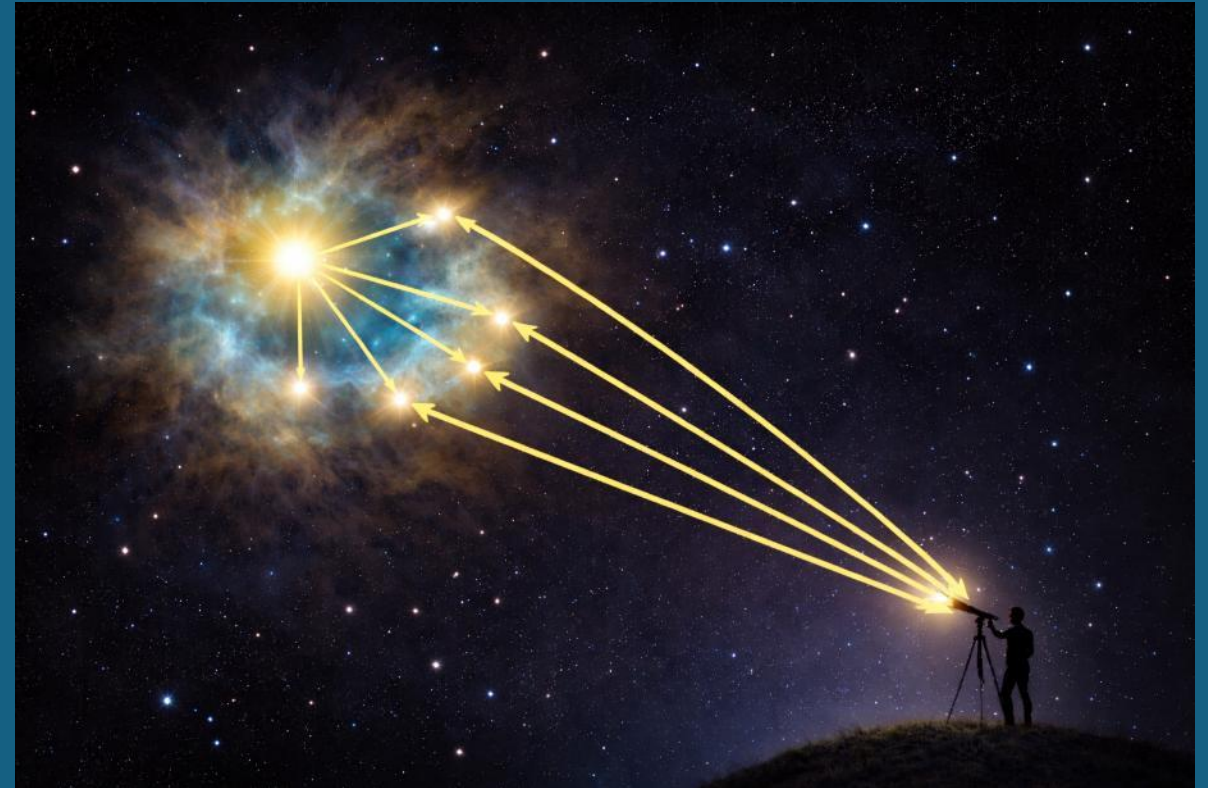


# Licht in Bewegung – wie Sterne ihre Nebel verändern

Entdeckung und Beobachtung  
veränderlicher Reflexionsnebel

Harald Strauß und Klaus Bernhard 05/2026



Was bisher geschah ...

Start 2013



# „Eigenbewegung von Sternen,,

(Vortrag in: Mariazell, Bebra, AAS-WS, WAA, ..)

# Motivation Vortrag 2013

- **Anlass:**

Die Frage „was machen wir mit alten CCD-Bildern“, löschen weil neue Bilder eh hübscher sind?

→ Eine Ausarbeitung zum Thema

„Hubbles Variabler Nebel“ → dazu später

- **Zielsetzung / Motivation:**

Welche Erkenntnisse kann man aus dem Vergleich alter Bilder zu aktuellen Aufnahmen gewinnen und ist man als Amateur in der Lage solide Ergebnisse zu generieren?

# Motivation Vortrag 2013

Montag 21.01.	Dienstag 22.01.	Mittwoch 23.01.	Donnerstag 24.01.	Freitag 25.01.
				
-2°C/1°C	0°C/3°C	-2°C/2°C	-5°C/-1°C	-5°C/-4°C

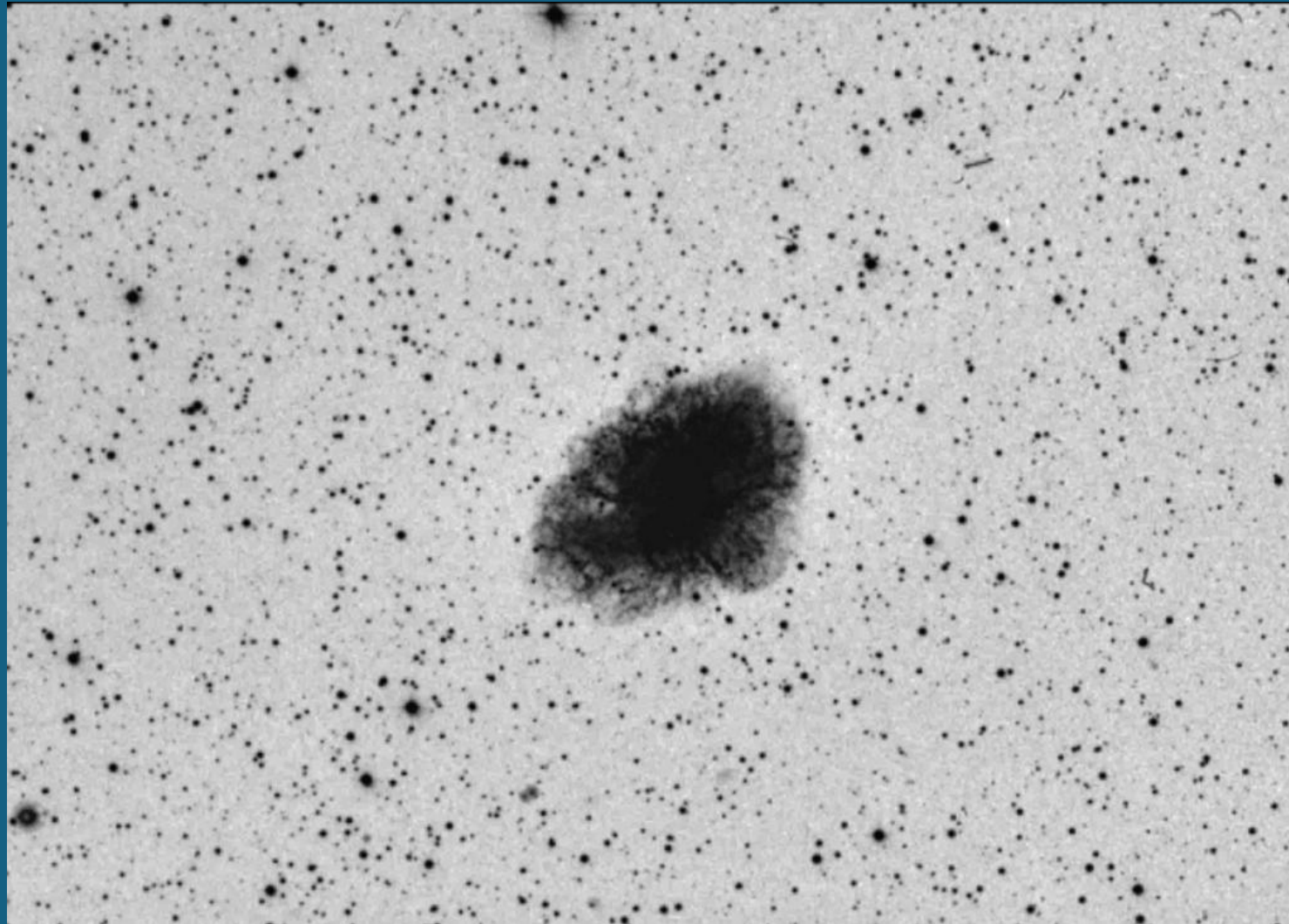
„Es war einer der trübsten Winter der letzten 130 Jahre. Österreichweit gab es 37 Prozent weniger Sonnenschein als im vieljährigen Mittel. Noch trüber war nur der Winter 1903/04 mit einem Sonnenschein-Minus von 48 Prozent.“

Quelle: ORF.at vom 26.01.2013

# Beispiel M 1 (Harald Strauß)



# Beispiel M 1 (DSS1+2 + eigen 2008, → ca. 56 Jahre)



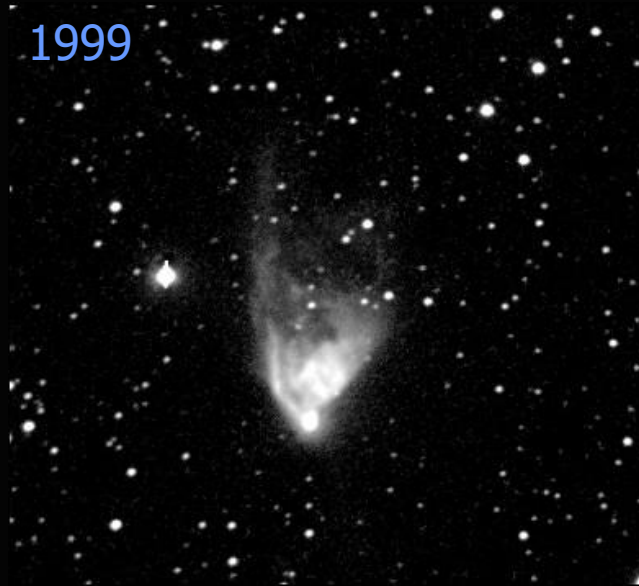
Eine geometrische Vergleichsrechnung ergibt das Jahr 977 n.Chr. als Jahr der Supernova  
→ Soll 1054 n.Chr. = Fehler 7,3%

# NGC 2261

„Hubble's variabler Nebel von  
1999 bis 2011“



NGC 2261 — Bilder aus CCD-Guide (F. Klauser, O. Scheider, 2x Strauß )



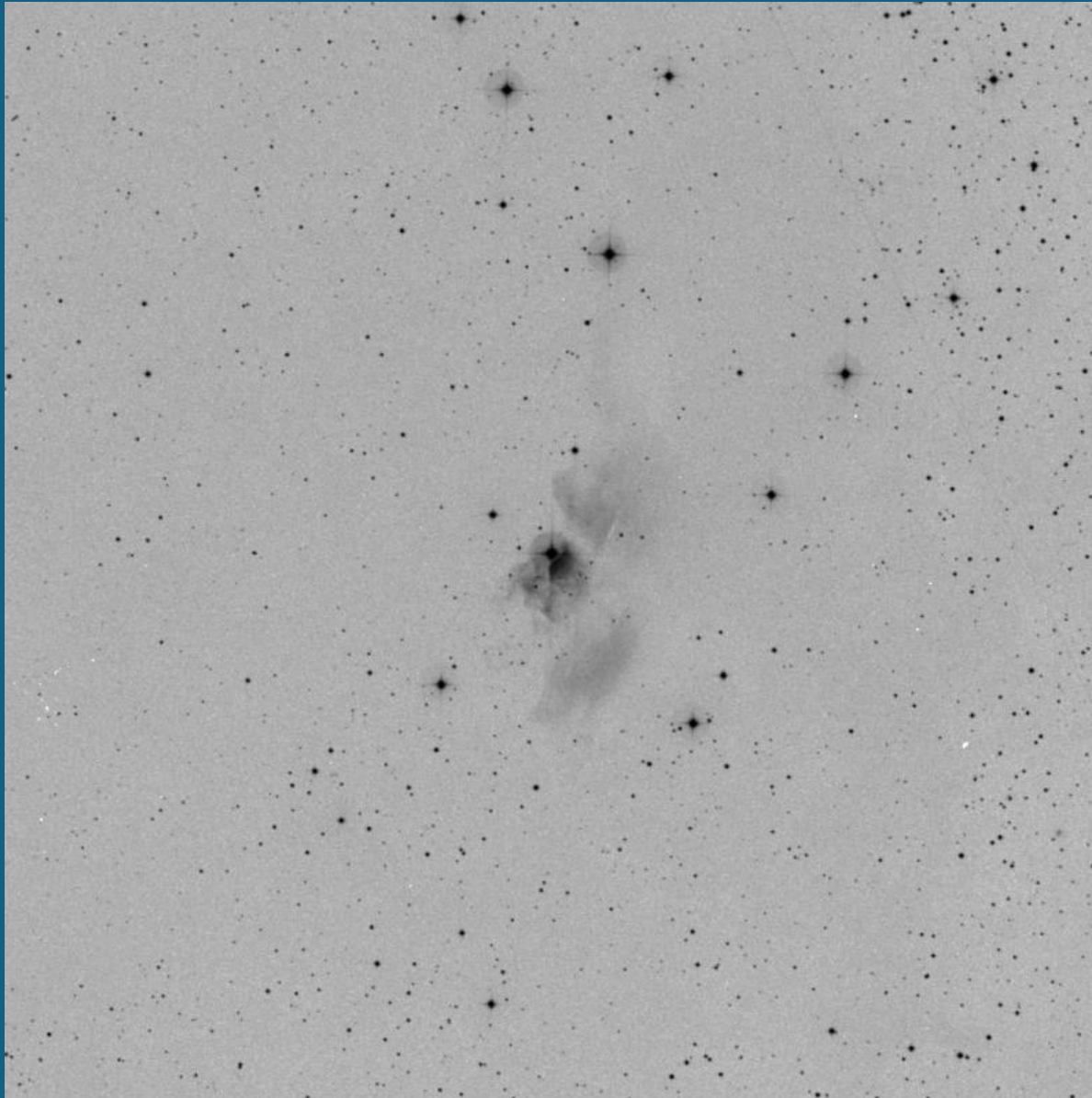
NGC 2261 – Animation  
1999 – 2008 – 2009 – 2011 (12 Jahre)



Frage in 2013

„Gäbe es da noch andere Objekte?“

... wie z.B. vdB 024 (DSS1 + DSS2) ?

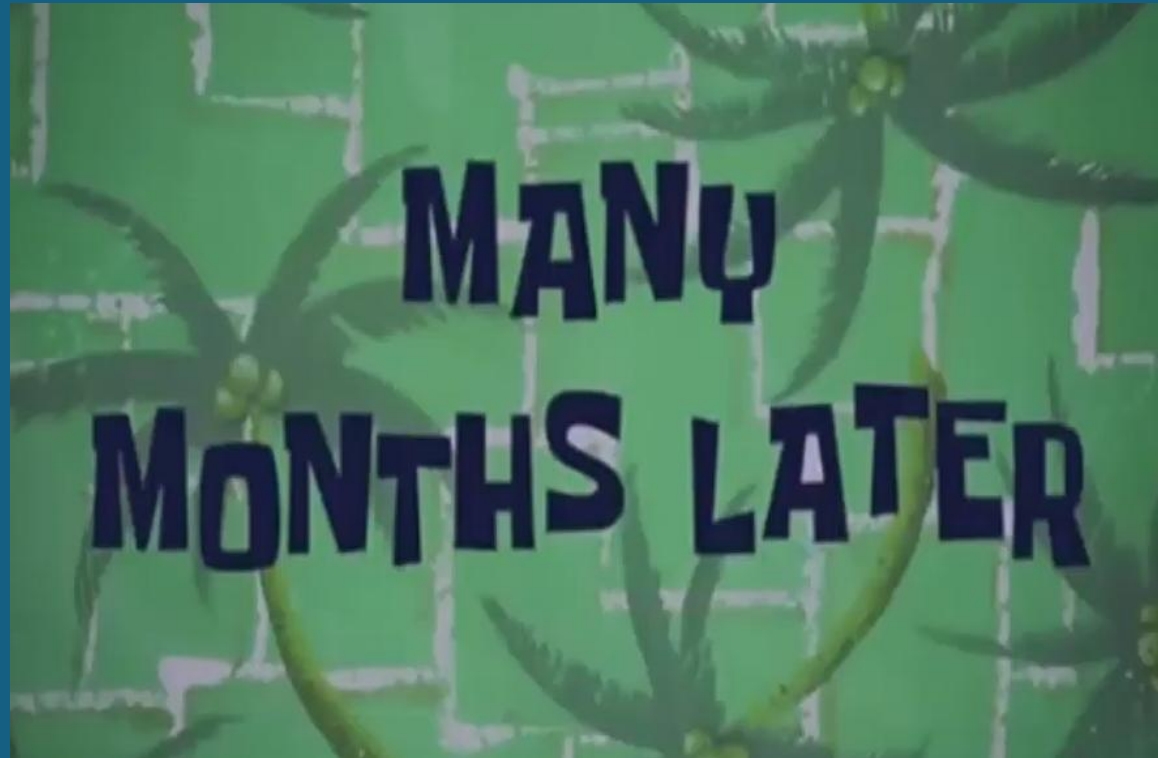




Ich habe zahlreiche Leute  
angeschrieben ...

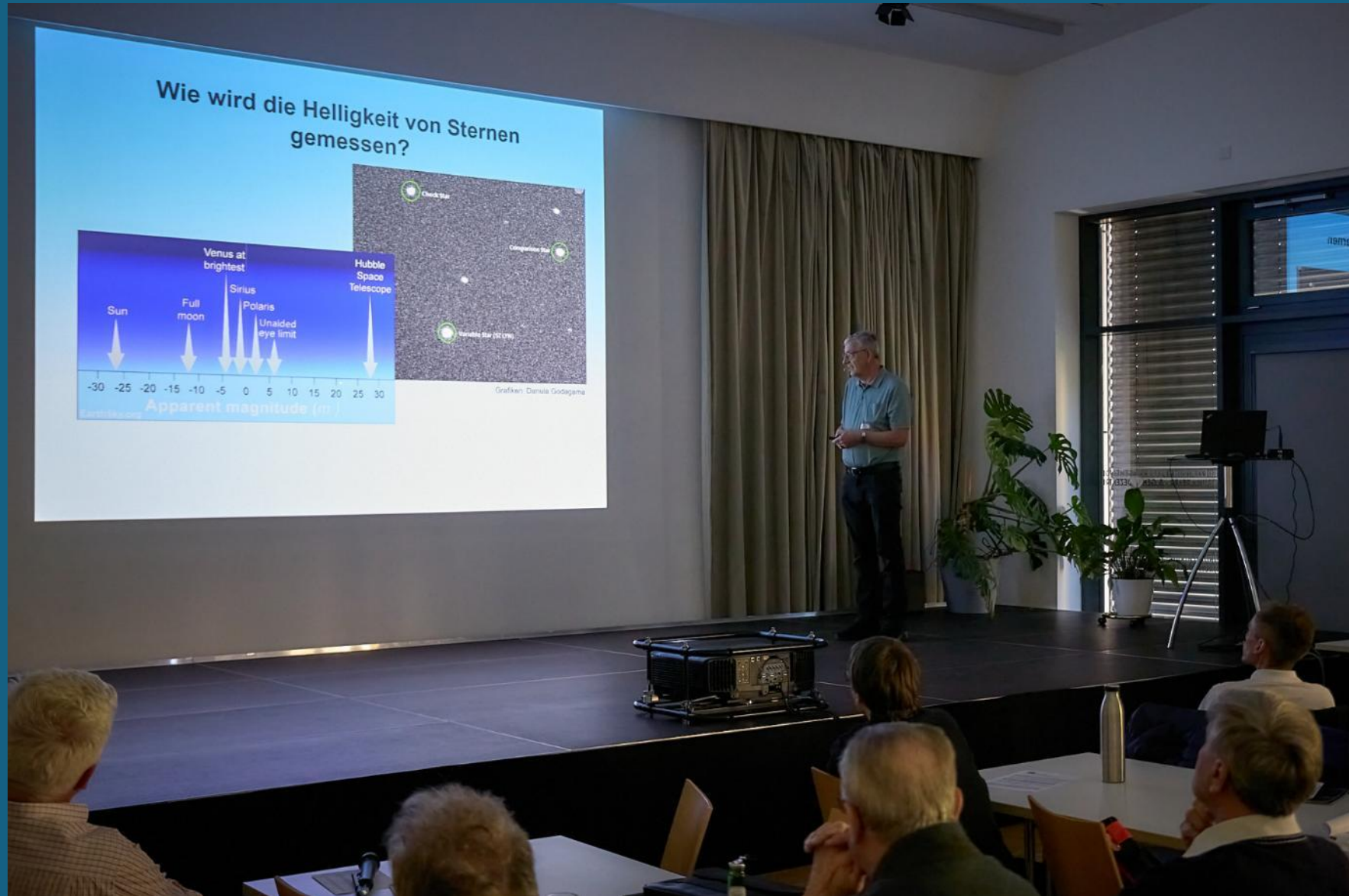
Das hat irgendwie Keinen  
interessiert und mich dann auch  
nicht mehr.

Man wollte das Feld GAIA  
überlassen ...



Mit Klaus Bernhard kommt 2025  
wieder Bewegung rein

# Klaus Bernhard beim AAS-Workshop April 2025



# Mehrere Dinge treffen nun zusammen:

- Vorarbeit auf Basis DSS1 und DSS2 zur Erstanalyse (= Verdachtsdiagnose) und „Vorratsliste“.
- Kompetenz und Erfahrung bezügl. Recherche, Analyse und Erstellung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung.
- Die Verfügbarkeit alter und nun kürzlich digitalisierter Vergleichsaufnahmen.

→ Jackpot, jetzt geht was ....

# Was sind Reflexionsnebel?

- Staubwolken streuen Licht benachbarter Sterne
- Leuchten nicht selbst
- Häufig bei jungen Sternen

Beispiel: Plejaden  
Tommy Nawratil [CCDGuide.com](http://CCDGuide.com)



# Wann tritt Veränderlichkeit auf?

- Zentralstern veränderlich
- Staubscheiben direkt um Stern (Abschattung)
- Reflexionsnebel nahe dem Stern (max. einige Lichttage)



Symbolische Darstellung  
eines Reflexionsnebels

# Was ist bislang bekannt

- Nur wenige Objekte wie Hubble's Veränderlicher Nebel
- Änderungen in Helligkeit und Struktur
- Zeitskalen: Wochen bis Jahre
- Ursachen: variable Beleuchtung, Schatteneffekte



Hubble's Veränderlicher Nebel:  
Credit: HST/NASA/JPL/Judy Schmidt

# Unsere Motivation

- Reflexionsnebel galten lange als weitgehend statisch
- Moderne Surveys zeigen zeitliche Veränderungen
- Ziel: Entdeckung und Analyse veränderlicher Reflexionsnebel

# Daten & Methodik

Historische fotografische Platten (SDSS)

Moderne Surveys (z. B. ZTF, ATLAS)

Langzeit-Photometrie und Bildvergleich

Verschiedene Suchansätze: z.B.

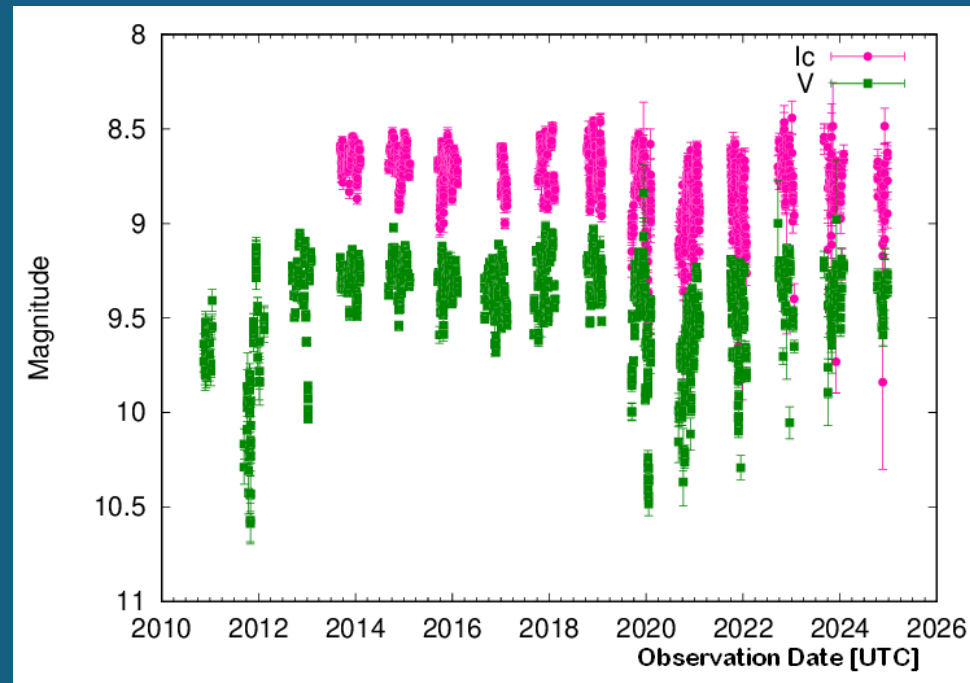
- Suche nach veränderlichen Reflexionsnebeln in SDSS
- Suche nach Reflexionsnebeln um junge Veränderliche

# Objekt 1: vdB 24 (BAVJ 104)

- Sehr junger und variabler Zentralstern XY Per
- Umgeben von auffälligem dreigeteiltem Reflexionsnebel VdB 24



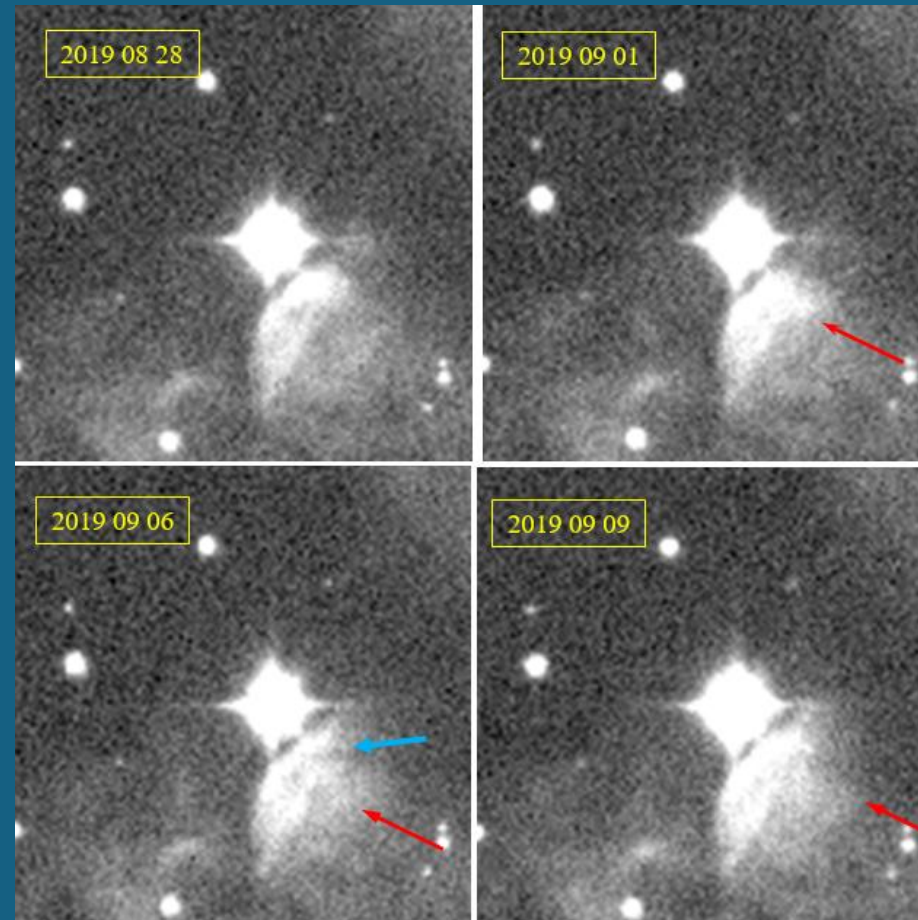
Bernhard Hubl | CCDGuide.com



Helligkeitsänderungen des Zentralsterns XY Per (KWS)

# Objekt 1: vdB 24

- Mehrfache Helligkeitsänderungen nach ähnlichem Muster (=Events)



ZTF g Aufnahmen des Events Aug-Sept. 2019, Nord oben, Ausschnitt 1.8' x 1.8'

# Objekt 1: vdB 24



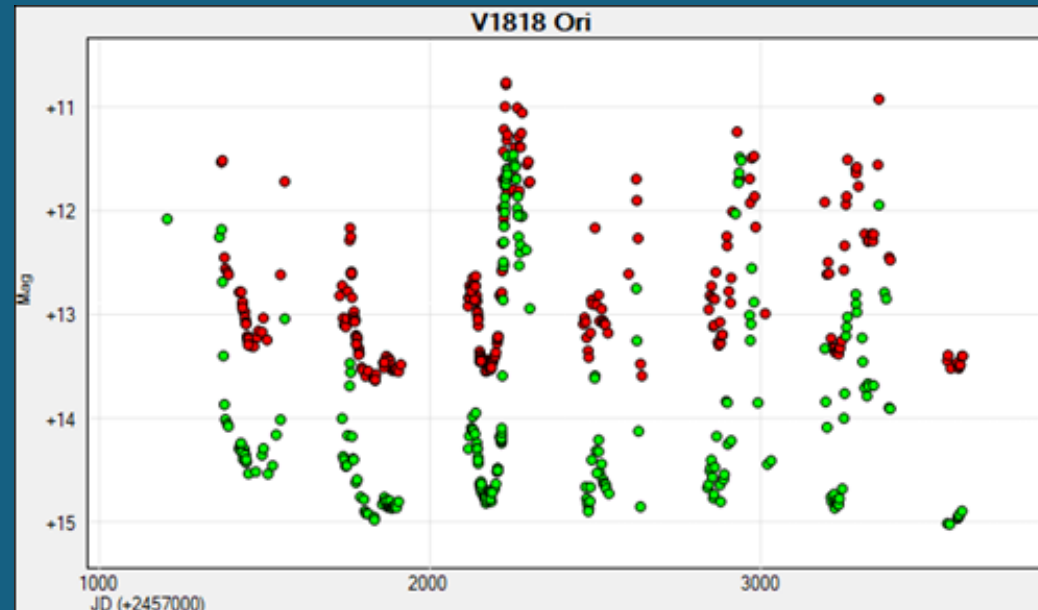
Animation 2018-2024

# Objekt 2: V1818 Ori (BAVJ 105)

- Starke Helligkeitsänderungen des Zentralsterns V1818 Ori in ca. jährlichen Intervallen
- Umgebender Galaktischer Nebel GN 05.51.4 im Bereich Orion-Eridanus



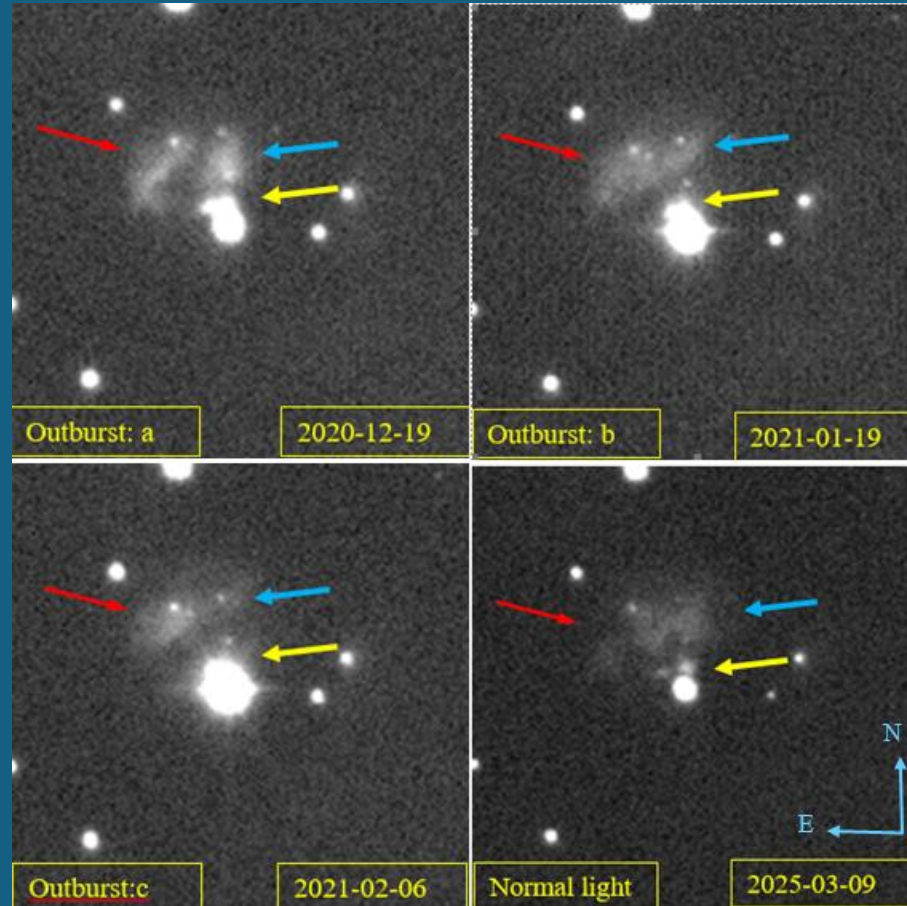
DSS Farbaufnahme, Nord oben, 1.8'x1.8'



Variabilität des Zentralsterns V1818 Ori (ZTF)

# Objekt 2: GN 05.51.4

- Ausbreitung des Lichtechos im Verlauf von Wochen über verschiedene Nebelbereiche



ZTF-r Aufnahmen am Beginn eines Outbursts (oben links), vor Maximumshelligkeit (oben rechts), am Maximum (unten links), Vergleich normale Helligkeit (unten rechts)

# Objekt 2: V1818 Ori



Animation 2018-2024

# Warum sind diese Entdeckungen bemerkenswert?

Es gibt aktuell nur 7 bekannte variable Reflexionsnebel

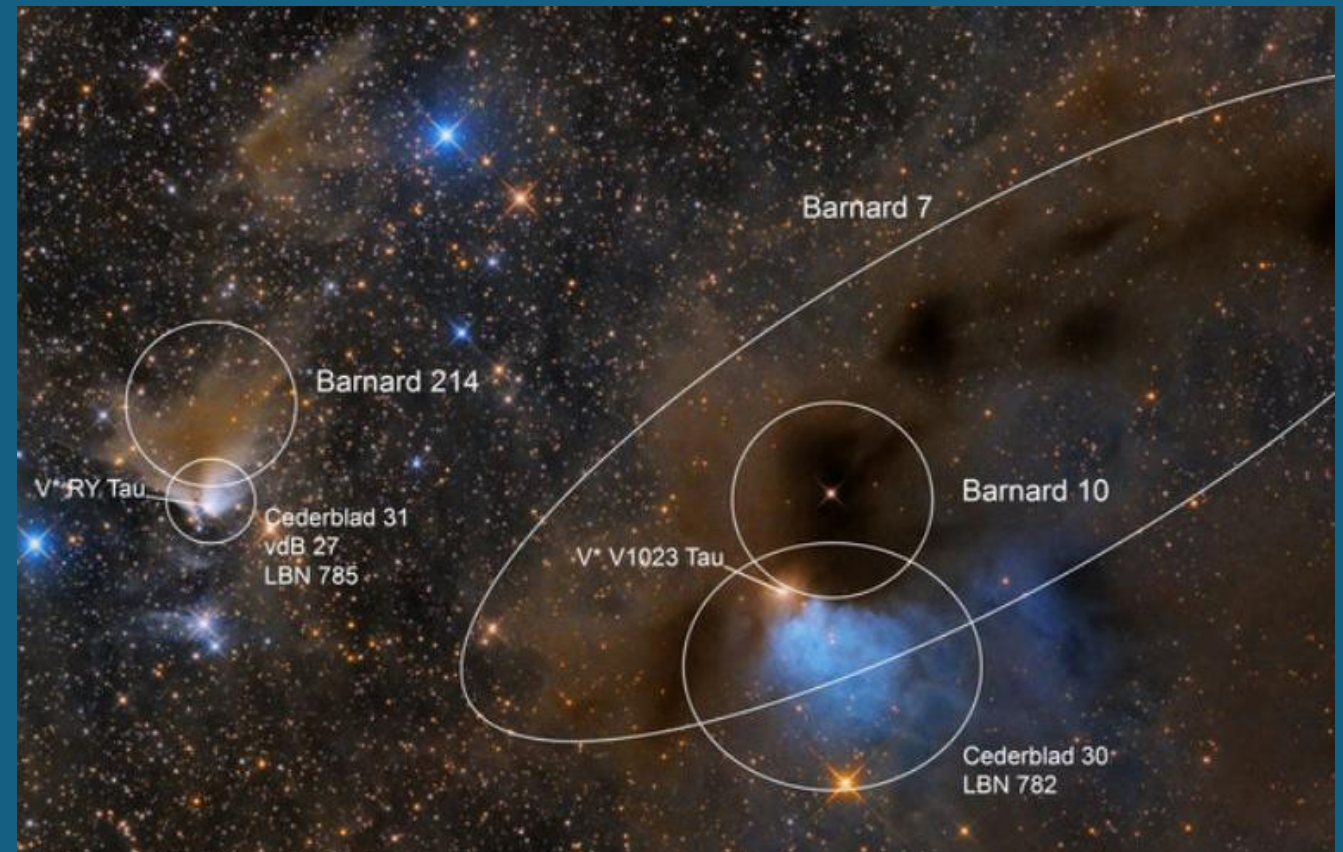
Nr.	Eigenname	Bezeichnung	Sternbild	entdeckt	Δ Jahre
1	Hind's Nebel	NGC 1555	Stier	1852	-
2	Corona Australis Nebel	NGC 6729	Südliche Krone	1861	9
3	Hubble's Nebel	NGC 2261	Einhorn	1916	55
4	Gyulbudaghian's Nebel	-	Kepheus	1977	61
5	McNeil's Nebel	bei M78	Orion	2004	27
6	Thommen's Nebel	LBN 1022	Einhorn	2009	5
7	Borisov's Nebel	-	Kepheus	2020	11
8	StraBe 1	vdB 24	Perseus	2025	5
9	StraBe 2	GN 05.51.4	Orion	2025	0
10	StraBe 3	NSV 16694	Orion	2025	0

StraBe:  
Strauß und Bernhard

→ wir haben gerade weiter 3 entdeckt (Stand Anfang 2026) !

# Objekt 4: vdB 27 (BAVJ 109)

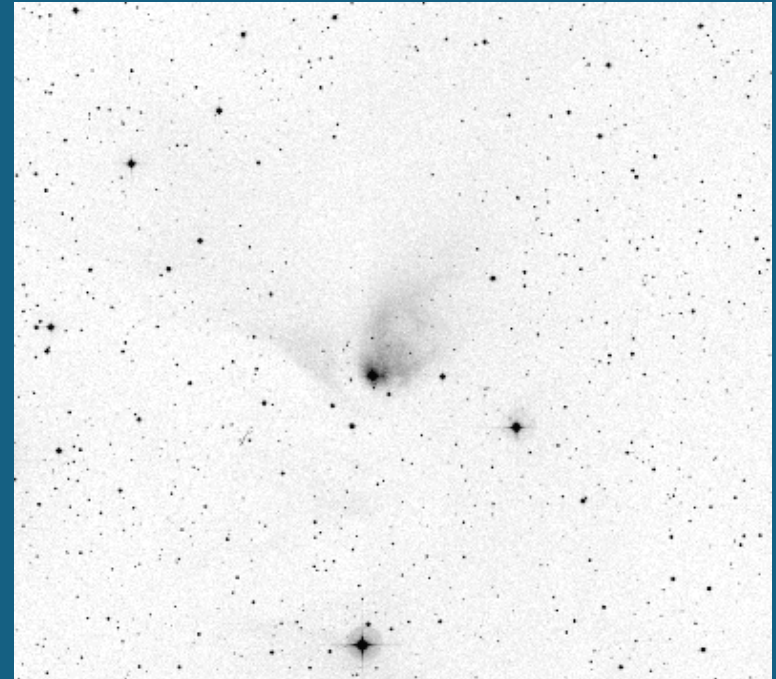
- Nebel um den variablen Zentralstern RY Tau
- Wir konnten eine kurz- und langfristige Variabilität nachweisen



# Objekt 4: vdB 27

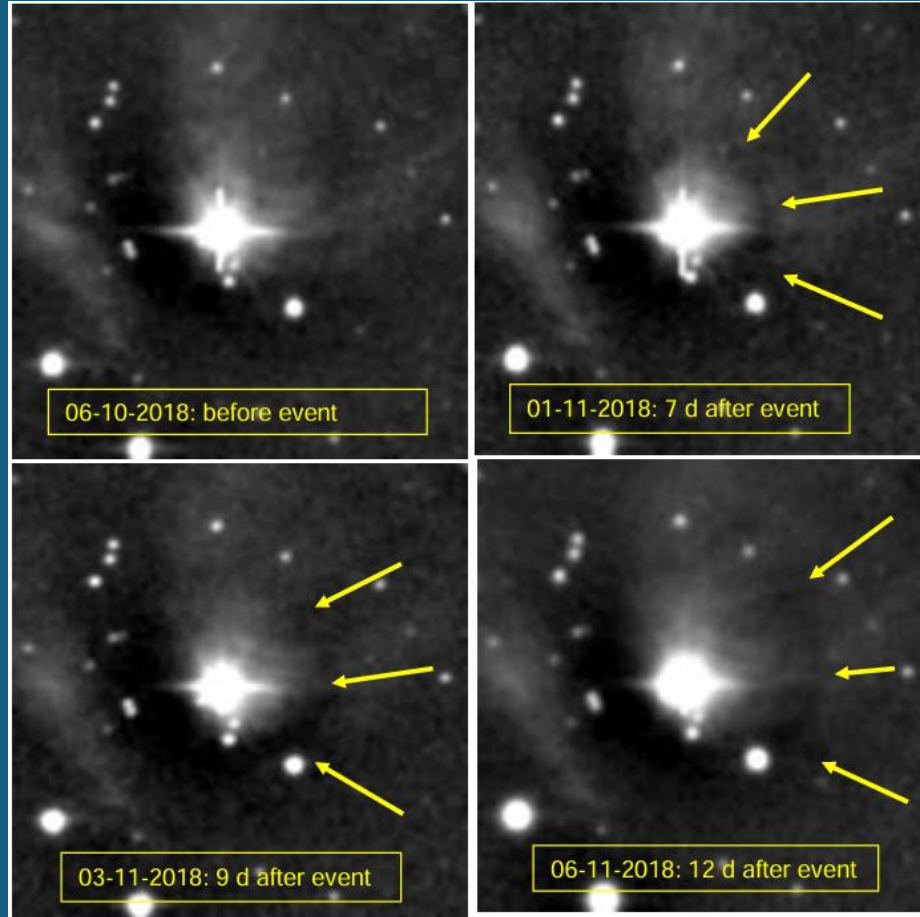


Animation 2018-2025, ca. 450 Einzelbilder



Animation DSS1 und DSS2 blau Kanal

# Objekt 4: vdB 27



ZTF-r images

- Die scheinbare Verschiebung der Verdunkelungsfront zwischen 1. und 6. Nov. 2018 beträgt etwa 23 Bogensekunden
- Die scheinbaren Ausbreitungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Regionen des Nebels variieren und erreichen bis zu etwa 3,6 c.
- Das stimmt mit geometrischen Projektionseffekten überein.

# Bedeutung der Ergebnisse

- Variabilität von Reflexionsnebeln ist kein Einzelfall
- Wichtig für Sternentstehung
- Historische Aufnahmen besonders wertvoll
- Entfernungsbestimmung durch Lichtzeiteffekte möglich

## Ausblick

- Systematische Suche weiterer Kandidaten, z.B. am Südhimmel
- Kombination Bildanalyse & Photometrie
- Neues Fenster auf dynamische Nebel
- 3-D Simulationen des Nebels durch zeitliche Analyse der Veränderungen (fernere Zukunft)

## Unser Resümee

- neugierig bleiben  
und hartnäckig sein
- zu netzwerken
- die richtigen Fragen zu stellen
- Freude daran haben!

Danke für das Interesse

