann mit Tycho die Anzahl der detektierten Kleinplaneten notieren.

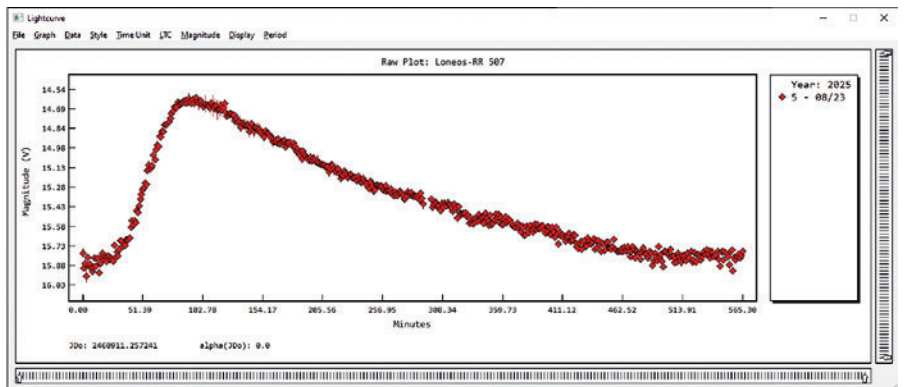
Beim Testen sollte man immer nur einen Parameter ändern (also z. B. den Gain) und dann je Aufnahme wechseln. Dann hat man z. B. bei Gain 100, 200 und 400 drei gleiche Reihen in einer Nacht. Mit Tycho kann man dann mit dem „Synthetic Tracking“ testen, wie viele bekannte Kleinplaneten gefunden werden und wie viele prozentuale Fehldetektionen es gibt.

Da die Aufnahmen gestackt werden und die Bewegung der Objekte sowie der Bildmitte plus Meridianumschlag für eine Art Dithern sorgt, braucht man weder Darks noch Flats. Das erledigt Tycho mit seinem „Pseudoflat“. Manuelle Darks und Flats sorgen sogar für weniger erkannte Objekte mit Tycho! Das bekannte Programm Astrometrica [12] ist übrigens für diese Suche ungeeignet, da es in gestackten Aufnahmen nicht automatisch nach neuen Objekten suchen kann.

Final benutze ich jetzt das Setup mit Binning 2, Gain 100-400 und 60 Sekunden Belichtungszeit. Man sollte beim Beobachten tunlichst keine hellen Sterne oder Deep-Sky-Objekte im Bild haben, da Tycho daran scheitert und in diesen Gebieten massiv falsche Detektionen meldet. Um möglichst viele Aufnahmen zu erzielen, sollte man die ganze Nacht nur ein Gebiet beobachten. Beim VdS-Teleskop ist Fokussieren dabei nur am Anfang und nach dem Meridian notwendig. Da die Fernrohrmitte wandert, sollte man sie alle 30 Minuten per Platesolving zurücksetzen. Aus dem gleichen Grund ist Dithern unnötig. Man erhält dann meist so um die 500 Aufnahmen für ein Feld.



2 Lichtkurve von (50434) 2000 DG23 am 23./24.08.2025. 30-cm-VdS-Teleskop, Binning 2, 553 x 60 s, Luminanz.



3 Veränderlicher Stern Loneos-RR 507 am 23./24.08.2025. 30-cm-VdS-Teleskop, Binning 2, 553 x 60 s, Luminanz.

Beobachtungen

In jedem Fall sollte man mindestens 200 Aufnahmen je Serie haben. Je mehr Aufnahmen, desto „ruhiger“ wird der Hintergrund und desto weniger Fehldetektionen gibt es (Abb. 1). Man muss mit den Parametern von Tycho ein wenig herumspielen, um die richtige Balance von korrekten und Fehldetektionen zu finden (Abb. 4). Gerade Anfänger melden lauter Fehldetektionen an das MPC, und dann werden dort deren Beobachtungen nicht mehr angenommen, wenn man diese nicht schlüssig erklären kann. Daher bitte ich, für das Fernrohr der VdS sehr sorgfältig mit dem Melden von neuen Objekten an das MPC zu sein, und Neulinge, sich vorher an mich zu wenden!

Im Prinzip muss und sollte man gerade am Anfang und bei unsicheren Objekten immer eine zweite Nacht (am besten die nächste Nacht) hinterher beobachten. Da das am Fernrohr der VdS nicht möglich ist, muss man einen Zugriff auf ein anderes Fernrohr haben. Dann kann man sicher sein, dass das Objekt auch existiert und bekommt bald ein „Gefühl“ dafür, ob der „springende Punkt“ am Schirm nun real sein könnte oder nicht.

Wo soll man hinhalten? Die letzten gemeldeten Beobachtungen beim MPC geben dazu Auskunft [13]. Falls ein interessantes Recovery-Objekt oder ein Komet oder Kleinplanet (Abb. 2) bzw. veränderlicher

The screenshot shows the 'Track - Navigator' window with a menu bar (File, Find Object, Actions, Metadata) and a table of object data. The table has 14 columns: Num, calcSpeed, calcPA, ObjSpeed, ObjPA, ObjMag, ObjNum, ObjName, ObjDist, X, Y, Quality, and Confiden. The 'Confiden' column is highlighted in red for the first row. The status bar at the bottom indicates 'Track 2/2000 (2000 displayed, 0 filtered)'.

Num	calcSpeed	calcPA	ObjSpeed	ObjPA	ObjMag	ObjNum	ObjName	ObjDist	X	Y	Quality	Confiden
25	0.59	238.8	0.57	237.0	21.3		Wietza	0.046	1619	890	4.55	Low
30	0.68	243.7	0.66	242.3	21.1		Wietzb	0.036	978	1767	3.79	None
29	0.54	230.4	0.53	228.2	21.1		Wietzc	0.086	96	1546	4.08	None
35	0.59	244.3	0.58	242.7	21.6		Wietzd	0.004	2387	873	3.30	None
34	0.62	245.2	0.59	243.4	21.3		Wietze	0.054	676	1629	3.34	None
44	0.66	263.2	0.65	262.7	21.5		Wietzf	0.029	2289	743	2.85	None
45	0.62	265.0	0.61	264.1	21.8		Wietzg	0.004	2817	834	2.76	None
41	0.63	229.2	0.63	228.6	21.8		Wietzi	0.020	2140	191	2.88	None
84	0.52	248.2	0.50	247.1	21.7		Wietzj	0.030	948	1246	1.96	None
65	0.51	235.8	0.51	234.9	22.2		Wietzl	0.049	23	692	2.19	None
116	0.55	252.0	0.54	251.3	22.4		Wietzm	0.056	1603	1052	1.74	None
110	0.53	238.0	0.52	237.2	22.0		Wietzn	0.026	2598	424	1.77	None
136	0.69	261.0	0.66	260.5	22.2		Wietzo	0.027	2317	1740	1.59	None
58	0.56	236.3	0.55	234.8	21.5		Wietzp	0.028	1059	1359	2.43	None
81	0.54	234.3	0.53	233.4	22.0		Wietzq	0.044	1009	838	1.97	None
156	0.54	260.8	0.53	260.3	22.1		Wietzr	0.024	998	736	1.50	None

4 Liste von unbekanntem Objekten in einem Feld (Software Tycho)

Stern mit einer interessanten Lichtkurve im Bild ist, richtet man dann dorthin das Teleskop aus.

In vielen Bilderreihen findet man mit Tycho bekannte veränderliche Sterne, die ich aber noch nicht genauer auswerte (Abb. 3). Was braucht man zur Auswertung der Daten mit dem Programm Tycho? Zunächst einen sehr leistungsstarken Rechner mit 12 Kernen oder mehr. Eine sehr große Festplatte, da eine komplette Auswertung schon mal 50 GB belegt. Die Grafikkarte sollte mindestens 12 GB Speicher haben. Besonders wichtig ist der RAM-Speicher des Rechners. Mindestens 32 GB. Je mehr, desto besser. Man kann dann einen Teil des RAM-Speichers als RAMDISK anlegen und das temporäre Verzeichnis von Windows dorthin verweisen [15]. Dadurch wird nicht nur Tycho, sondern auch der Rechner deutlich schneller. Ist der RAM-Speicher groß genug, kann man auch die auszuwertenden Daten dorthin kopieren, darf aber

nicht vergessen, die Ergebnisse vor dem Ausschalten des Rechners zu sichern.

Der dunkle Himmel in Namibia und die Höhe der Sternwarte ermöglichen diese Arbeit. Im Vergleich zu vielen anderen Remote-Sternwarten ist nur noch der Standort in Chile besser.

Ausblick

Im August 2025, zur Zeit der Verfassung dieses Beitrages, gab es am VdS-Teleskop noch 1.020 unidentifizierte Objekte mit 3.697 Beobachtungen [9]. Dazu kommen 80 provisorische Bezeichnungen, von denen 56 vermutlich zu einer Nummerierung führen werden [5]. Die endgültige Nummerierung kann 10 Jahre und länger dauern. Schlussendlich gab es noch 364 Objekte, die mit schon bekannten Asteroiden und unsicherer Bahn identifiziert wurden [16]. Es wurden auch 10.771 bekannte Asteroiden und Kometen in 53.856 Beobachtungen gefunden. Übrigens können

die Links mit Stationscode in der URL auf meiner Webseite www.jostjahn.de auch mit anderen Stationscodes aufgerufen werden, wenn jemand einen Code besitzt.

Die Aussichten für neue Entdeckungen werden nach dem Beginn der Beobachtungen am Vera-Rubin-Teleskop Ende 2025 [14] für Amateure sehr schlecht werden. Zurzeit kann man am VdS-Teleskop mit sehr viel Sorgfalt Entdeckungen von neuen Kleinplaneten bis zur 23. Größe erzielen. Das Rubin-Teleskop soll regelmäßig die 24. Größe entdecken können. Allerdings können Amateure am Nordhimmel über 40-50 Grad Deklination (wo Rubin nicht beobachten kann) mit dem skizzierten Verfahren durchaus noch unbekannte Kleinplaneten finden, vor allen Dingen, wenn sie Vereinstelkope benutzen, die deutlich mehr Licht sammeln als das 30-cm-Vereinstelkop in Namibia.

Internethinweise (Stand 26.11.2025):

- [1] D. Parrott, 2025: „Tycho“, www.tycho-tracker.com/
- [2] B. D. Warner, 2010-2025: „Asteroid Lightcurve Photometry Database (ALCDEF)“, <https://alcdef.org/>
- [3] Software „OccultWatcher 5.0“, www.occultwatcher.net/
- [4] J. Jahn, 2025: „Get NEOCP orbits“, <https://get-cp-orbits.jostjahn.de/aktuell-short.html>
- [5] J. Jahn, 2025: „Provisional designations – Discoveries of station M58“, <https://unnobs.jostjahn.de/final-disc-M58.html>
- [6] IAU: „Minor Planet Center“, www.minorplanetcenter.net
- [7] IAU, Minor Planet Center: „MPEC 2010-U20: Editorial Notice“, www.minorplanetcenter.net/mpec/K10/K10U20.html
- [8] J. Jahn, 2025: „Statistics for actual ITF file“, <https://jostjahn.de/itfsdaily/>

Mit aktuellen
Aufnahmen von
Hubble und Webb

Ein Ausflug an die Grenzen des Kosmos

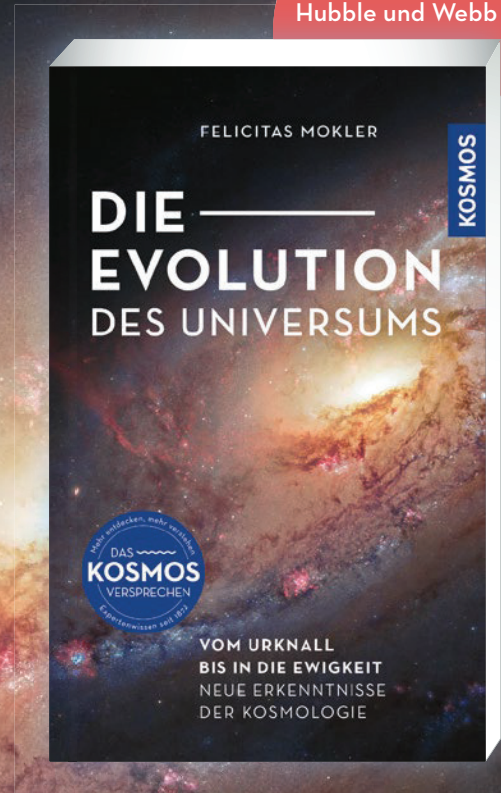
Neue Erkenntnisse der Kosmologie

- **Auf der Suche nach dem Urknall**
Wie die Kosmologie aus der Ecke der Spekulation ihren Weg zu einer handfesten Wissenschaft nahm
- **Trouble mit Hubble**
Warum es so schwierig ist, den Hubble-Parameter dingfest zu machen, und wie das Universum vielleicht einmal enden wird

Jetzt scannen und
direkt zum Buch



kosmos.de/astronomie



ISBN 978-3-440-18437-0

Anzeige

[9] J. Jahn, 2025: „Overview of one night ITF 'discoveries' for MPC station M58“, <https://itfs.jostjahn.de/itf-M58.html>

[10] IAU, Minor Planet Center: „How do I get an observatory code?“, <https://data.minorplanetcenter.net/iau/info/Astrometry.html#HowObsCode>

[11] P. Birthwistle, 2025: „Great Shefford Observatory – Check system timing accuracy (using astrometry of GNSS satellites)“, <https://birtwhistle.org.uk/MethodsCheckTiming.htm>

[12] H. Raab, 2025: „Astrometrica“, www.astrometrica.at/

[13] J. Jahn, 2025: „Sky coverage data of the MPC“, www.jostjahn.de/coverage/heatmap.html

[14] Wikipedia: „Vera C. Rubin Observatory“, https://en.wikipedia.org/wiki/Vera_C._Rubin_Observatory

[15] D. Schlosser, 2023: „SSD entlasten: Temporäre Dateien in RAM-Disk speichern (ImDisk-Anleitung)“, www.schlosser-it.services/tech-blog/ssd-entlasten-temporaere-dateien-in-ram-disk-speichern/

[16] J. Jahn, 2025: „Provisional designations – Participation of station M58“, <https://unnoobs.jostjahn.de/final-part-M58.html>

