

Robotische Teleskope

Der Einsatz in der Schule



Astronomy and internet in Münster



Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule









Günstige Geräte unter 1.000 Euro:

- **DWARF mini**
- **DWARF 3 (SoFi 2026 | Spanien)**
- **Seestar S50 (Auslaufmodell)**
- **Seestar S30 (Pro)**
- **Seestar S50 Pro**



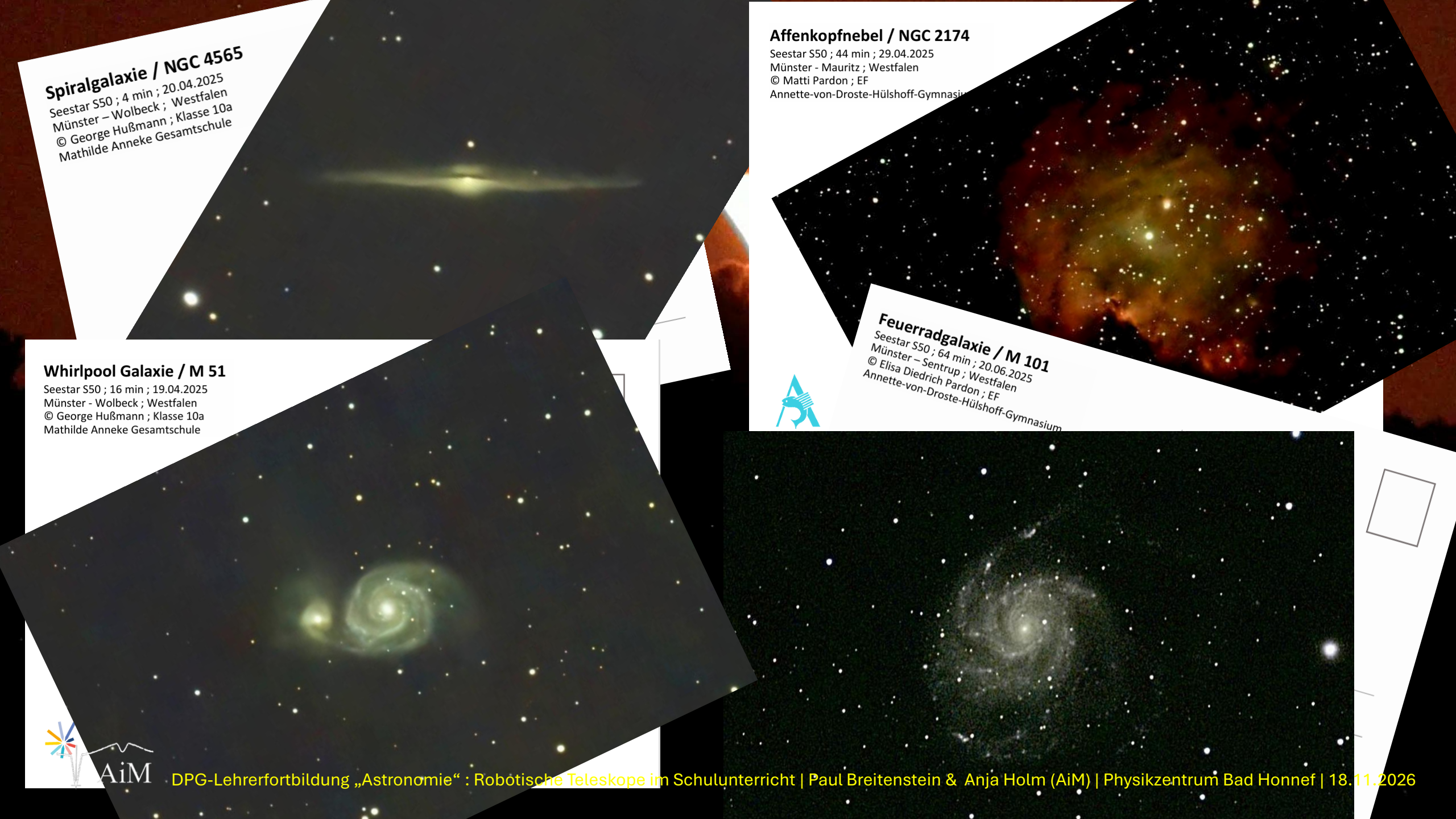


Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **Berichte von Schüler:innen für die Schulhomepage**
    1. **Mathilde Anneke Gesamtschule Münster (Bericht)**
    2. **Nepomucenum Coesfeld (Bericht)**
2. **Postkarten (Beispiele) ➔**
3. **Steckbriefe (AiM-TOOL | Beispiele)**
4. **Sonnenrotation (AiM-TOOL | Erläuterungen)**
5. **Weitere Projekte**
    1. **Bewegung von Planeten/Kleinplaneten (Neptun/Triton Monitoring 2026)**
    2. **Veränderliche Sterne**
    3. **Aufbau einer smarten Schulsternwarte (Jugend forscht 2027)**
    4. **Der smarte Astro-Spektrograph (Jugend forscht 2027)**


Spiralgalaxie / NGC 4565
Seestar S50 ; 4 min ; 20.04.2025
Münster – Wolbeck ; Westfalen
© George Hußmann ; Klasse 10a
Mathilde Anneke Gesamtschule
Affenkopfnebel / NGC 2174
Seestar S50 ; 44 min ; 29.04.2025
Münster - Mauritz ; Westfalen
© Matti Pardon ; EF
Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium
Feuerradgalaxie / M 101
Seestar S50 ; 64 min ; 20.06.2025
Münster – Sentrup ; Westfalen
© Elisa Diedrich Pardon ; EF
Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium
Whirlpool Galaxie / M 51
Seestar S50 ; 16 min ; 19.04.2025
Münster - Wolbeck ; Westfalen
© George Hußmann ; Klasse 10a
Mathilde Anneke Gesamtschule
AiM

Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **Berichte von Schüler:innen für die Schulhomepage**
    1. **Mathilde Anneke Gesamtschule Münster (Bericht)**
    2. **Nepomucenum Coesfeld (Bericht)**
2. **Postkarten (Beispiele)**
3. **Steckbriefe (AiM-TOOL | Beispiele) ➔**
4. **Sonnenrotation (AiM-TOOL | Erläuterungen)**
5. **Weitere Projekte**
    1. **Bewegung von Planeten/Kleinplaneten (Neptun/Triton Monitoring 2026)**
    2. **Veränderliche Sterne**
    3. **Aufbau einer smarten Schulsternwarte (Jugend forscht 2027)**
    4. **Der smarte Astro-Spektrograph (Jugend forscht 2027)**

Astronomischer Steckbrief

Paul Breitenstein , Astronomy and internet in Münster (AiM)

Name des Objekts: C/2025 A6

Evtl. weitere Bezeichnungen: Komet Lemmon

Objekttyp: Komet, nicht periodisch

Masse: - unbekannt -

Region: ◉ Nordhalbkugel ○ Südhalbkugel

RA: 15:15:03.9
DC: +20:28:19

Sternbild: Bootes

Entfernung: 0,62 AE

Scheinbare Helligkeit: 5,0 mag

Scheinbare Größe: - nicht gemessen -

Besondere Eigenschaften:

C/2025 A6 (Lemmon) wurde am 3. Januar 2025 vom Mount Lemmon Survey als Asteroid mit einer scheinbaren Helligkeit von etwa 21,5 mag entdeckt, als er sich in einer Entfernung von 4,5 AE von der Sonne befand. Daraufhin wurden Vorentdeckungsbilder des PanSTARRS-Teleskops vom 12. November 2024 gefunden. Das Objekt wies eine sehr kompakte Koma mit einem Durchmesser von 2,2 Bogensekunden auf. Auf Aufnahmen vom 21. Februar 2025 wurde ein kurzer, zwei Bogensekunden langer Schweif entdeckt.

Er erreichte seine größte Erdnähe am 21. Oktober 2025 und ist mit bloßem Auge sichtbar. Am 3. November 2025 hatte der Komet eine scheinbare Helligkeit von etwa 4,3 mag und war mit bloßem Auge sowie mit einem Fernglas im Sternbild Schlangenträger in der Nähe des Kugelsternhaufens Messier 12 zu sehen.
(vgl.: Wikipedia_en)



Details zu der Aufnahme:
Seestar S50 / Stack: insgesamt 2 min Belichtung
Dualband-Lichtverschmutzungsfilter (OIII 30 nm/Ha 20 nm)
Belichtungszeit: je 10 sec

Aufnahmedaten:
Datum: 24.10.2025 Uhrzeit: 19:38 UTC
Beobachtungsort: Münster - Innenstadt (7°E / 51°N)



Lagebeschreibung:
Der Komet C/2025 A3 wanderte am 24.10.2025 durch das Sternbild Bärenhüter in Richtung Schlangenträger.
vgl.: https://starwalk.space/de/news/c2025-a6-lemmon-next-comet-visible-from-earth-2025

Astronomischer Steckbrief

Jan Jülich - Städt. Emsland-Gymnasium Rheine

Name des Objekts: M97

Evtl. weitere Bezeichnungen: Eulennebel

Objekttyp: planetarischer Nebel

Masse: 0,15 Sonnenmassen

Region: ◉ Nordhalbkugel ○ Südhalbkugel

RA: 11:14:47,7
DC: +55:01:09.

Sternbild: großer Bär

Entfernung: 811 pc

Scheinbare Helligkeit: 9,9 mag

Scheinbare Größe: 9,1 Quadrat-Bogenminuten

Besondere Eigenschaften:

⭐ Struktur und Entwicklung

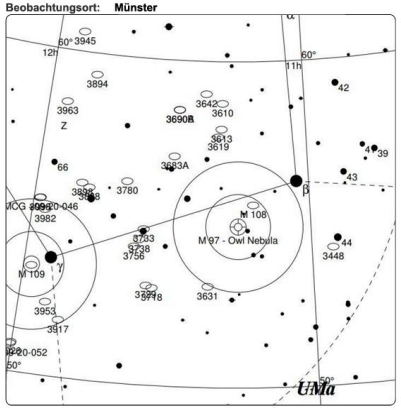
M97 ist planetarisch, d.h. entstanden, als ein sonnenähnlicher Stern am Ende seiner Lebenserwartung seine äußeren Hüllen abgestoßen hat.

Der Nebel besitzt drei konzentrische Schalen, wobei die innere nicht perfekt kugelförmig ist, sondern eine barrelartige Struktur hat, die aus unserer Perspektive zur „Eulenform“ beiträgt.



Details zu der Aufnahme:
Quelle: Paul Breitenstein

Aufnahmedaten:
Datum: 15.12.2025 Uhrzeit: 04:23 UTC
Beobachtungsort: Münster



Lagebeschreibung:
M97 liegt im Sternzeichen großer Bär.

Astronomischer Steckbrief

Stephan Hausfeld

Name des Objekts: M81

Evtl. weitere Bezeichnungen: Bodes Galaxie

Objekttyp: Spiralgalaxie im Hubble-Typ Sb

Masse: ca. 1 Billion Sonnenmassen

Region: ◉ Nordhalbkugel ○ Südhalbkugel

RA: 06:55:33,2
DC: +69:03:55

Sternbild: Großer Bär

Entfernung: 12000000 Lichtjahre

Scheinbare Helligkeit: 7 mag

Scheinbare Größe: 24,9′ × 11,5′

Besondere Eigenschaften:

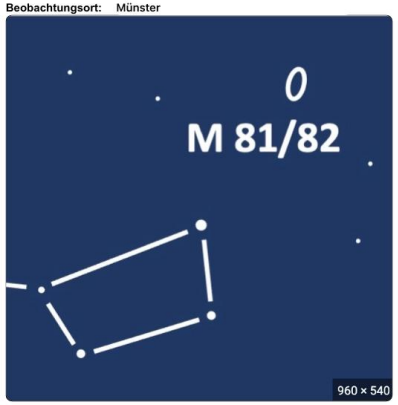
Das Objekt wird manchmal zu Ehren ihres Entdeckers auch Bodes Galaxie genannt, da sie am 31. Dezember 1774 von Johann Elert Bode entdeckt wurde.



Details zu der Aufnahme:

Teleskop: Seestar (Belichtungszeit: 20 min)

Aufnahmedaten:
Datum: 20 . 04 . 2025 Uhrzeit: 00 : 35 UTC
Beobachtungsort: Münster



Lagebeschreibung:
In der Nähe des "Wagens" des großen Wagens (Großer Bär). Ungefähr in einer Linie mit der Diagonalen.

Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **Berichte von Schüler:innen für die Schulhomepage**
    1. **Mathilde Anneke Gesamtschule Münster (Bericht)**
    2. **Nepomucenum Coesfeld (Bericht)**
2. **Postkarten (Beispiele)**
3. **Steckbriefe (AiM-TOOL | Beispiele)**
4. **Sonnenrotation (AiM-TOOL | Erläuterungen) ➔**
5. **Weitere Projekte**
    1. **Bewegung von Planeten/Kleinplaneten (Neptun/Triton Monitoring 2026)**
    2. **Veränderliche Sterne**
    3. **Aufbau einer smarten Schulsternwarte (Jugend forscht 2027)**
    4. **Der smarte Astro-Spektrograph (Jugend forscht 2027)**

Übung 1:



Gruppe 1: Steckbriefe

AiM-TOOL : **aim-ms.de** ➔ Online Worksheets ➔ 6. Astronomical Profile (German)

Bilder : **aim-ms.de** ➔ Links ➔ Bad Honnef 2026

➔ Seestar-S50-Bilder.zip (12,1MB)



Gruppe 2: Sonnenrotation

AiM-TOOL : **aim-ms.de** ➔ Online Worksheets ➔ 7. Solar Rotation (German)

Erläuterungen : **https://aim-ms.de/.cm4all/mediadb/sun-project/Smarte_Teleskope.html**

Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

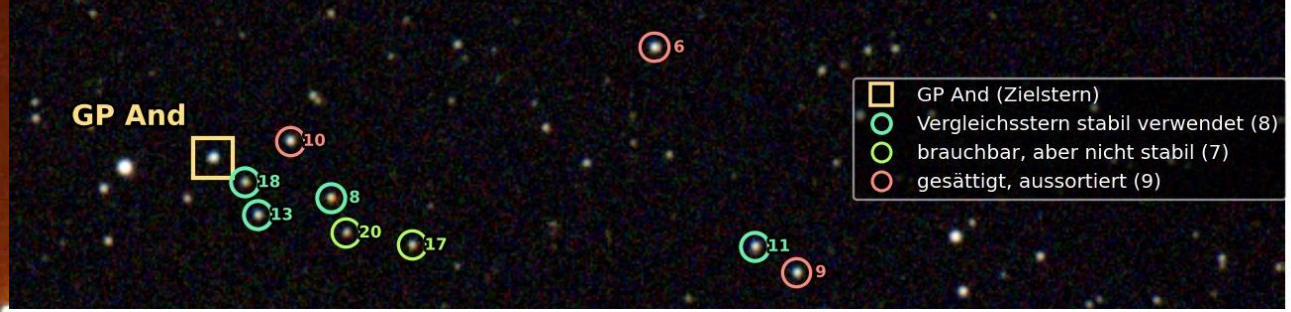
1. **Berichte von Schüler:innen für die Schulhomepage**
    1. **Mathilde Anneke Gesamtschule Münster (Bericht)**
    2. **Nepomucenum Coesfeld (Bericht)**
2. **Postkarten (Beispiele)**
3. **Steckbriefe (AiM-TOOL | Beispiele)**
4. **Sonnenrotation (AiM-TOOL | Erläuterungen)**
5. **Weitere Projekte**
    1. **Bewegung von Planeten/Kleinplaneten (Neptun/Triton Monitoring 2026)**
    2. **Veränderliche Sterne ➔**
    3. **Aufbau einer smarten Schulsternwarte (Jugend forscht 2027)**
    4. **Der smarte Astro-Spektrograph (Jugend forscht 2027)**

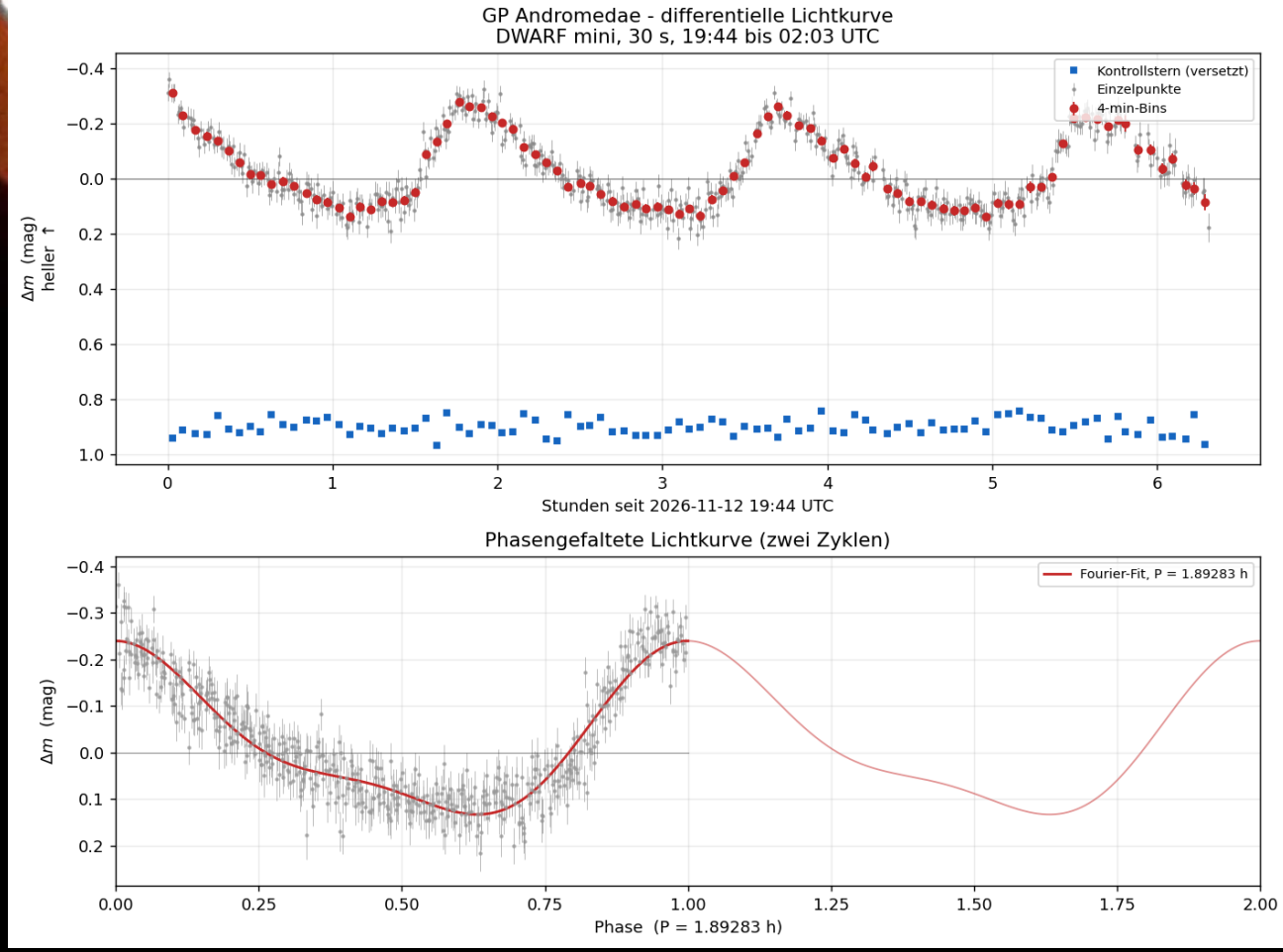
Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Veränderliche Sterne :

Beispiel: GP And (Delta-Scuti-Stern)





Ergebnis (632 × 30 s, 12.11. 19:44 – 13.11. 02:03 UTC, 6,31 h):

Periode (Faltung)	**1,89283 h**
Periode (Lomb-Scargle, diese Nacht)	1,880 ± 0,003 h, FAP ≈ 1×10^{-203}
Amplitude	0,168 mag + 0,054 mag (1. Harmonische)
Peak-to-Peak	**0,443 mag**
Streuung der 4-min-Mittel	0,015 mag
Brauchbare Frames	573 von 632

Smarte Teleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **Berichte von Schüler:innen für die Schulhomepage**
    1. **Mathilde Anneke Gesamtschule Münster (Bericht)**
    2. **Nepomucenum Coesfeld (Bericht)**
2. **Postkarten (Beispiele)**
3. **Steckbriefe (AiM-TOOL | Beispiele)**
4. **Sonnenrotation (AiM-TOOL | Erläuterungen)**
5. **Weitere Projekte**
    1. **Bewegung von Planeten/Kleinplaneten (Neptun/Triton Monitoring 2026)**
    2. **Veränderliche Sterne**
    3. **Aufbau einer smarten Schulsternwarte (Jugend forscht 2027)**
    4. **Der smarte Astro-Spektrograph (Jugend forscht 2027)**



Astronomy and internet in Münster



Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **TSO - The Schools‘ Observatry (Infrastruktur)**
    1. **TSO registieren und einloggen : Login**
    2. **Keine Führung**
2. **Die Sprache des Lichtes ➔**
3. **Rotverschiebung und Hubble‘s Gesetz Steckbriefe (AiM-TOOL)**
4. **Sternspektren (AiM-TOOL | Erläuterungen)**
5. **KI „Künstliche Intelligenz“ oder KA „Künstlicher Assistent“ ?**

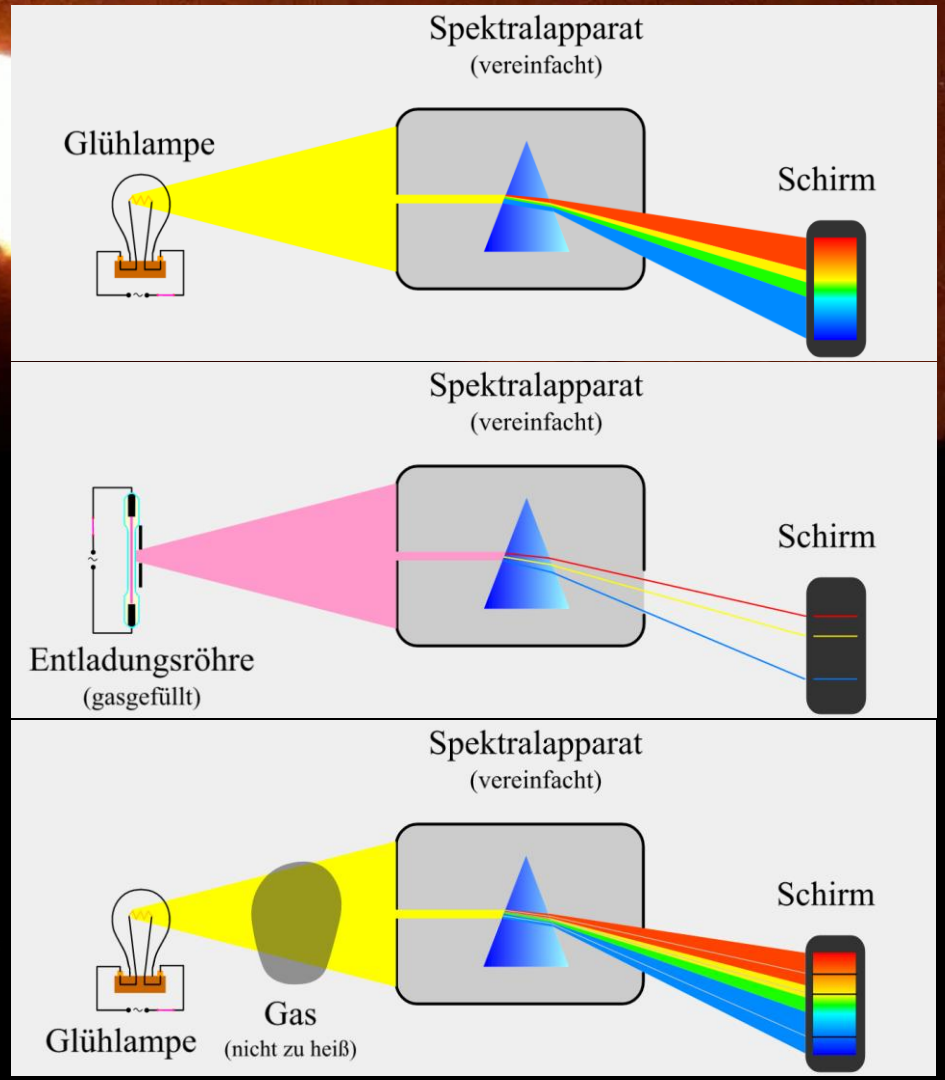
Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

„Die Sprache des Lichtes“

Einfacher Taschenspektrograph :
https://astromedia.de/Das-Handspektroskop





Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **TSO - The Schools‘ Observatry (Infrastruktur)**
    1. **TSO registieren und einloggen : Login**
    2. **Keine Führung**
2. **Die Sprache des Lichtes**
3. **Rotverschiebung und Hubble‘s Gesetz ➔**
4. **Sternspektren**
5. **KI „Künstliche Intelligenz“ oder KA „Künstlicher Assistent“ ?**

Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

Übung 2 : „Die Sprache des Lichtes“

Online –Arbeitsblatt: HUBBLEs Gesetz und Rotverschiebung
https://aim-ms.de/.cm4all/mediadb/AB_HUBBLE/index_de_sprat.html

oder

www.aim-ms.de ➔ Online Worksheets ➔ 8. HUBBLE's-LAW (SPRAT-Spectra/German)

Ziele:

- Grade als eins der wichtigsten Modelle wiederholen.
- Rotverschiebung haptisch erfahren.
- Entwicklung von Modellen als Voraussetzung für Vorhersagen.
- ....

„Die Sprache des Lichtes“ (1 pc = 3,262 Lj)



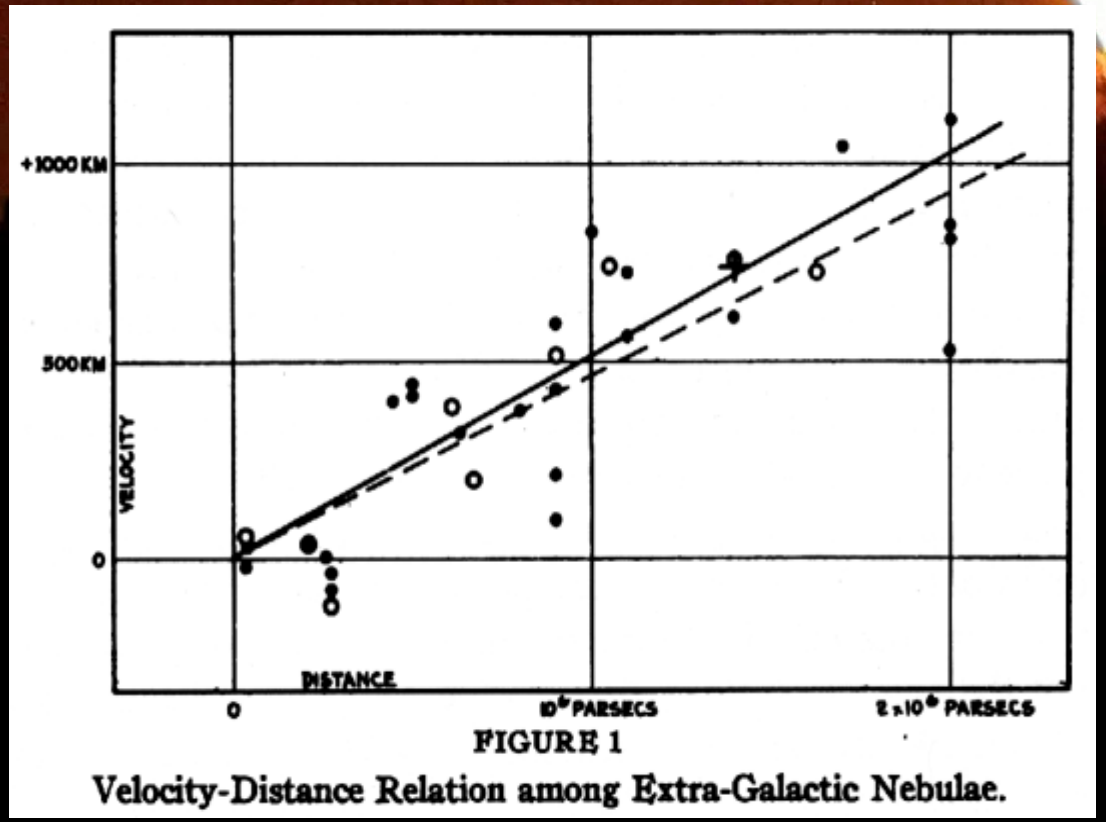
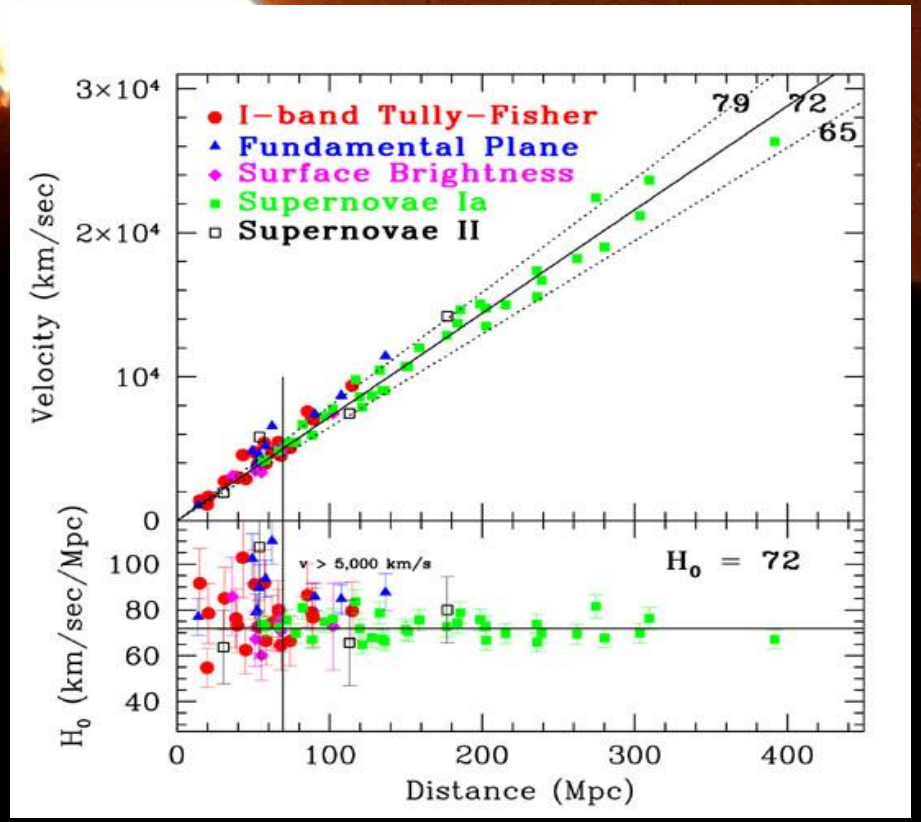


FIGURE 1

Velocity-Distance Relation among Extra-Galactic Nebulae.

Hubble-Gesetz : 1926



Hubble-Gesetz : heutige Zeit

„Die Sprache des Lichtes“

Hubble-Gesetz : (1 pc = 3,262 Lj = $3{,}09 \cdot 10^{13}$ km)

Experimente mit dem Ballon

https://www.schoolsobservatory.org/things-to-do/create-expanding-universe

Etwas Mathematik : Das Alter t des Universums

Ho = 72 km/s/Mps

v = Ho * d

t = 1/Ho = 1/72 s * Mpc/km = $1/72 \cdot 10^{6} \cdot 3{,}09 \cdot 10^{13}$ s

t = $4{,}29 \cdot 10^{17}$ s = $13{,}6 \cdot 10^{9}$ Jahre (aktueller Literaturwert: etwa **13,8 Milliarden Jahre**)

Siehe AB: Das Hubble-Gesetz_mathematisch

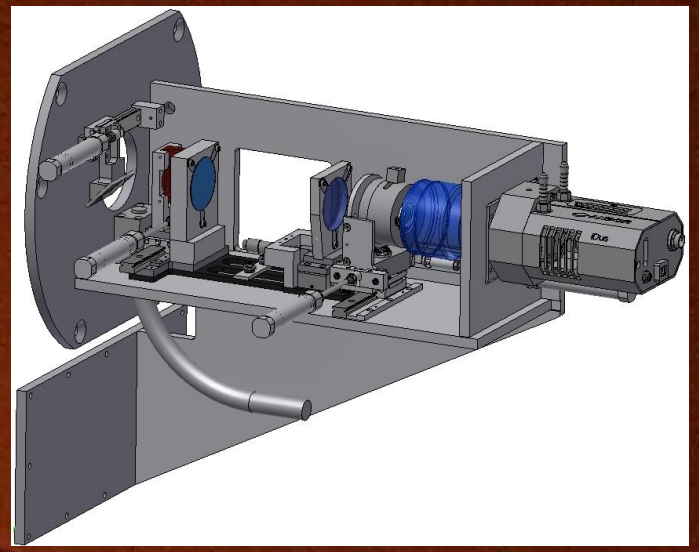
Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **TSO - The Schools‘ Observatry (Infrastruktur)**
    1. **TSO registieren und einloggen : Login**
    2. **Keine Führung**
2. **Die Sprache des Lichtes**
3. **Rotverschiebung und Hubble‘s Gesetz Steckbriefe**
4. **Sternspektren (Experimentierphase)**
    1. **Wie gebe ich ein Spektrum in Auftrag ? ➔**
    2. **Wie lese ich die Spektren ?**
5. **KI „Künstliche Intelligenz“ oder KA „Künstlicher Assistent“ ?**

„Die Sprache des Lichtes“



Spektroskopie von Sternen

Wie gebe ich ein Spektrum in Auftrag ?

SPRAT = SPectrograph for the Rapid Acquisition of Transients (Spektrograf zur schnellen Erfassung von Transienten)

1. **Auftrag :** https://www.schoolsobservatory.org/obs/go?pth=test
   Folge den Anweisungen!
2. **Meine Spektren abrufen :** https://www.schoolsobservatory.org/obs/status
3. **Nach anderen Spektren suchen :** https://www.schoolsobservatory.org/obs/arch
   ...Taken for this **Observing Programme** : ”Stellar Spectrum” wählen !

Große Forschungsteleskope

Der Einsatz in der Schule

Einsatzgebiete:

1. **TSO - The Schools‘ Observatry (Infrastruktur)**
    1. **TSO registieren und einloggen : Login**
    2. **Keine Führung**
2. **Die Sprache des Lichtes**
3. **Rotverschiebung und Hubble‘s Gesetz Steckbriefe**
4. **Sternspektren (Experimentierphase)**
    1. **Wie gebe ich ein Spektrum in Auftrag ?**
    2. **Wie lese ich die Spektren ? ➔**
5. **KI „Künstliche Intelligenz“ oder KA „Künstlicher Assistent“ ?**

„Die Sprache des Lichtes“

Spektroskopie von Sternen

AiM – Spektrographie – TOOL : **SPRAT / FLOYDS Analyzer**

https://aim-ms.de/.cm4all/mediadb/SPRAT/index.html

oder:

aim-ms.de

➔ Online Worksheets

➔ SPRAT/FLOYDS Analyzer-Tool (SPRAT/FLOYDS-Spectra)

Robotische Teleskope

Der Einsatz in der Schule



Kontakt:
Astronomy and internet in Münster
AiM e.V.
www.aim-ms.de
p-breitenstein@aim-ms.de