

2022 DX - die erste NEO-Entdeckung am Calar Alto Schmidt

Erwin Schwab



1981 Briefwechsel mit IAU wegen mutmaßlicher Entdeckung

Central Bureau for Astronomical Telegrams
INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION

Postal Address: Central Bureau for Astronomical Telegrams
Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
TWX: 710-320-6842 ASTROGRAM CAM Telephone: (617) 864-5758

1981 October 16

Erwin Schwab
Siegfriedstrasse 118
6148 Heppenheim
West Germany

Dear Mr. Schwab,

Regarding your letter of October 10, the second object on your photograph of (5) Astraea is the minor planet (106) Dione. The Russian hard-bound annual volume Ephemerides of Minor Planets is available from the Central Bureau for U.S. \$6.00 each. Both 1981 and 1982 copies are currently available. The 1981 volume would have, for example, enabled you to identify your suspect with (106) Dione.

Sincerely,

Daniel W. E. Green
Assistant Director, CBAT

DWEG/cv

D. W. E. Green
SMITHSONIAN INSTITUTION
ASTROPHYSICAL OBSERVATORY
60 GARDEN STREET
CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS 02138

POSTAGE AND FEES PAID



1981 am 20cm-Newton
der Starkenburg-Sternwarte
Heppenheim

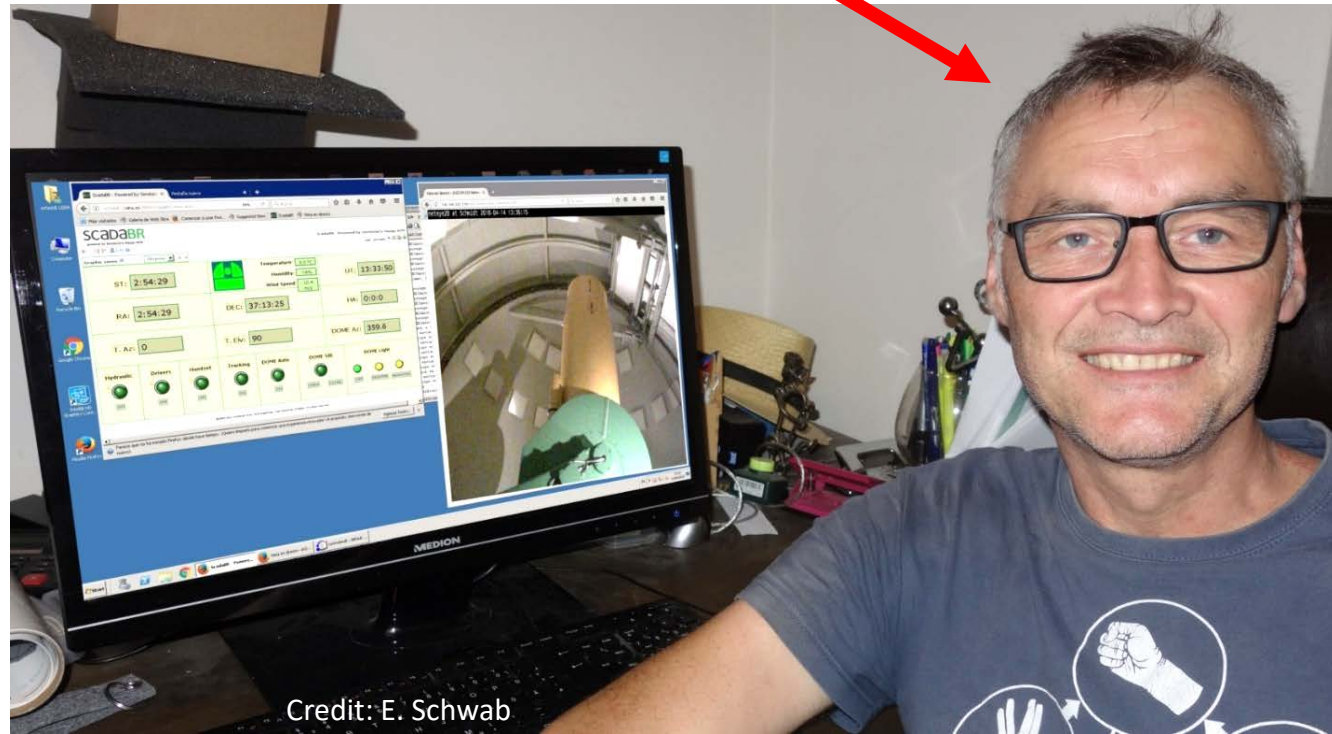
Seit 2016 Beobachtung am Calar Alto Schmidt Als Amateurastronom am Profiteleskop, wie ist das möglich?

Kopfjäger -- der erbeutete Kopf



Credit: D. Koschny

**Detlef Koschny,
ESAs Head of the
Planetary Defence
Office bis 2022**



Credit: E. Schwab

Ferngesteuerte Beobachtung von Zuhause in Egelsbach

Calar Alto Schmidt - das Entdeckungsteleskop



European Space Agency

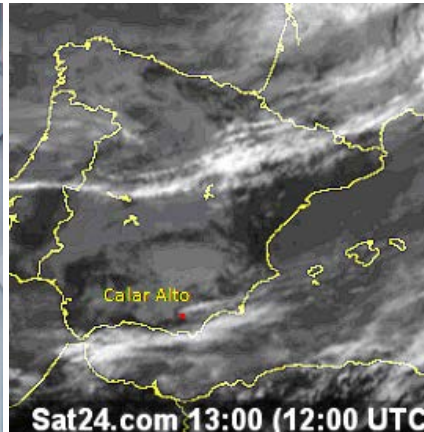
Ein historisches Gerät wurde wiederbelebt

- 1930 Bernhard Schmidt erfand in Hamburg das Schmidt-Teleskop-System
- 1954 Inbetriebnahme des „Großen Schmidt Teleskops“ auf der Sternwarte Hamburg-Bergedorf.
- 1975 Verlegung auf den Calar Alto, Spanien.
- 1980-1997 Hamburger-Quasar-Survey mit 1,7°- Objektivprisma
- 1997 Betrieb eingestellt, keine Fotoplatten mehr erhältlich.
- 2016 Inbetriebnahme durch die **ESA**. Fernsteuerbar und mit Digitalkamera ausgerüstet.

Verfolgung gefährlicher Kleinplaneten und Kometen zwecks Orbit-Verbesserung, Obs.code Z84



Credit: E. Schwab



Calar Alto Schmidt



Credit: Sandros Pedras

German-Spanish Astronomical Center at Calar Alto

Gesichtsfeldgröße – damals analog vs heute digital

Bildfeld mit 24cm x 24cm Fotoplatte 5,5°x 5,5°

Teleskopdaten Calar Alto Schmidt:

Korrektionsplatte Ø 0,8 m (Material UBK 7)

Hauptspiegel Ø 1,2 m (Material ZK 7)

Brennweite 2,4m bei f/3

Hersteller Carl Zeiss Jena

0,085 Quadratgrad 

Bei der verwendeten Sensorgröße,
keine Bildfeldebnungslinse nötig

0,54 Quadratgrad 



30 Quadratgrad – im Analogzeitalter



2016-12 bis 2019-12

SBIG ST-10XME

private Kamera von Detlef Koschny

Gesichtsfeld 21.3'x 14.3'

Pixelgröße 0.58"

seit 2020-01

FLI ProLine PL23042ME

Gesichtsfeld 44.0'x 44.4'

Pixelgröße 1.29"

Das Teleskop wird mittels xml-script ferngesteuert.

Die Objekte im Script werden automatisch abgearbeitet während ich schlafe

Die Zeilen des Scripts zur Entdeckung des 2022 DX

```
<command>
  <camera>
    <filterWheel>
      <filter>
        <NAME>RG_Clear</NAME>
      </filter>
    </filterWheel>
  </camera>
  <imageData>
    <NAME>opp2</NAME>
  </imageData>
  <target>
    <coordinates>
      <RIGHT_ASCENSION>174.604458</RIGHT_ASCENSION>
      <DECLINATION>2.365417</DECLINATION>
    </coordinates>
  </target>
  <exposure>
    <EXPOSURE_TIME>60</EXPOSURE_TIME>
    <EXPOSURE_COUNT>48</EXPOSURE_COUNT>
  </exposure>
  <observation>
    <DATE_TIME_START>2022-02-22T23:30:00</DATE_TIME_START>
  </observation>
</command>
```



Credit: E. Schwab

Software Tycho von Daniel Parrott

Seit September 2020 verwende ich die Software **Tycho**, welche **tausende Bewegungsvektoren** automatisch berücksichtigt – sinnvoll, für die Suche nach unbekanntem Objekten.

The screenshot displays the Tycho v9.1 software interface, which is used for astronomical image processing and motion detection. The main window is divided into several panels:

- Image Viewer:** Shows a grayscale image of a star field with a red box highlighting the 'Avg' option under 'Combine Selected Images'. Below the image, there is a 'Verify Track' dialog box with 'Track Information' and 'Animation' sections. The 'Track Information' section shows: Track: 1, Label: Unidentified, Speed: 2.35 arcsec/min, PA: 114.6 degrees. The 'Animation' section has 'Follow target' checked and '400 ms' selected. Below this, there are controls for 'Num obs to generate' (3 observations), 'Advanced mode' (unchecked), and 'Photometry of substacks' (Fast (#0.1 mag)).
- Track - Navigator:** A table listing detected objects with columns for Num, calcSpeed, calcPA, ObjSpeed, ObjPA, ObjMag, ObjNum, ObjName, ObjDist, X, Y, Quality, and Confide... The table contains 32 rows of data. A red box highlights the 'Synthetic Tracker Configuration' dialog box, which shows a 'Total number of motion vectors = 18496 (4x4Y)'.
- Synthetic Tracker Configuration:** A dialog box with 'Search Constraints' (Max object speed: 5.159604 arcsec/min) and 'Known Object' (Use Dataset Ephemeris). It includes a table of motion vectors with columns: Idx, Speed (sec/pixel), Speed ("/min), Delta Pixels, and Distance (pixels). The table shows 9 rows of data. Below the table, there are 'Advanced Settings' including 'Limit speed range', 'Limit PA range', 'Adjust granularity', 'Adjust minimum shift between images', 'Crop to reduce false detections near edges', and 'Enable multithreading'.

Software Astrometrica von Herbert Raab



Berücksichtigung des Bewegungsvektors

Coordinates, Tracking and Stacking

Object: []

Right Ascension: [11] h [38] m [30,0] s

Declination: [02] ° [21] ' [19] "

North South

Object Motion (00:14:46 UT)

Speed: [2,440] "/min

P. A.: [113,1] °

Stacking:

Add Average

Median

Apply to all Images

OK Cancel

Wenn das Objekt **unbekannt** ist, muss man **viele Bewegungsvektoren durchprobieren** – schlimmstenfalls tausende

Bei der Suche nach unbekanntem Objekten müsste man in **Astrometrica** die **20.000 Bewegungsvektoren** (die Tycho automatisch berechnet) **manuell eingeben**.

Wenn man pro Bewegungsvektor ½ Stunde mit **Astrometrica** auswertet, dann bräuchte man 10.000 Stunden. Bei 5h Auswertung pro Tag wären das 2000 Tage
=> **5 ½ Jahre Auswertzeit für 20.000 Bewegungsvektoren mittels Astrometrica.**

Astrometrica versus Tycho

Autor: Herbert Raab, Österreich, seit 1993

Kosten: 25€, Test-Version vorhanden

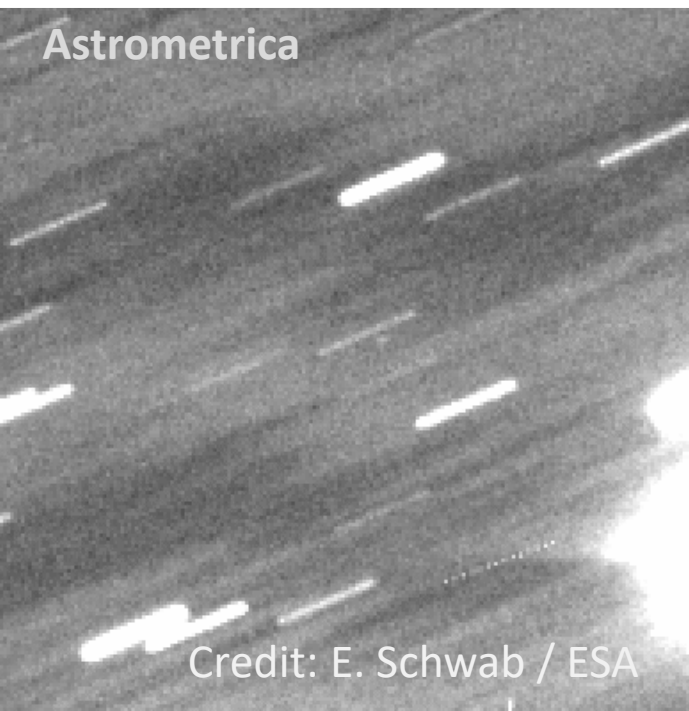
<http://www.astrometrica.at/>

Autor: Daniel Parrott, USA, seit 2018

Kosten: 25\$, Test-Version vorhanden

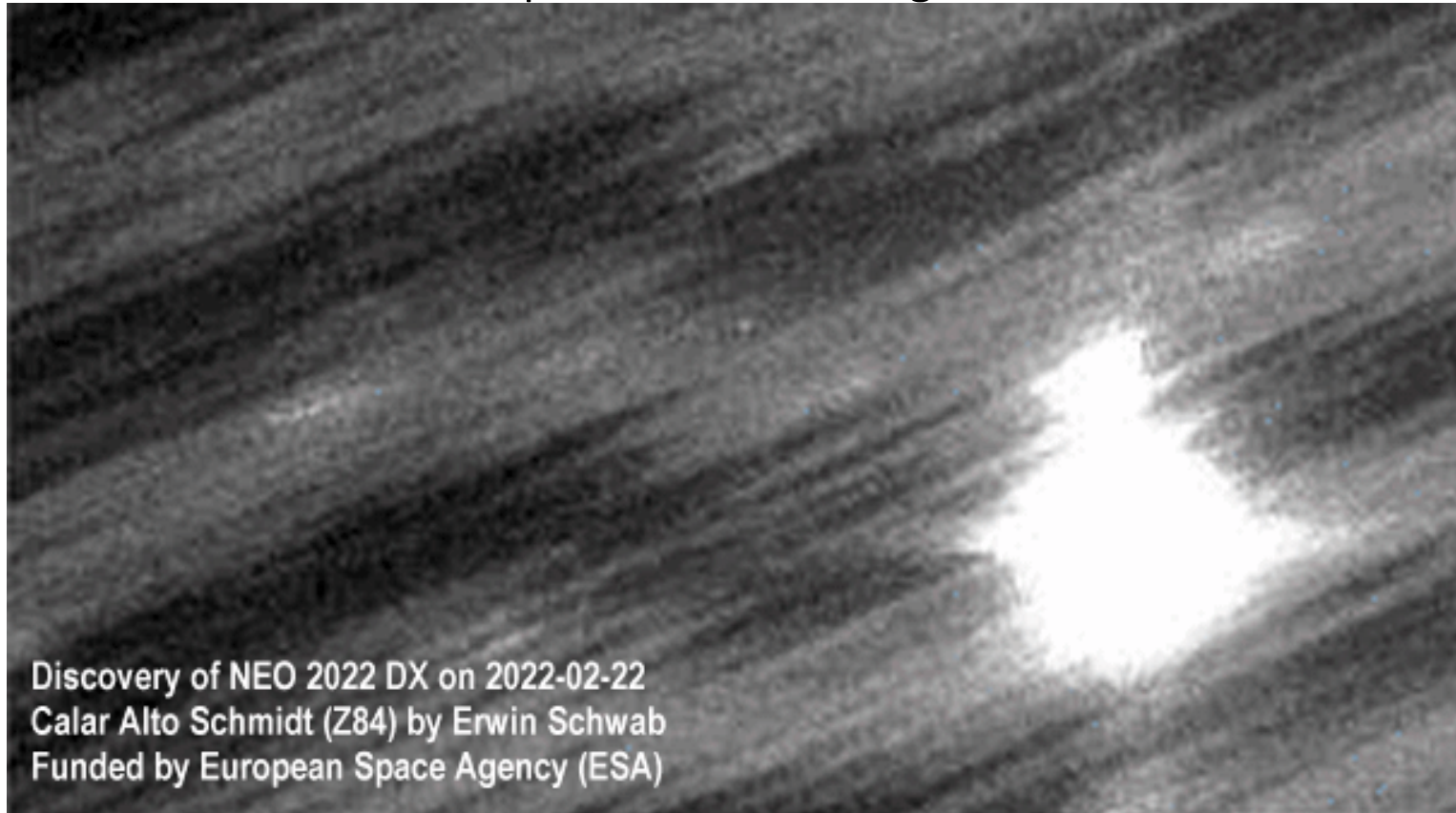
<https://www.tycho-tracker.com/>

- **Tycho** verwendet **Synthetic Tracking**, bei dem alle Bilder für tausende verschiedene Bewegungsvektoren gestapelt werden - also mit unterschiedlichen Bewegungs-Geschwindigkeiten und -Richtungen.
- In **Astrometrica** müsste man beispielsweise 20.000 unterschiedliche Bewegungsvektoren manuell eingeben, wofür man ~ **5 Jahre** bräuchte, bei 5h Auswertzeit pro Tag!
- Für die Auswertung vieler Bewegungsvektoren braucht **Tycho** eine schnelle, **teure Grafikkarte**.
- **Tycho** kann Sterne eliminieren/unterdrücken.



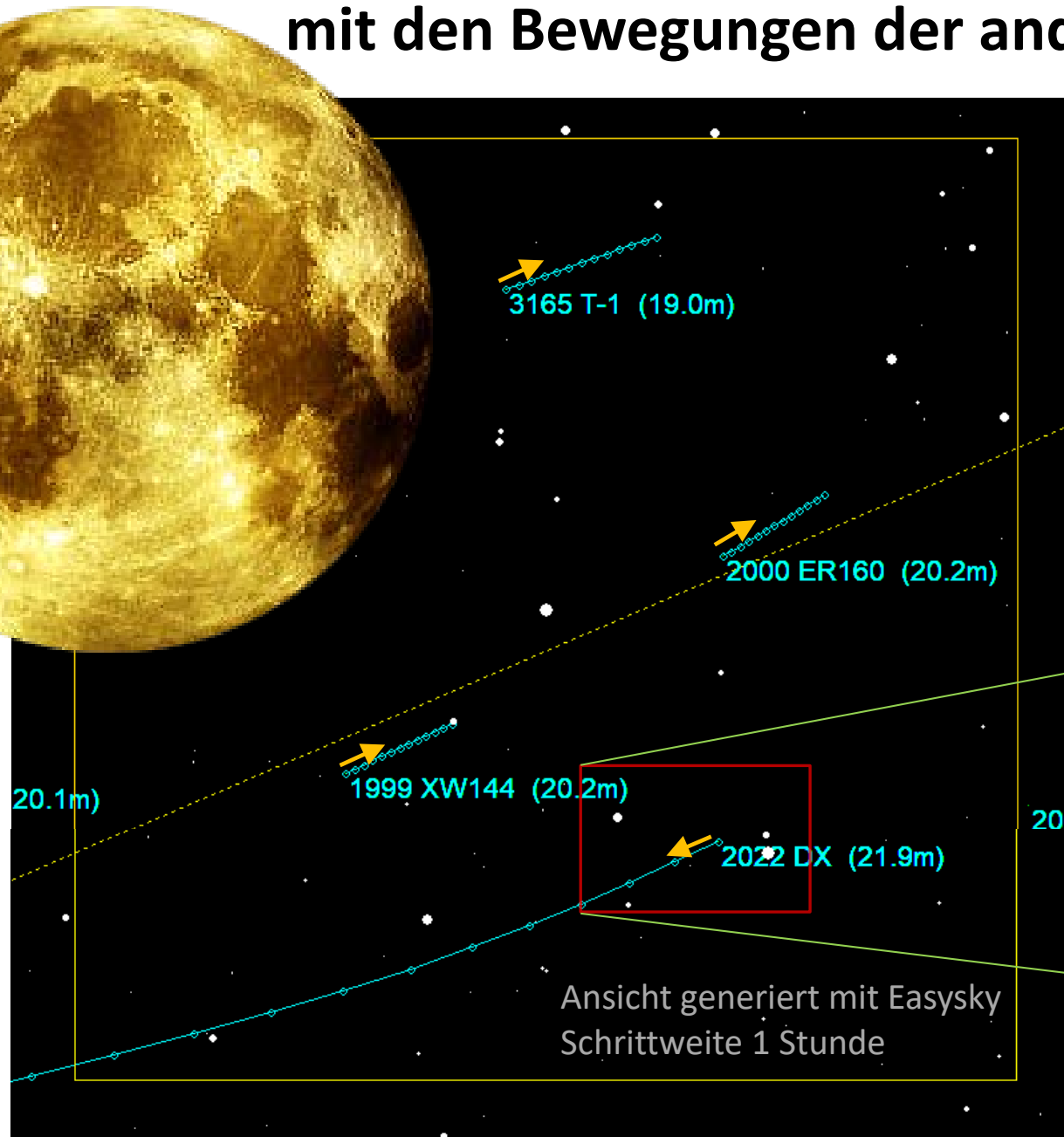
Animation der Entdeckungsfotos des NEO 2022 DX

Bewegungsrichtung ist entgegengesetzt zu allen anderen Kleinplaneten in dieser Region, nämlich von Westen nach Osten ! PA 113.1° mit 2.44"/min
PA ~300° alle anderen Kleinplaneten dieser Region



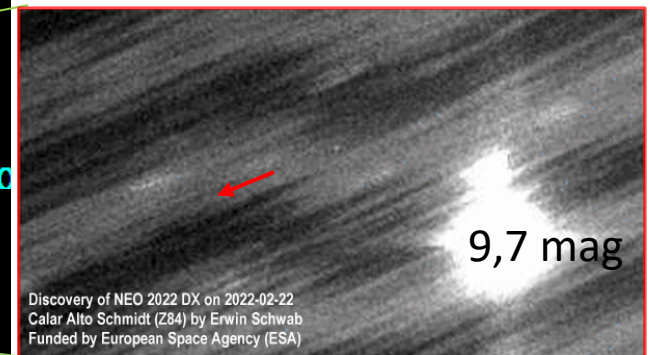
Ausschnitt ~4.5'x 8.0' aus Gesamtfeld 44'x44'; Belichtungszeit ist 16x60s pro Summenbild
Die „Schleier“ sind Fringing / Etaloning - Kein IR-Blockfilter eingebaut
Ausgewertet mit Software Tycho-Tracker <https://www.tycho-tracker.com/>

Gesamtes Gesichtsfeld der Entdeckung des 2022 DX mit den Bewegungen der anderen Kleinplaneten



Bewegung der Kleinplaneten
Schrittweite 1h

Die **Hauptgürtel-Kleinplaneten**
bewegen sich entgegengesetzt
und langsamer.



NEO 2022 DX - Bahnelemente und Messungen

Z84 Obs-Code Calar Alto Schmidt



OBSERVERS DATA IAWN BETA STATUS SBN AN

2022 DX

First observed at Calar Alto-Schmidt on 2022-02-22.

(Discoverer will be defined when the object is numbered. See [this note](#) on how discoverers are determined.)

Orbit

Orbit type: Amor

Near-Earth Object

[Interactive Orbit Sketch](#) Note: WebGL enabled browser required.

epoch	2022-01-21.0	semimajor axis (AU)	1.1221041	uncertainty	4
epoch JD	2459600.5	mean anomaly (°)	312.71672	reference	E2022-G85
perihelion date	2021-01-08.86509	mean daily motion (°/day)	0.82919060	observations used	49
perihelion JD	2459223.36509	aphelion distance (AU)	1.231	oppositions	1
argument of perihelion (°)	22.55519	period (years)	1.19	arc length (days)	42
ascending node (°)	156.32523	P-vector [x]	-0.99980800	first opposition used	2022
inclination (°)	0.21571	P-vector [y]	0.01735464	last opposition used	2022
eccentricity	0.0973510	P-vector [z]	0.00909816	residual rms (arc-secs)	0.91
perihelion distance (AU)	1.0128661	Q-vector [x]	-0.01953649	perturbbers coarse indicator	M-v
Tisserand w.r.t. Jupiter	5.6	Q-vector [y]	-0.91868446	perturbbers precise indicator	003E
ΔV w.r.t. Earth (km/sec)	3.9	Q-vector [z]	-0.39450880	first observation date used	2022-02-22.0
		absolute magnitude	28.3	last observation date used	2022-04-06.0
		phase slope	0.15	computer name	MPCLINUX

Minimum Orbit Intersection Distances (in AU)

for orbit epoch: 2459600.5, reference: E2022-G85

Mercury	0.59
Venus	0.29659
Earth	0.01612

K22D00X	2C2022	02	22.98537	11	37	51.57	+02	11	39.2	20.9	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	22.99782	11	37	54.14	+02	11	21.6	20.6	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.01026	11	37	56.67	+02	11	04.0	20.8	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.91560211	42	21.50	+01	48	51.0		21.5	GV~SSN1L01	
K22D00X	2C2022	02	23.92028111	42	22.62	+01	48	44.6		21.7	GV~SSN1L01	
K22D00X	2C2022	02	23.92169711	42	26.84	+01	49	09.6		20.8	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.92496311	42	23.61	+01	48	37.0		21.4	GV~SSN1L01	
K22D00X	2C2022	02	23.93064111	42	28.96	+01	48	56.4		20.8	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.96336711	42	36.49	+01	48	09.0		20.7	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.97231311	42	38.44	+01	47	56.0		20.4	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	23.98165611	42	40.50	+01	47	42.5		20.9	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	24.04786	11	42	54.48	+01	46	06.9	22.3	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	24.06030	11	42	57.06	+01	45	48.9	21.8	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	24.07275	11	42	59.59	+01	45	30.7	21.7	GV~SSNI284	
K22D00X	2C2022	02	24.17768	11	43	38.72	+01	47	55.7	21.4	GV~SSNI807	
K22D00X	2C2022	02	24.18486	11	43	40.21	+01	47	45.2	21.9	GV~SSNI807	
K22D00X	2C2022	02	24.19203	11	43	41.72	+01	47	34.7	21.6	GV~SSNI807	
K22D00X	2C2022	02	24.43209111	44	53.847	+01	37	47.35		21.84wU~SSNIF52		
K22D00X	2C2022	02	24.44430911	44	56.274	+01	37	29.16		21.80wU~SSNIF52		
K22D00X	2C2022	02	24.45658211	44	58.692	+01	37	11.02		21.95wU~SSNIF52		
K22D00X	2C2022	02	25.47361	11	49	56.94	+01	10	34.9		V~SSNI291	
K22D00X	2C2022	02	25.47754	11	49	57.85	+01	10	28.4		22.1	GV~SSNI291
K22D00X	2C2022	02	25.56146711	50	36.25	+01	14	02.4		21.6	GV~SSNI474	
K22D00X	2C2022	02	25.56854611	50	37.90	+01	13	51.8		21.6	GV~SSNI474	
K22D00X	2C2022	02	26.23863	11	54	21.41	+00	50	33.6		21.9	GV~SSNI291
K22D00X	2C2022	02	26.24473	11	54	22.94	+00	50	23.7		21.5	GV~SSNI291
K22D00X	2C2022	02	26.25086	11	54	24.50	+00	50	13.9		21.8	GV~SSNI291
K22D00X	2C2022	03	02.05097	12	16	12.85	-00	57	50.2		21.2	GV~SSNI284
K22D00X	2C2022	03	02.06962	12	16	17.81	-00	58	24.4		21.8	GV~SSNI284
K22D00X	2C2022	03	02.08828	12	16	22.77	-00	58	58.4		21.5	GV~SSNI284
K22D00X	2C2022	03	05.41107712	38	14.26	-02	44	05.6		21.90GV~SSNIV00		
K22D00X	2C2022	03	05.41776212	38	16.31	-02	44	18.6		22.24GV~SSNIV00		
K22D00X	2C2022	03	05.42444312	38	18.28	-02	44	31.8		22.11GV~SSNIV00		
K22D00X	2C2022	03	09.36540713	07	41.65	-05	01	40.5		21.50GVEE146I52		
K22D00X	2C2022	03	09.37080713	07	43.33	-05	01	51.2		VEE146I52		
K22D00X	2C2022	03	10.46104913	16	12.76	-05	41	25.5		21.18GVEE165I52		
K22D00X	2C2022	03	10.46269213	16	13.32	-05	41	28.2		21.11GVEE165I52		
K22D00X	2C2022	03	10.46433613	16	13.98	-05	41	32.5		20.49GVEE165I52		
K22D00X	2C2022	03	14.45233	13	49	44.01	-08	08	18.0		oEE224691	
K22D00X	2C2022	03	14.46214	13	49	47.86	-08	08	38.5		oEE224691	
K22D00X	2C2022	03	14.47196	13	49	51.67	-08	08	58.8		oEE224691	
K22D00X	2C2022	03	15.21184	13	56	38.09	-08	29	13.0		21.4	GVEE224807
K22D00X	2C2022	03	15.21669	13	56	40.03	-08	29	24.6		21.0	GVEE224807
K22D00X	2C2022	03	15.22154	13	56	41.92	-08	29	35.9		20.9	GVEE224807
K22D00X	2C2022	03	25.27296	15	23	22.80	-13	41	35.5		22.1	GVFE051W85
K22D00X	2C2022	03	25.27742	15	23	24.32	-13	41	42.3		22.4	GVFE051W85
K22D00X	2C2022	03	25.28636	15	23	27.37	-13	41	56.5		22.6	GVFE051W85
K22D00X	2C2022	03	25.33471	15	23	43.66	-13	43	08.3		21.5	GVFE051807
K22D00X	2C2022	03	25.34232	15	23	46.20	-13	43	19.0		21.5	GVFE051807
K22D00X	2C2022	03	25.34994	15	23	48.76	-13	43	28.3		20.6	GVFE051807
K22D00X	2C2022	04	06.27963	16	42	16.80	-16	41	43.6		22.1	GV~5Y20807
K22D00X	2C2022	04	06.29072	16	42	18.87	-16	41	51.5		22.0	GV~5Y20807

Beobachter-Kennzahl für Calar Alto Schmidt

- 1 = Marco Micheli - ESA
- 2 = Erwin Schwab
- 4 = Elisabeta Petrescu - ESA
- 5 = Luca Conversi - ESA
- 6 = Rainer Kresken - ESA
- 7 = Francisco Ocaña - ESA



Übersetzung

In der Nacht des 22. Februar beobachtete unser Mitarbeiter Erwin Schwab mit dem ESA-finanzierten Calar-Alto-Schmidt-Teleskop in Spanien als er ein NEO fand...

Auf den ersten Blick scheint das Objekt ein ziemlich normaler kleiner NEO, mit einem Durchmesser von etwa 10 Metern zu sein.

Interessant ist jedoch seine Bewegung in Bezug auf die Erde: Aufgrund der nahezu kreisförmigen Umlaufbahn und geringer Bahnneigung ist seine Relativgeschwindigkeit sehr gering, etwa 1 km/s, weshalb dieser Asteroid für viele Monate in der Nähe der Erde bleibt und daher viel länger beobachtbar ist als andere Asteroiden der 10-Meter-Klasse.

Dies bietet eine einmalige Gelegenheit der genauen Untersuchung der Umlaufbahn ... unter der Einwirkung von Nicht-gravitativen Kräften wie der Druck der Sonnenstrahlung, der auf seine Oberfläche wirkt. Das ist ein Effekt, der nur bei einer Handvoll Objekten direkt beobachtet wurde...

→ NEWSLETTER MARCH 2022

ESA's NEO Coordination Centre

Current NEO statistics

Average discovery rates in these first months of 2022 are similar to the past year.

- Known NEOs: 28 332 asteroids and 117 comets
- NEOs in risk list*: 1344
- NEOs designated during last month: 303
- NEOs discovered since 1 January 2022: 538

Focus on

On the night of 22 February our collaborator Erwin Schwab was observing with the ESA-funded Calar Alto Schmidt telescope in Spain when he found a new NEO. After confirmation observations were collected by other observatories, the object was announced with the designation 2022 DX. At first sight, the object appears to be a pretty normal very small NEO, with an expected diameter of about 10 metres. What makes it interesting is its motion with respect to the Earth: due to the nearly circular orbit and low inclination, its relative velocity is very low, roughly 1 km/s. An immediate consequence of this peculiarity is that this asteroid will remain in the vicinity of the Earth for many months, and will therefore remain observable for much longer compared to other 10-meter-class asteroids. This offers a unique opportunity to accurately determine the orbit of a very small asteroid, which is subject to weak non-gravitational forces like the pressure of solar radiation acting on its surface. This is a subtle effect that has been directly observed only on a handful of objects, and 2022 DX could be our next opportunity to study this interesting interaction.

Upcoming interesting close approaches

No significant close approaches of currently known NEOs are expected in March.

- (138971) 2001 CB₂₁, a 600-metre asteroid, will come to 13 lunar distances in March. It is the only object among the currently known close approachers that is expected to reach a magnitude brighter than 15.

Recent interesting close approaches

A few objects became moderately bright during close approaches in February.

Nicht-gravitative-Kräfte - Sonnenwind

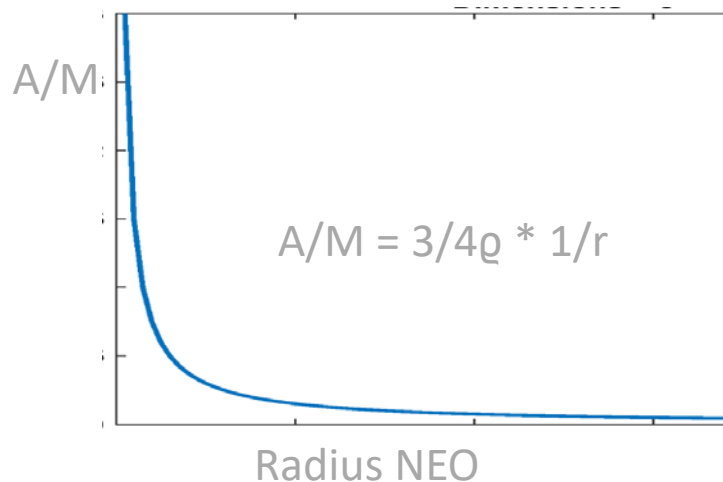
Solarer Strahlungsdruck

Die durch den solaren Strahlungsdruck auf einen NEO in radialer Richtung hervorgerufene kontinuierliche Beschleunigung im Heliozentrischen Koordinatensystem ist:

$$\vec{r}_{NEO, Strahlung} = \frac{q_{solar}}{c} \frac{A_{NEO}}{m_{NEO}} (1 + p_{Albedo}) \frac{\vec{r}_{NEO}}{r_{NEO}},$$

Dissertation Ralph Kahle, TU Berlin, 2005

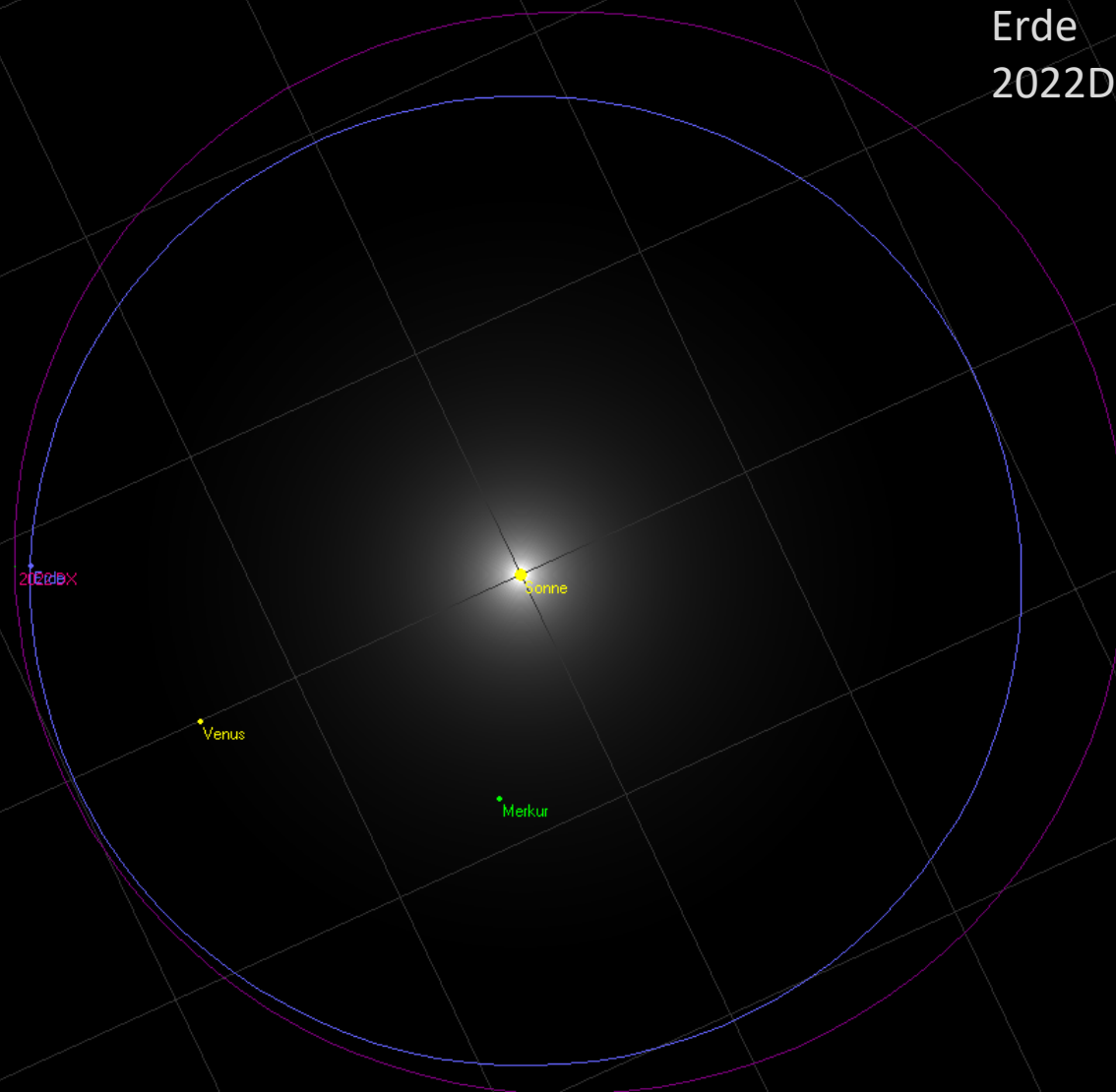
Fläche/Masse – Verhältnis wird besonders groß bei kleinen Objekten



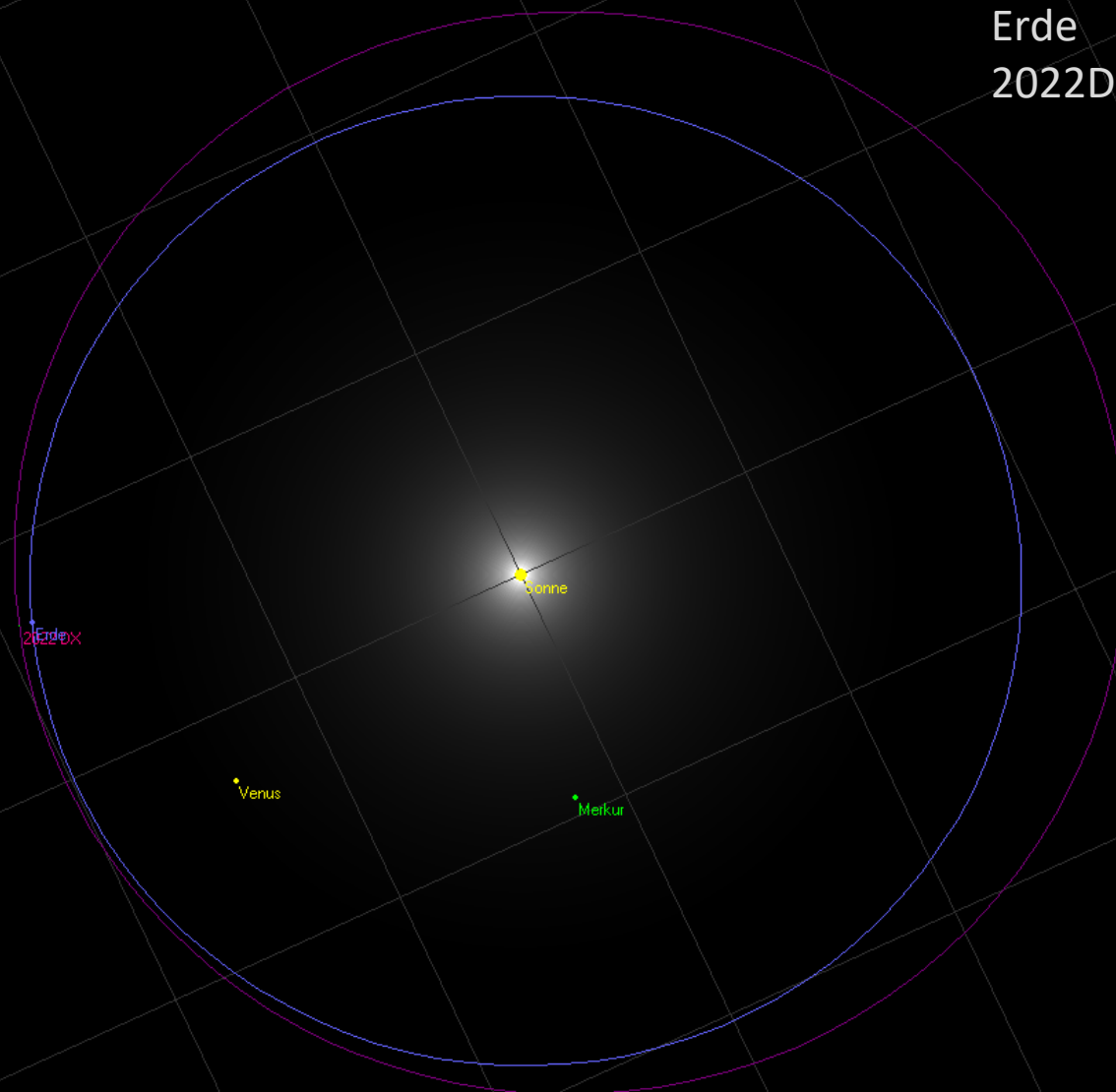
Die auf sehr kleine NEOs wirkende Beschleunigung infolge des solaren Strahlungsdruck ist besonders groß

2022DX < 10 Meter

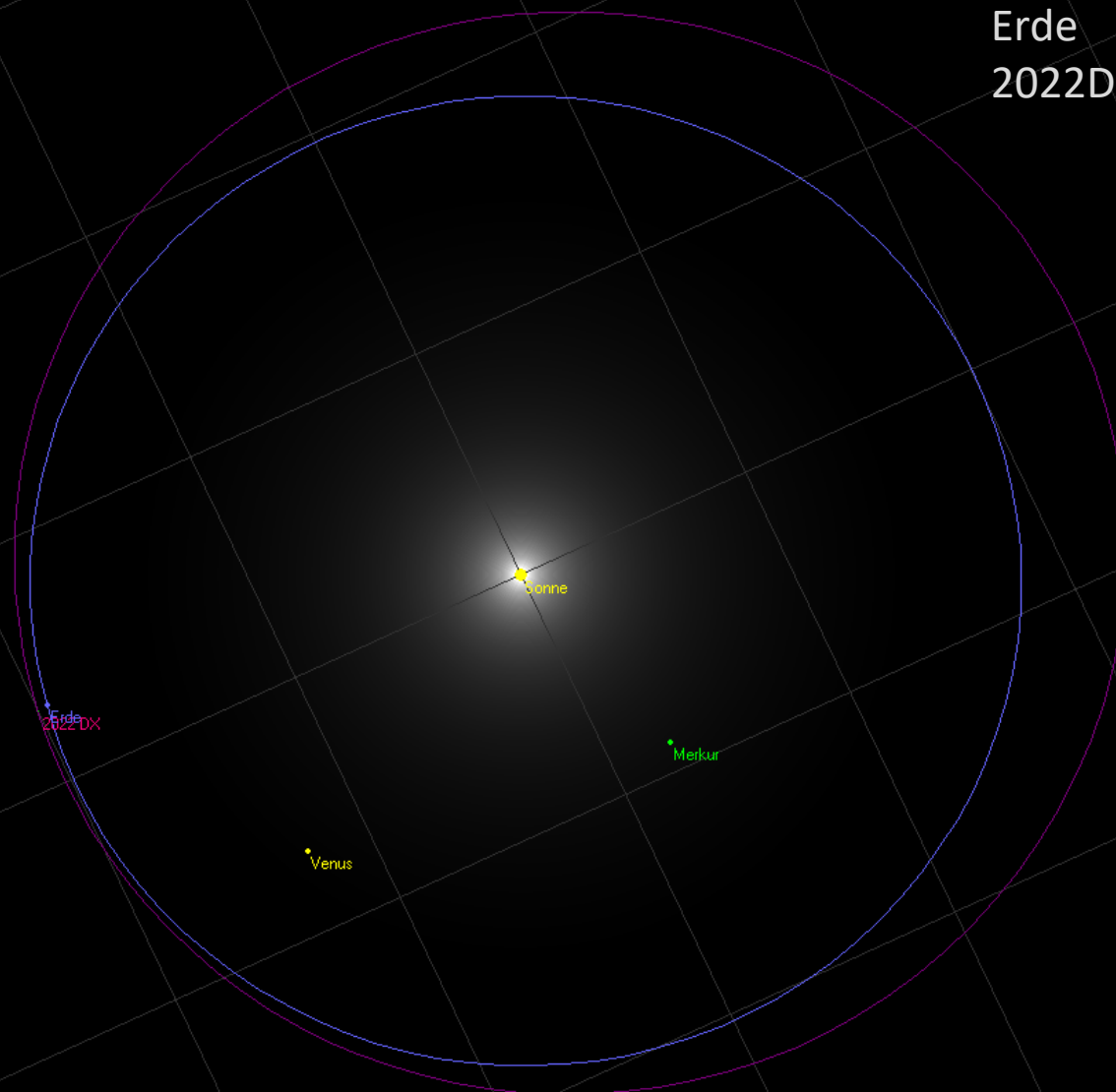




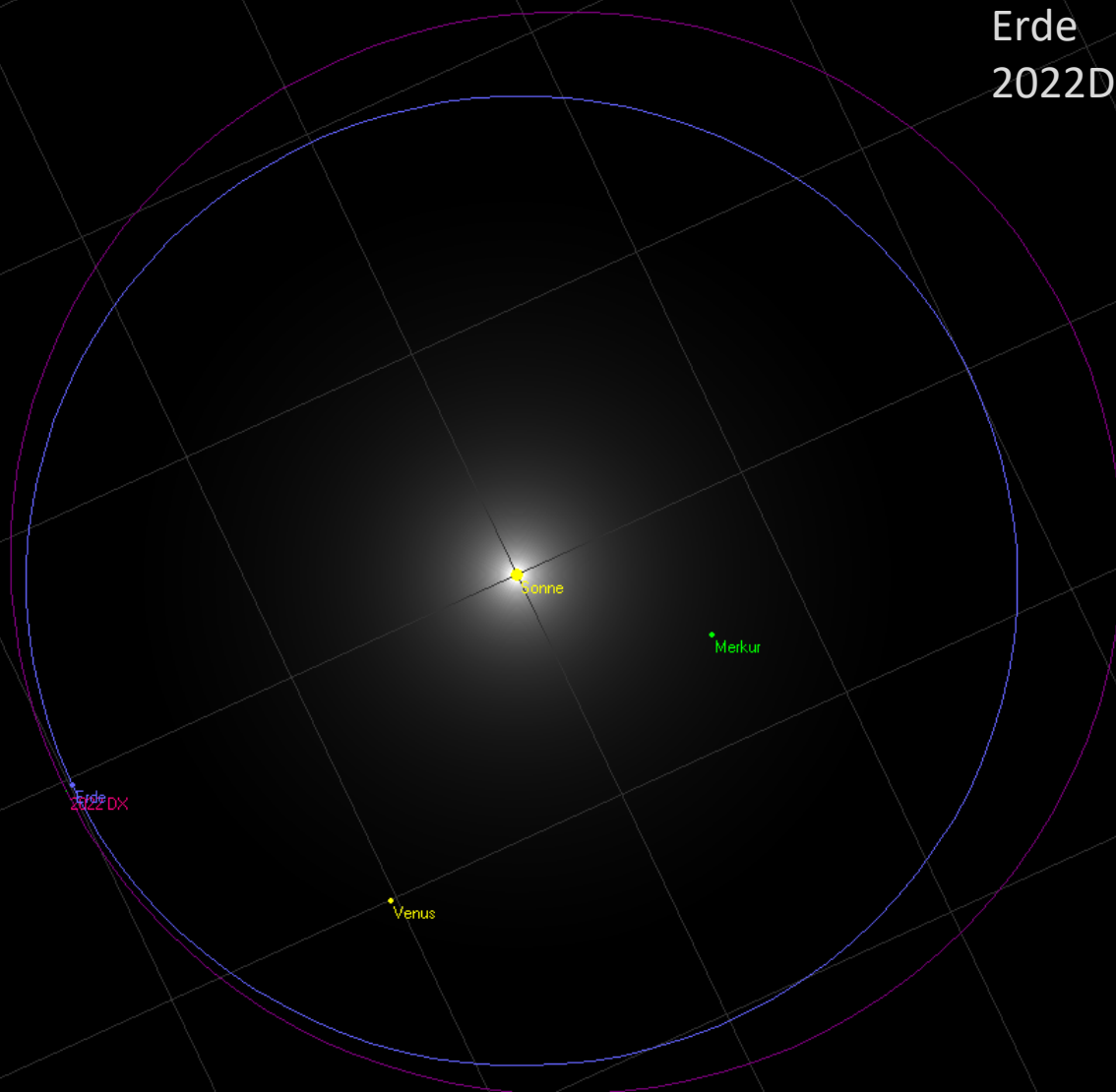
Erde 30,1 Km/s
2022DX 30,8 Km/s
21,6 mag



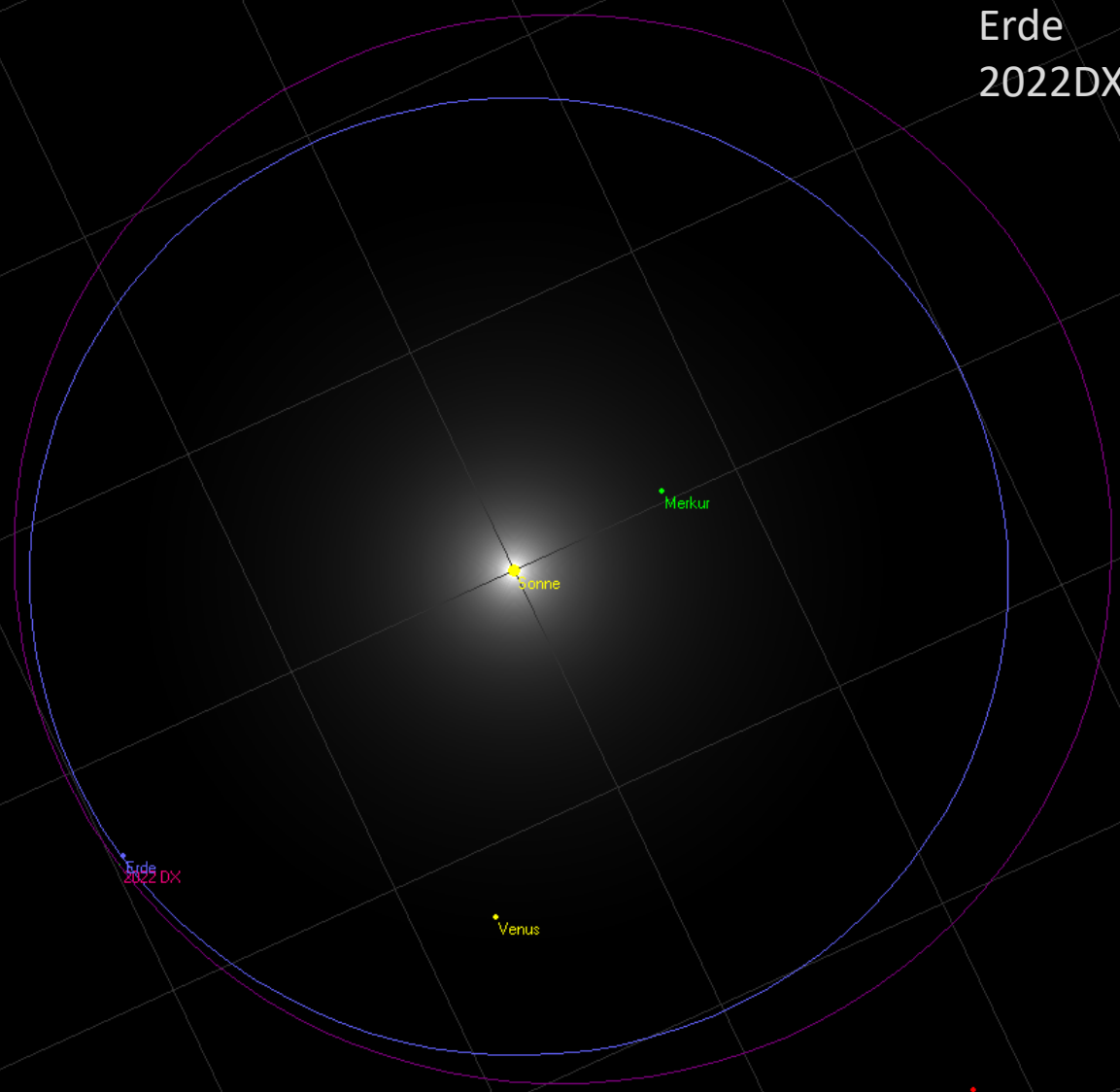
Erde 30,1 Km/s
2022DX 30,9 Km/s
21,2 mag



Erde 30,0 Km/s
2022DX 31,0 Km/s
20,9 mag



Erde 29,9 Km/s
2022DX 31,0 Km/s
21,0 mag



Erde 29,8 Km/s
2022DX 30,9 Km/s
21,5 mag

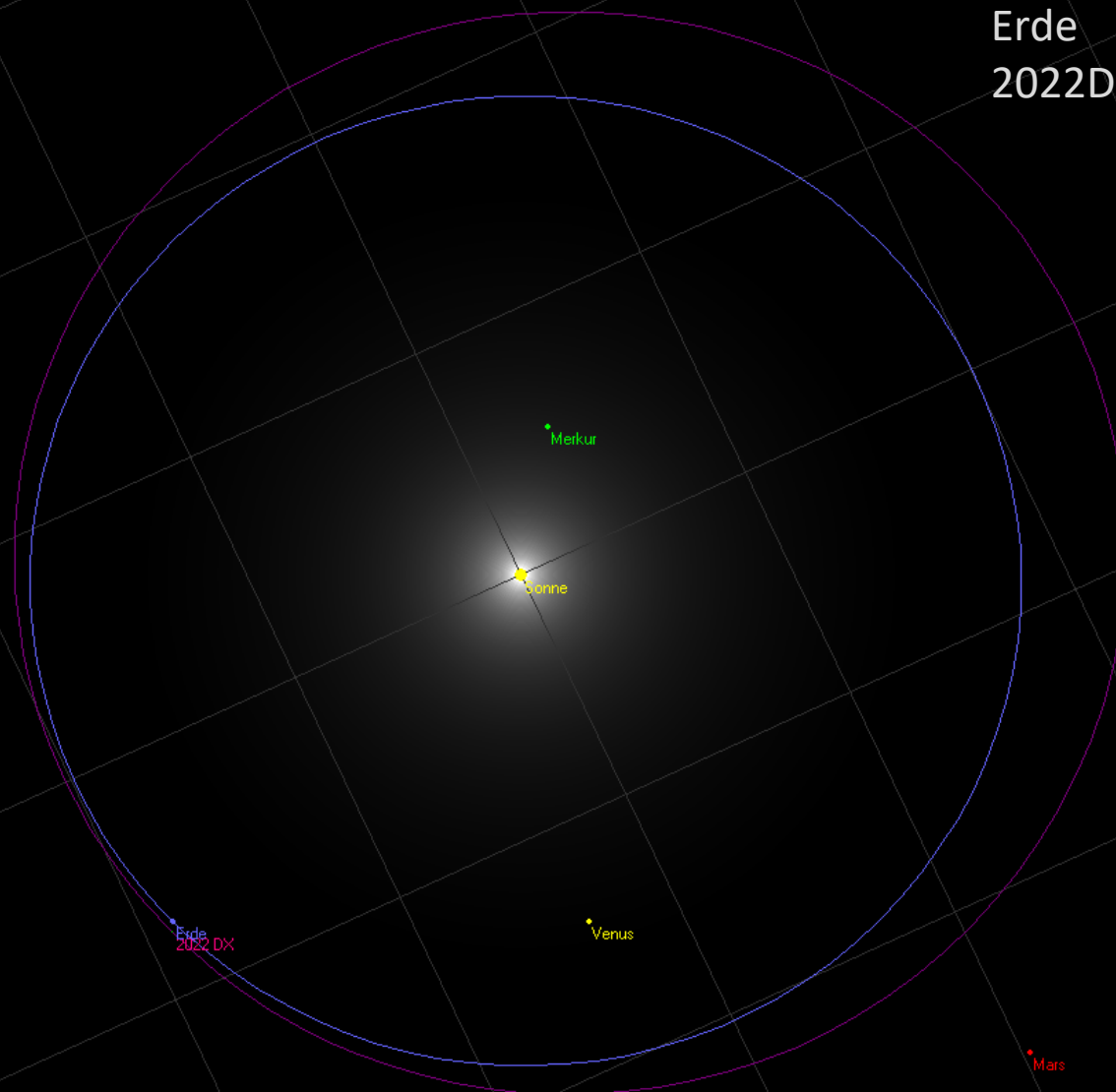
Erde
2022 DX

Venus

Merkur

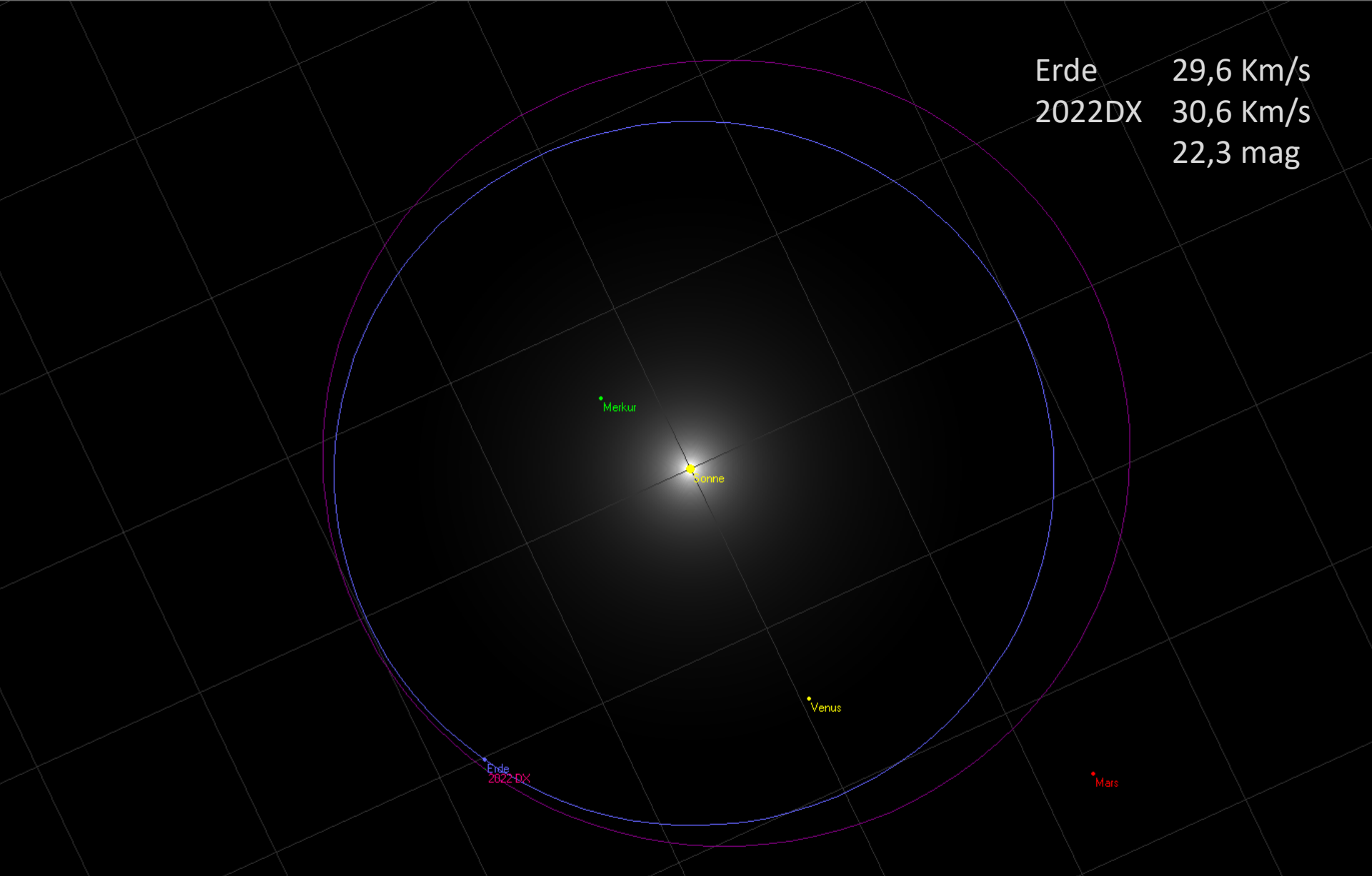
Sonne

Mars

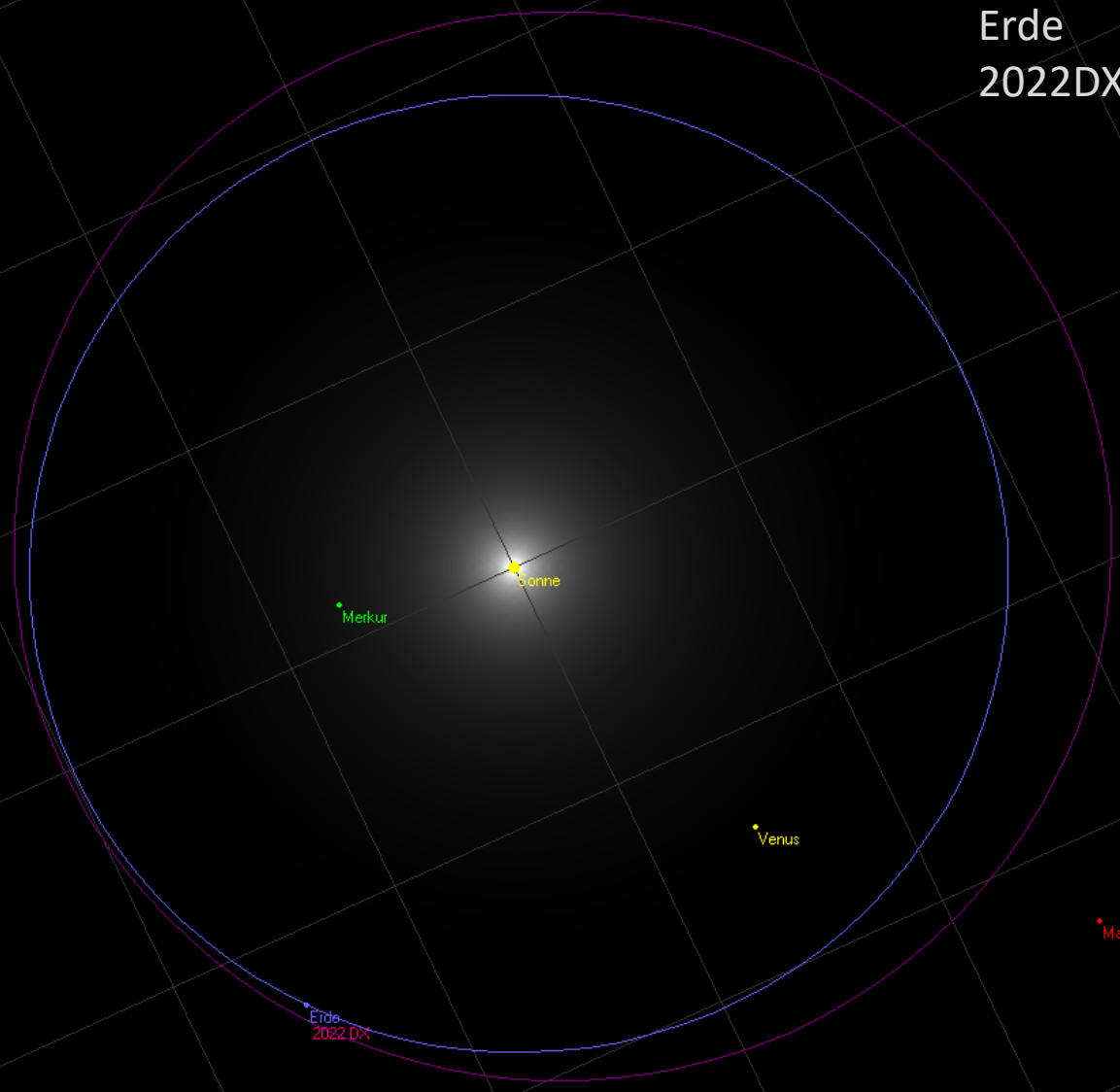


Erde 29,7 Km/s
2022DX 30,8 Km/s
21,9 mag

Erde
2022DX



Erde 29,6 Km/s
2022DX 30,6 Km/s
22,3 mag

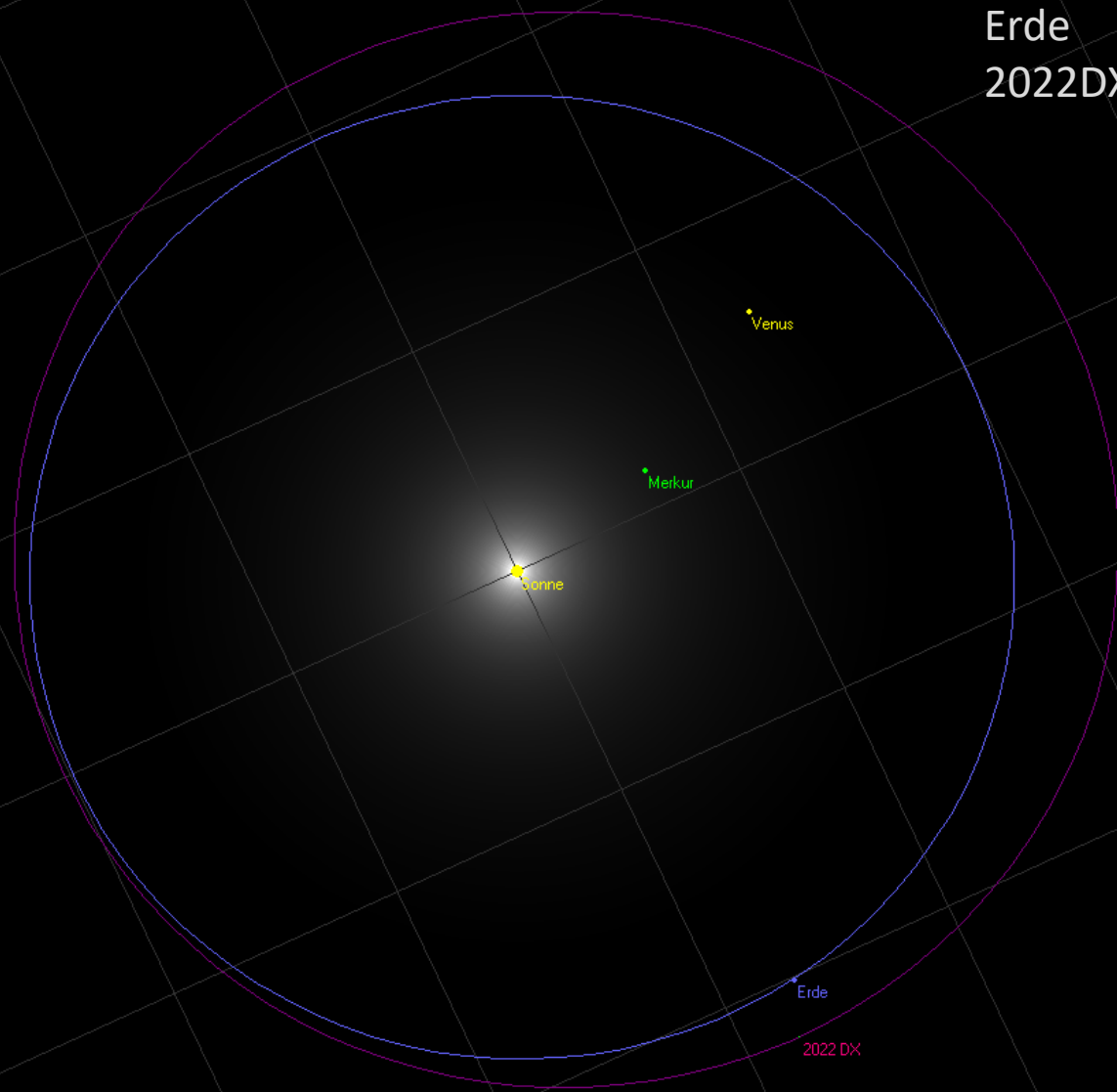


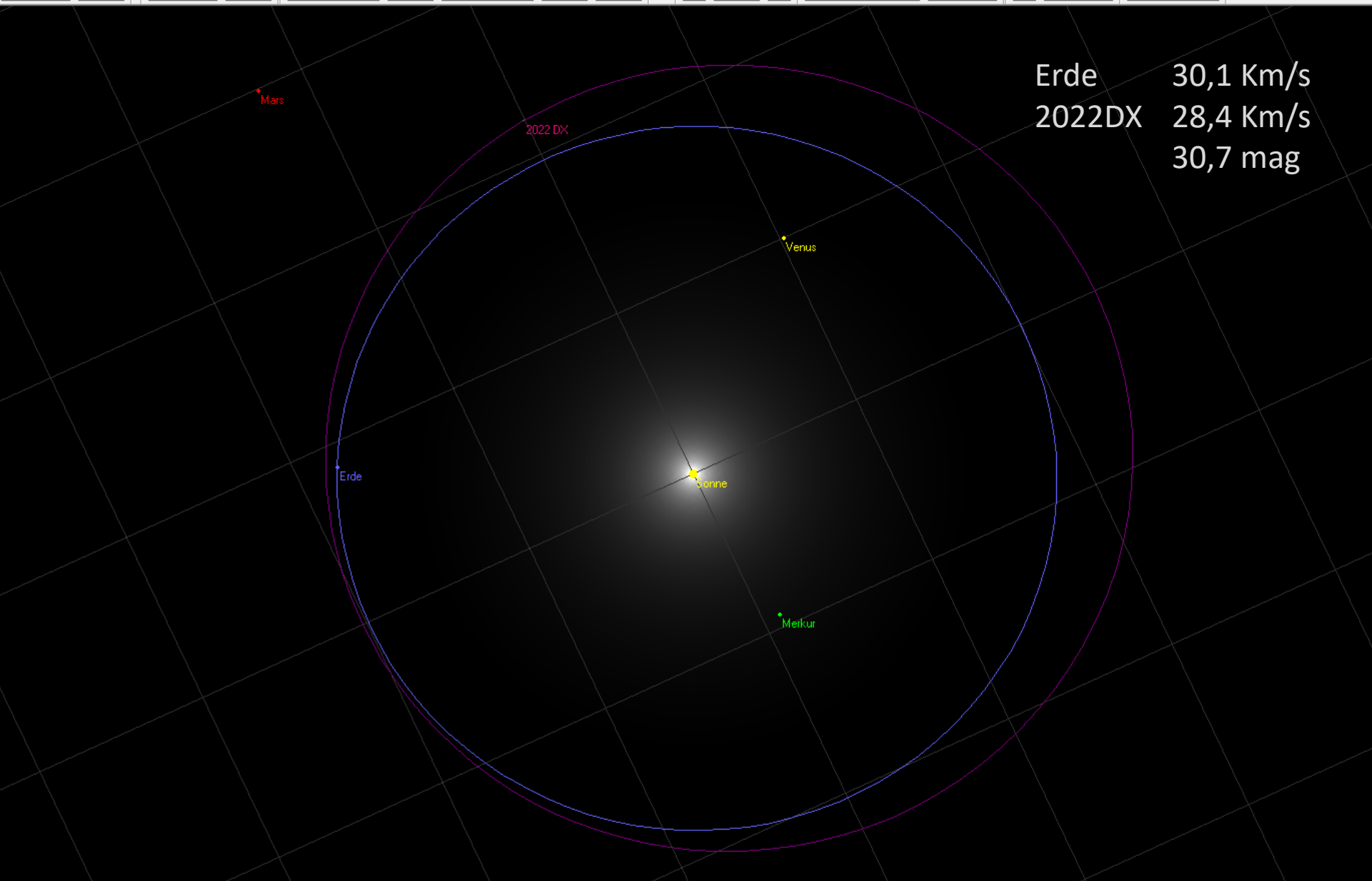
Erde 29,6 Km/s
2022DX 30,3 Km/s
22,5 mag

Erde
2022 DX



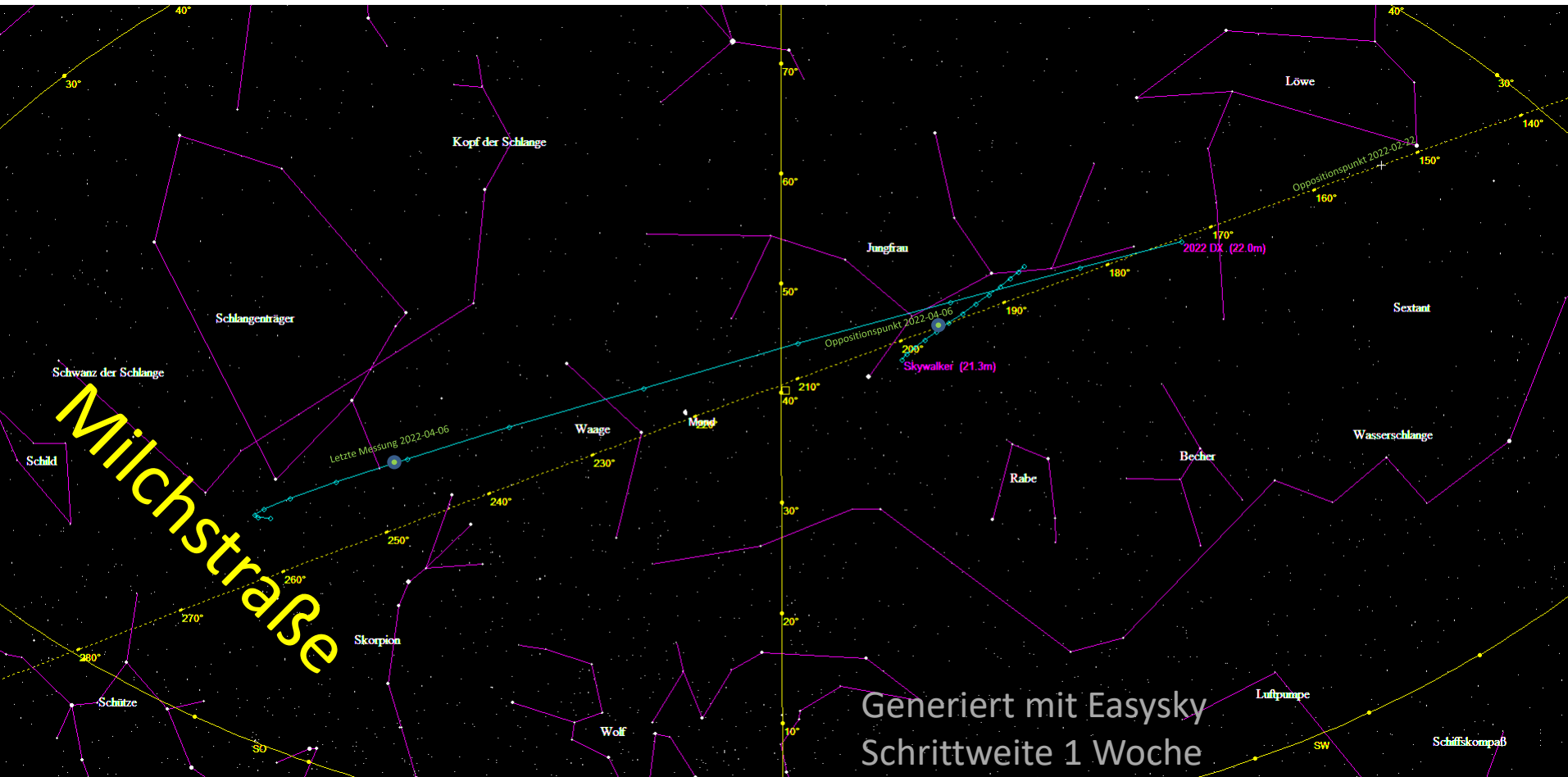
Erde 29,3 Km/s
2022DX 28,1 Km/s
25,1 mag





Erde	30,1 Km/s
2022DX	28,4 Km/s
	30,7 mag

2022DX Bewegung am Firmament im Vergleich zum (274020) Skywalker



Bewegungsrichtung ungewöhnlich, von West nach Ost !
Fundort 20° östlich vom Oppositionspunkt

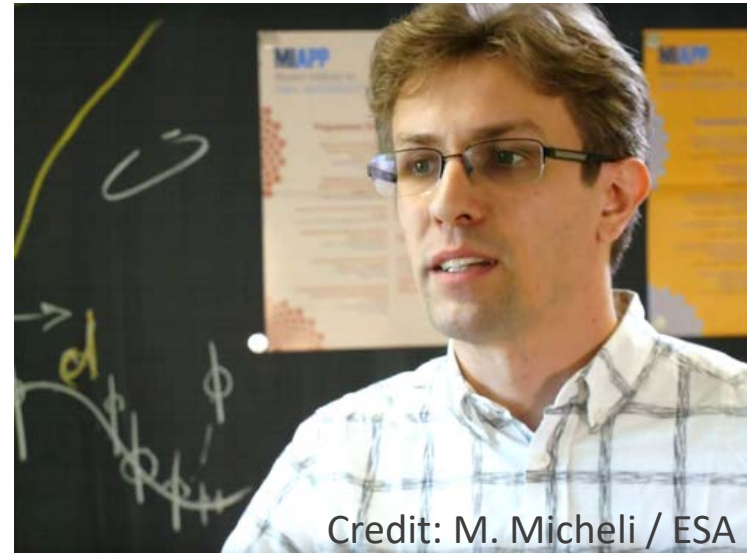
Hauptgürtel-Kleinplanet (274020) Skywalker
Entdeckt am 12.9.2007 von S. Karge and E. Schwab
Taunus-Observatorium des Physikalischen Vereins, Frankfurt

Konnten Nicht-gravitative-Kräfte nachgewiesen werden?

Antwort: Innerhalb der Fehlertoleranzen, NEIN.

Aussage des ESA-Astronomen Marco Micheli am 2022-04-29
(Grundlage: 42-Tage-Bahnbogen):

„Für 2022 DX würde ich einen A/m -Wert (Fläche zu Masse Verhältnis) von etwa $0,5 \text{ m}^2/\text{t}$ erwarten. Letztendlich müsste die Genauigkeit der vermessenen Bahn um das 20- bis 30- fache besser sein damit **Nicht-gravitative-Kräfte** signifikant nachgewiesen werden können.



Credit: M. Micheli / ESA

2022 DX - Die nächsten Erd-Annäherungen

near-earth objects coordination centre



NEOCC Home
About NEOCC

MAIN SERVICES

Risk List
Close Approaches List
Priority List
Newsletters Archive
CAFS Archive
News Archive

SEARCH

Asteroids
Comets
FITS Images
Fireballs

TOOLS

Orbit Visualiser
NEO Population Generator
NEO Propagator

OUTREACH

Discovery Statistics
NEO Chronology
NEOCC Riddles
Media Entries
Gallery
Public Outreach
Definitions & Assumptions
FAQ
PDC 2021 Impact Exercise

EXTERNAL LINKS

Recoveries through SSOIS
Fireballs through IMO
IAWN
SMPAG
Other Links

→ 2022DX

Last update: 2022-04-25 12:59 UTC

Summary | Orbit Properties | Physical Properties | Observations | Ephemerides | Close Approaches

Close approaches for 2022DX from 1950 to 2122

Body ↕	Date in UTC ↕	Time uncert. in min ↕	Nominal distance in au ↕	Min. possible distance in au ↕	Distance uncert. in au ↕
EARTH	1950-12-06 09:25	> 1 d	0.1485584	0.1426494	0.0019305
EARTH	1951-05-01 06:07	409.8	0.1858657	0.1703662	0.0049511
EARTH	1971-02-23 18:50	292.1	0.1776953	0.1647427	0.0041602
EARTH	1971-07-11 03:57	> 1 d	0.1450775	0.1400418	0.0016494
EARTH	1978-04-06 17:52	> 1 d	0.0185979	0.0164786	0.0012271
EARTH	1984-08-13 16:35	1395.3	0.1993748	0.1985793	0.0002646
EARTH	1996-12-23 01:21	> 1 d	0.1430677	0.1406370	0.0008034
EARTH	1997-05-02 18:29	76.5	0.1564478	0.1513137	0.0016833
EARTH	2003-03-01 14:54	78.1	0.1427256	0.1358057	0.0022507
EARTH	2003-06-29 21:04	> 1 d	0.1358179	0.1323526	0.0011404
EARTH	2015-11-14 13:13	1108.7	0.1985664	0.1980880	0.0001592
EARTH	2022-03-19 20:39	< 1 min	0.0218378	0.0218304	0.0000025
EARTH	2028-12-13 08:43	> 1 d	0.1490371	0.1478204	0.0004039
EARTH	2029-05-08 11:47	36.2	0.1861169	0.1830105	0.0010268
EARTH	2049-03-04 07:41	79.9	0.1468773	0.1386313	0.0026715
EARTH	2049-07-08 13:26	> 1 d	0.1321629	0.1283654	0.0012477
EARTH	2056-04-21 20:15	457.9	0.0376117	0.0333286	0.0013464
EARTH	2069-04-15 13:42	> 1 w	0.0193328	0.0168817	0.0184391
EARTH	2075-03-17 07:21	> 1 d	0.0598118	0.0174230	0.0619845
EARTH	2081-08-17 11:35	> 1 mo	0.1959620	0.0338814	0.0316841
EARTH	2100-01-09 17:45	> 1 mo	0.1332409	0.0174736	0.3604881
EARTH	2100-05-10 18:57	> 1 w	0.1339019	0.0174736	0.6783776
EARTH	2106-03-18 17:20	> 1 mo	0.0560688	0.0164494	0.4107861

~ 21mag ←

~ 25mag

~ 28mag

~ 27mag

~ 26mag

~ 23mag

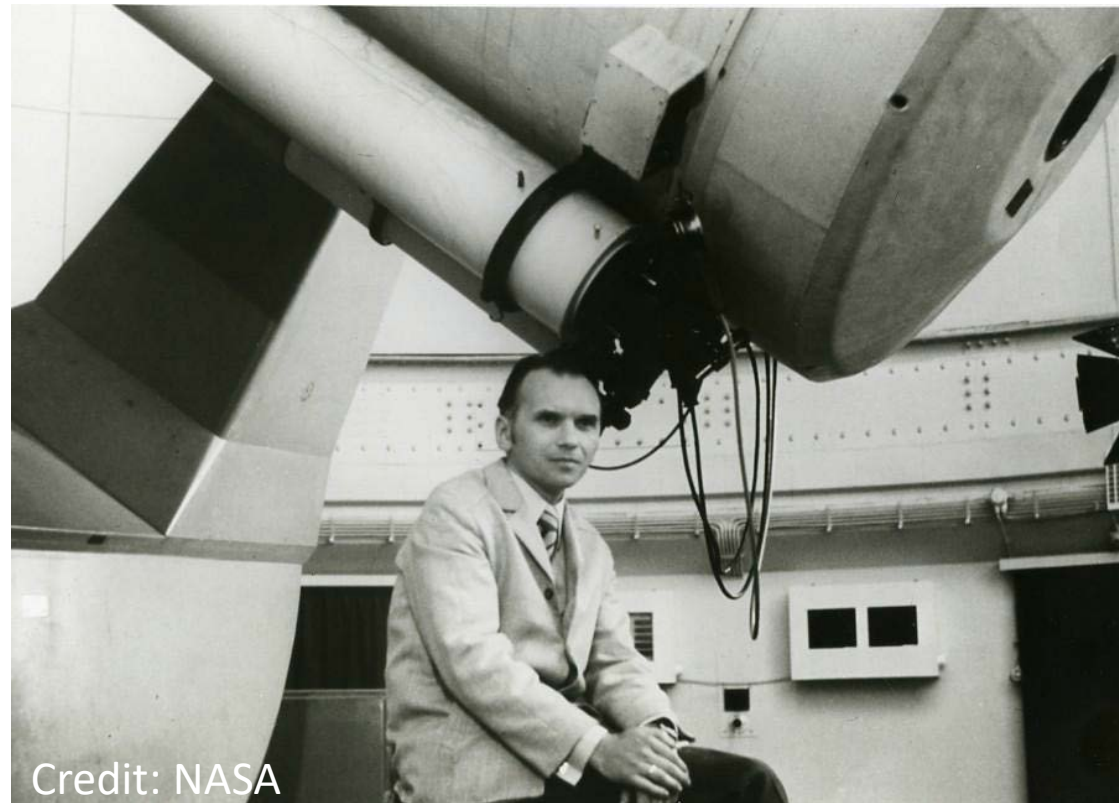
~ 21mag

Nummerierung erlebe ich vermutlich nicht mehr

Rückblick: Teleskop-Standort Hamburg-Bergedorf

- Am 26.10.1971, **vor 52 Jahren**, wurde der NEO **(1865) Cerberus** von Hamburg-Bergedorf durch Luboš Kohoutek entdeckt, was bisher die einzige NEO-Entdeckung an diesem Teleskop war.
- **2022 DX ist die erste NEO-Entdeckung seitdem sich das Schmidt-Teleskop auf dem Calar Alto befindet.**

1973 in Hamburg-Bergedorf:
Der tschechische Astronom, Professor Luboš Kohoutek, entdeckte an diesem Gerät zahlreiche Kleinplaneten und Kometen.



2022 DX - die erste NEO-Entdeckung am Calar Alto Schmidt

Erwin Schwab

