

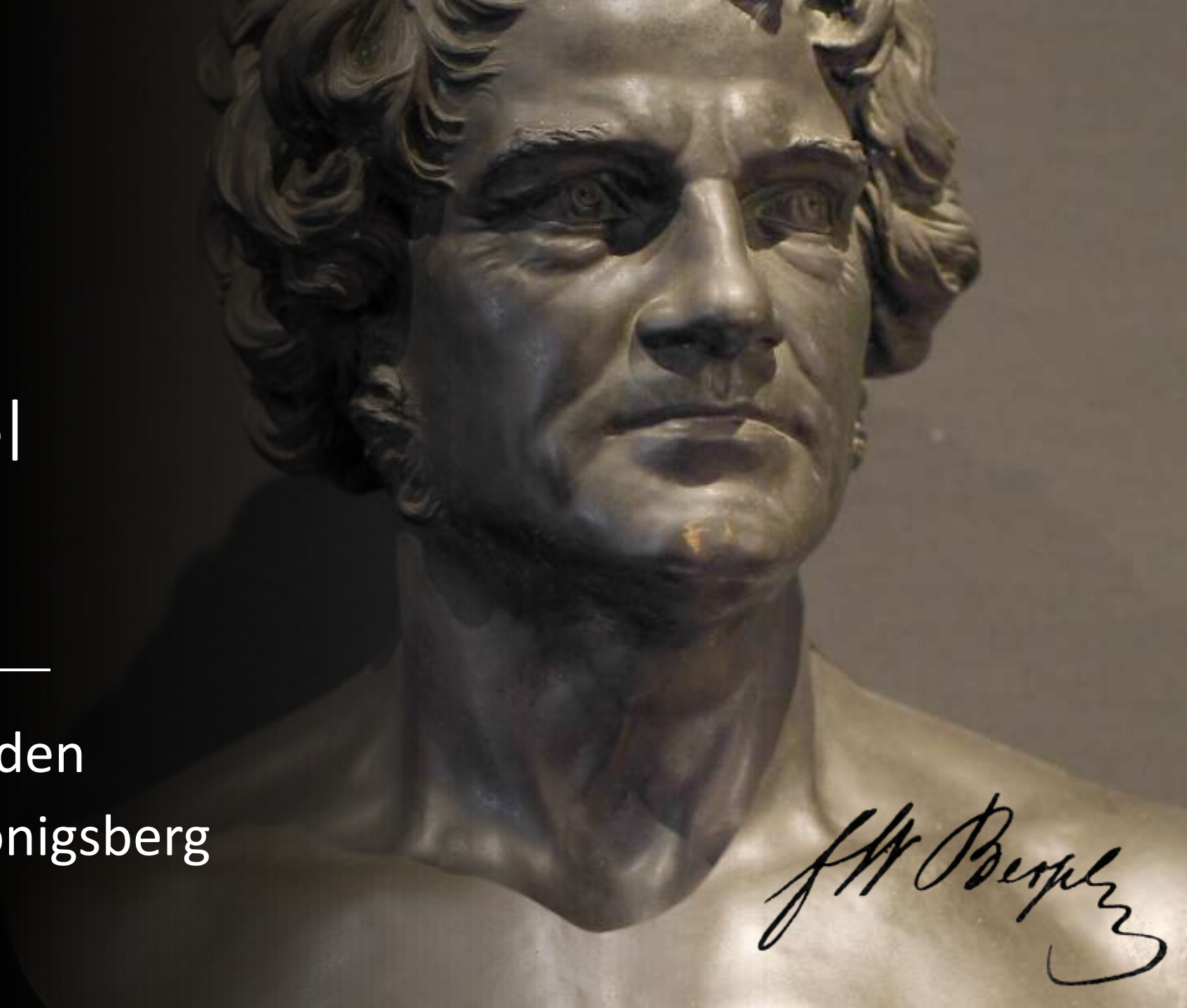


Friedrich Wilhelm Bessel

Ein Leben für die Astronomie

* 22. Juli 1784 in Minden

† 17. März 1846 in Königsberg



Geburtshaus in Minden

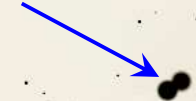
- Mindener Gymnasium
1798 wegen des
Lateinunterrichts
verlassen
- 1799 bis 1806
Ausbildung zum
Kaufmann in Bremen



Kampstraße 28 um 1910
Nachlass Fritz Hinderer (1912–1991)

Bessels Bildungsweg

ϵ Lyrae



δ 2 Lyr

Leier (Lyra)

Nasr Alwaki I

Vega

Sulafat

Sheliak

λ Lyr

- Hat als Schüler die Sternbilder gelernt und konnte den Doppelstern ϵ Lyrae erkennen (5^m mit $3,5'$ Abstand)
- Privatunterricht in Mathematik und Französisch
- Frachtbegleiter bei Übersee-Expedition:
 - Englisch, Spanisch, Navigation

Bahnberechnung Halleyscher Komet (1804)

Periheldurchgänge:

27. Oktober 1607

15. September 1682

13. März 1759

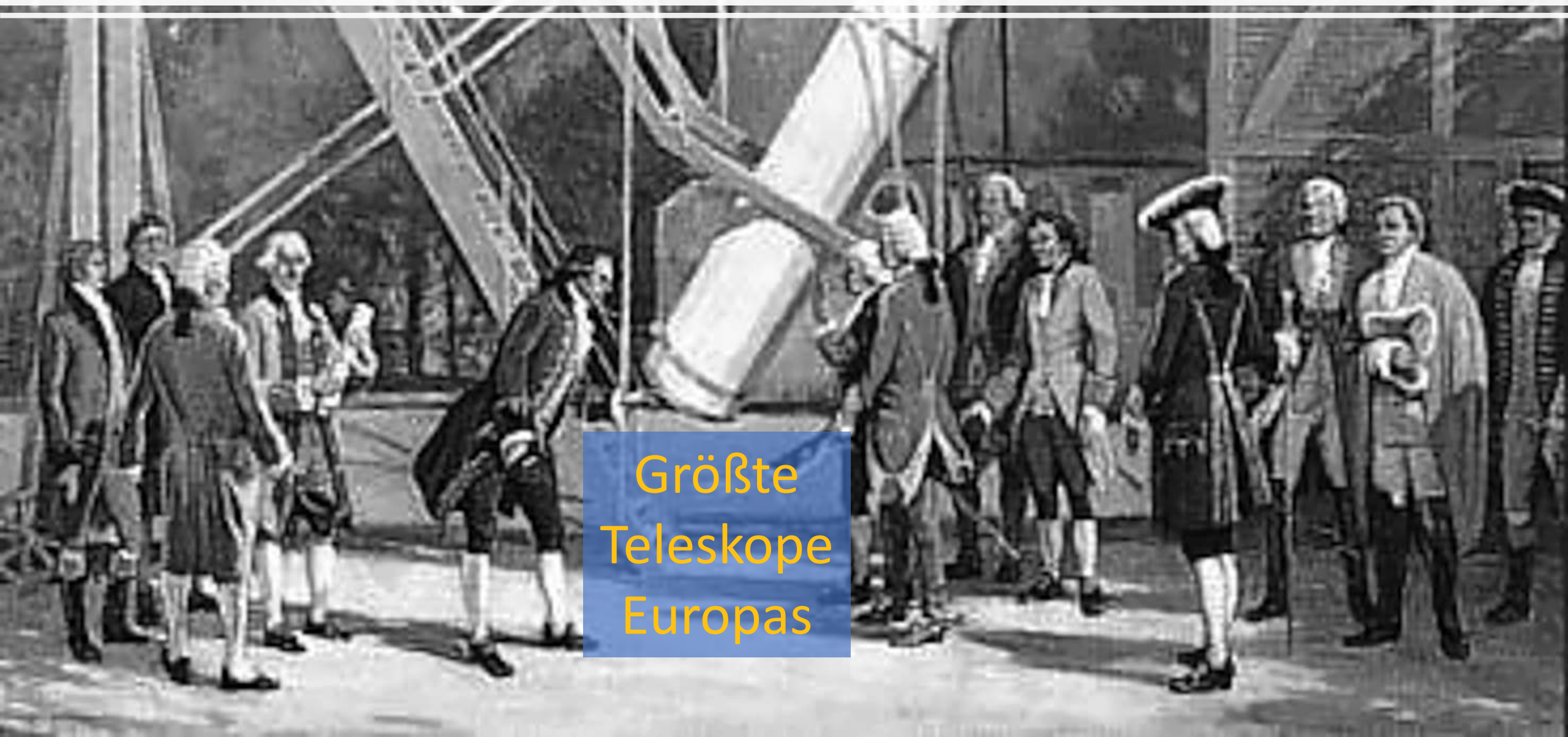
16. November 1835

- Eigenstudium des *Astronomischen Handbuchs* (1775) von **Jérôme Lalande** (1732–1807) sowie der Abhandlung zur Bahnbestimmung von Kometen (1797) des Bremer Astronomen **Wilhelm Olbers** (1758–1840)
- Verwendung der bislang unausgewerteten Beobachtungsdaten des englischen Astronomen **Thomas Harriot** (1560–1621) zum Halleyschen Kometen von 1607

John James Chalon (1778–1854)
Looking at Halley's Comet (1835)



Auf Vermittlung von Olbers als Nachfolger von Karl Ludwig Harding (1765–1834) von 1806 bis 1809
Inspektor an der privaten Sternwarte von Johann Hieronymus Schroeter (1745–1816) in Lilienthal



Größte
Teleskope
Europas

Erster Professor für Astronomie an
der Königsberger Universität und
Direktor der neuen Sternwarte (1810)

Arbeitszimmer,
Nachlass Fritz Hinderer



Gipsplakette
(1810) von
Leonhard Posch
(1750–1831)



Sternwarte



Napoleon Bonaparte (1769–1821)
1812 am Wall von Königsberg:
*„Mein Gott, hat der König von
Preußen denn noch Zeit, jetzt an
solche Sachen zu denken?“*



Akademischer Grad

Abschluss von der Universität
Göttingen durch den
befreundeten **Carl Friedrich
Gauß** (1777–1855):

Bessel erhielt **1811** die Urkunde
für die Doktor- und
Magisterwürde **honoris causa**



1812
Eheschließung
mit **Johanna
Hagen** in
Königsberg:

zwei Söhne und
drei Töchter

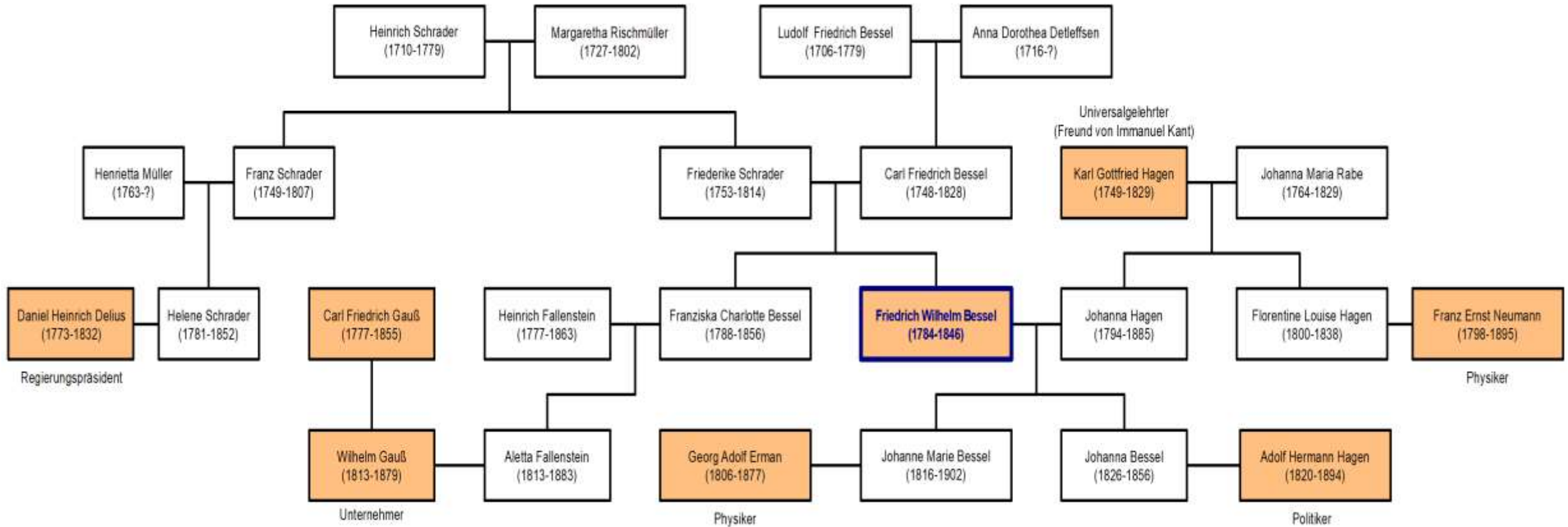
Nach 1840 mit
Frau Johanna
und den Töchtern
Friederike und
Johanna Louise



Marie Bessel-
Erman 1834

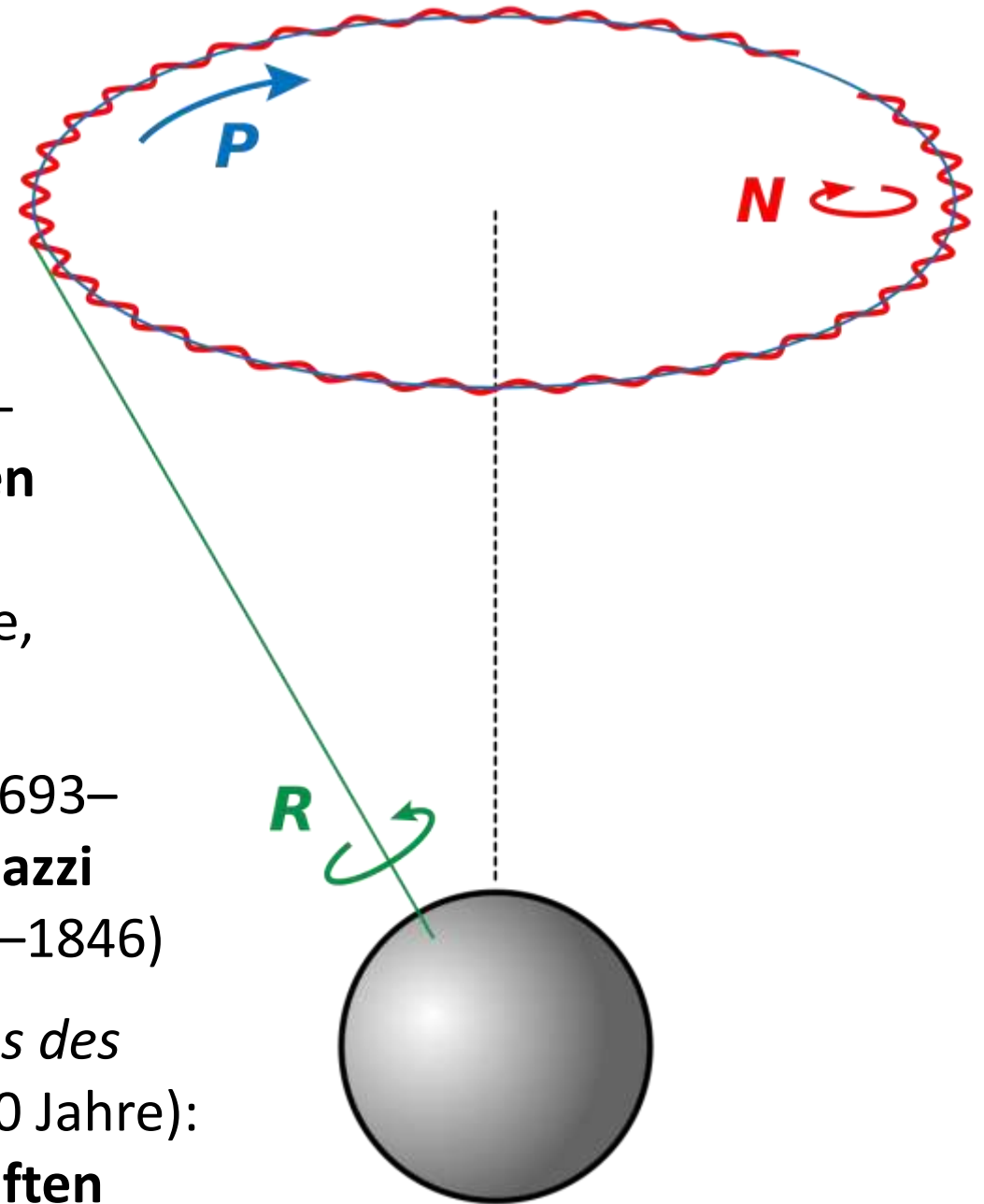


Bessels Stammbaum (Auszug)



Sternkoordinaten und Sternkataloge

- Bessel begann bereits 1807 alle möglichen Fehlerquellen für die **Bestimmung von Sternkoordinaten** (Rektaszension und Deklination) zu untersuchen (Eigenbewegung, Refraktion, Aberration, Parallaxe, Präzession, Nutation, „Persönliche Gleichung“).
- Synthese der Sternkataloge von **James Bradley** (1693–1762), **Jérôme Lalande** (1732–1807), **Giuseppe Piazzi** (1746–1826) und **Friedrich Wilhelm Bessel** (1784–1846)
- 1813: „*Untersuchung der Größe und des Einflusses des Vorrückens der Nachtgleichen*“ (Zyklus rund 25750 Jahre): **Preis der Preußischen Akademie der Wissenschaften**



Besselsche Epochen und Sonnenjahre

- Konvention für **Standardepochen** unter präziser Berücksichtigung aller Einflüsse
- 1818: „*Fundamenta Astronomiae*“ – ein wesentlicher Eckpfeiler für die Astronomie des 19. Jahrhunderts (von Karl Ludwig Struve (1785–1838) ins Lateinische übersetzt)
- Erst 1984 wurden von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) **Julianische Epochen** eingeführt:

Epoche	Datum, Uhrzeit	Julianisches Datum
B1850.0	31. Dez. 1849, 16:52 London	2.396.758,203
B1900.0	31. Dez. 1899, 19:31 GMT	2.415.020,313
B1950.0	31. Dez. 1949, 22:09 UT	2.433.282,423
J2000.0	1. Jan. 2000, 11:59 UTC	2.451.545,0

*Untersuchung des Theils der
planetarischen Störungen,
welcher aus der Bewegung
der Sonne entsteht (1824)*

- Besselsche Differentialgleichung

$$B_n f(x) = 0$$

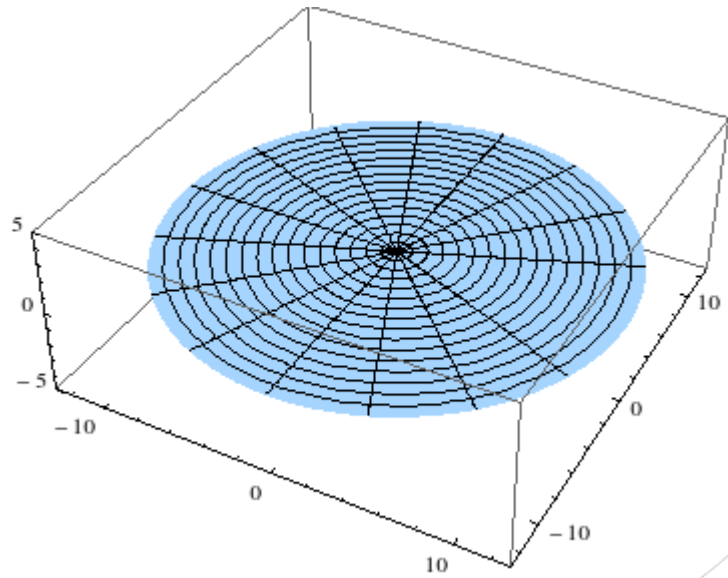
- Bessel-Operator (zweiter Ordnung)

$$B_n = x^2 \frac{d^2}{dx^2} + x \frac{d}{dx} + (x^2 - n^2)$$

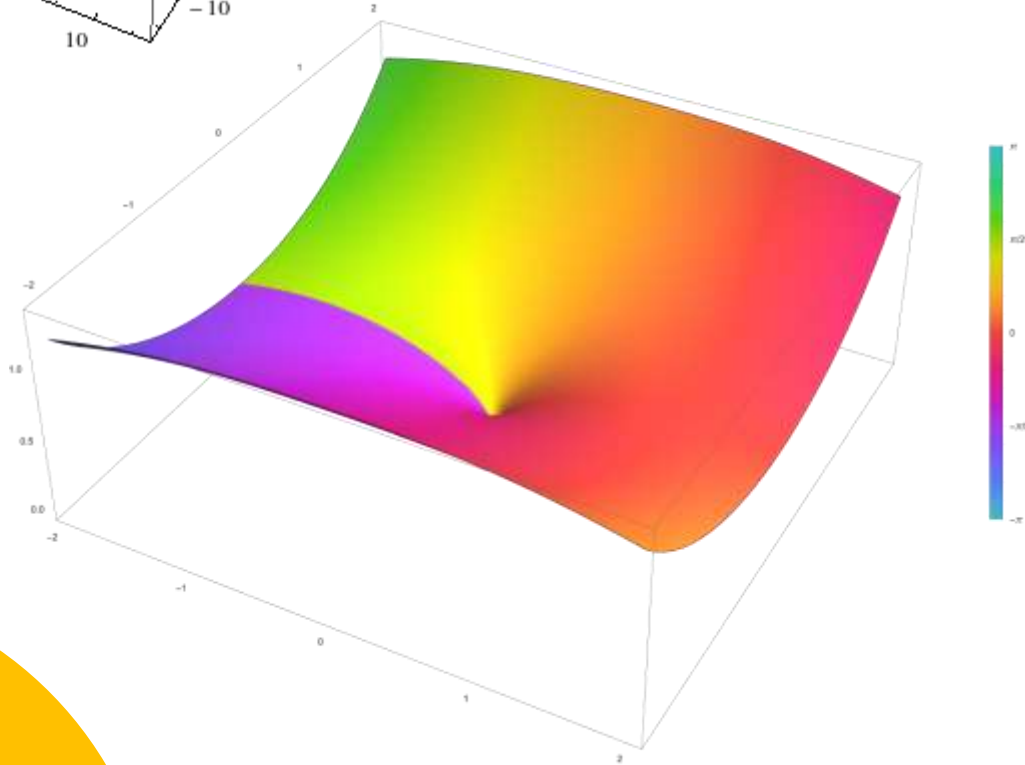
$$0 = r r \frac{d\delta r}{dt} + 2r \delta r \cdot \frac{dv}{dt} + \int r B' dt$$

Kreidezeichnung
von Hüfner nach
Heinrich Joachim
Herterich (1772–
1852) von 1825,
Nachlass Fritz
Hinderer

Bessel-Funktionen erster Gattung



$$J_n(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \cos(x \sin(\varphi) - n\varphi) d\varphi$$

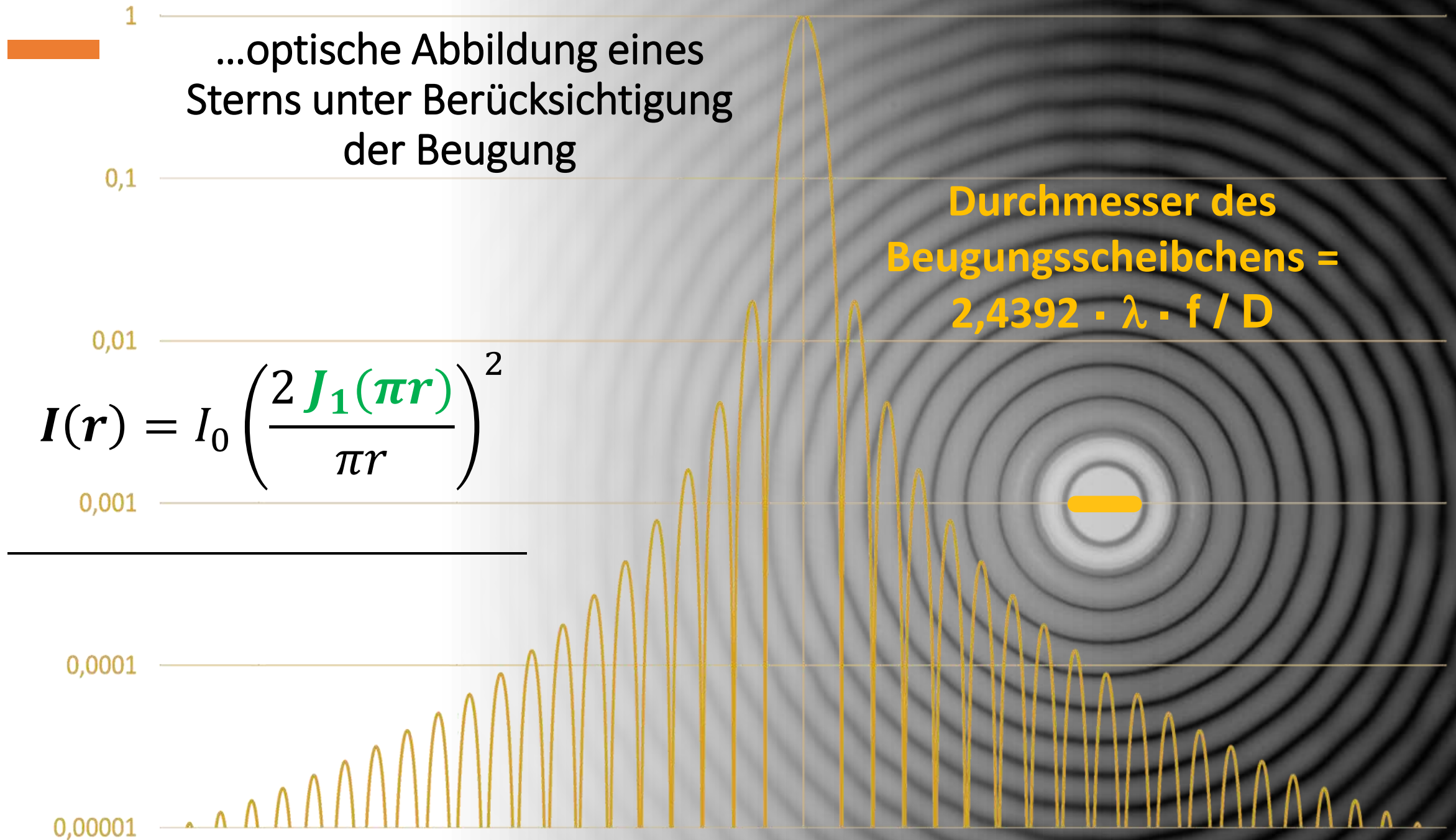


- Schwingungen von Ketten, Membranen und in Pfeifen
- Wärmeleitung und Wärmeausbreitung
- Aber auch...

...optische Abbildung eines
Sterns unter Berücksichtigung
der Beugung

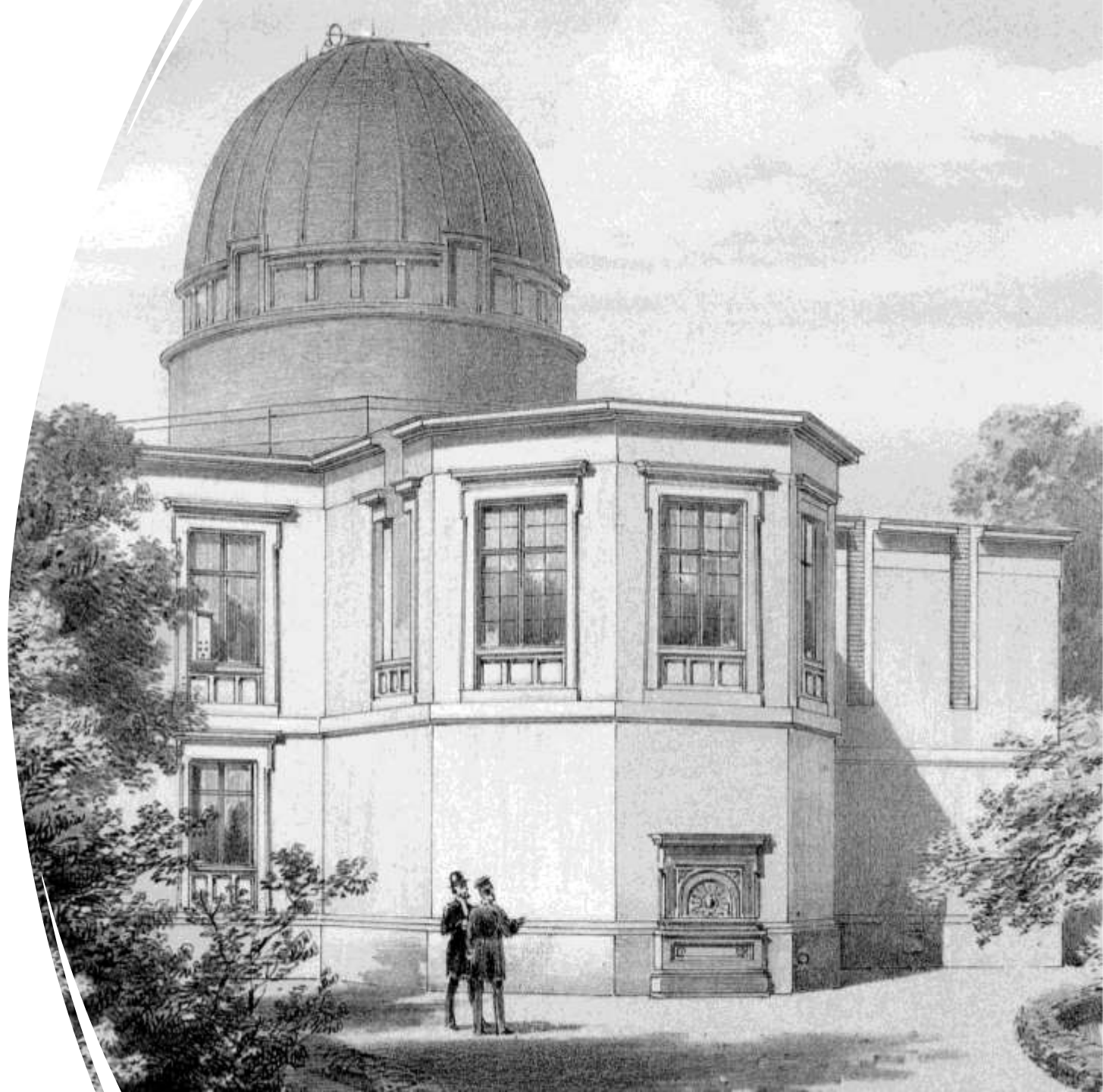
Durchmesser des
Beugungsscheibchens =
 $2,4392 \cdot \lambda \cdot f / D$

$$I(r) = I_0 \left(\frac{2 J_1(\pi r)}{\pi r} \right)^2$$



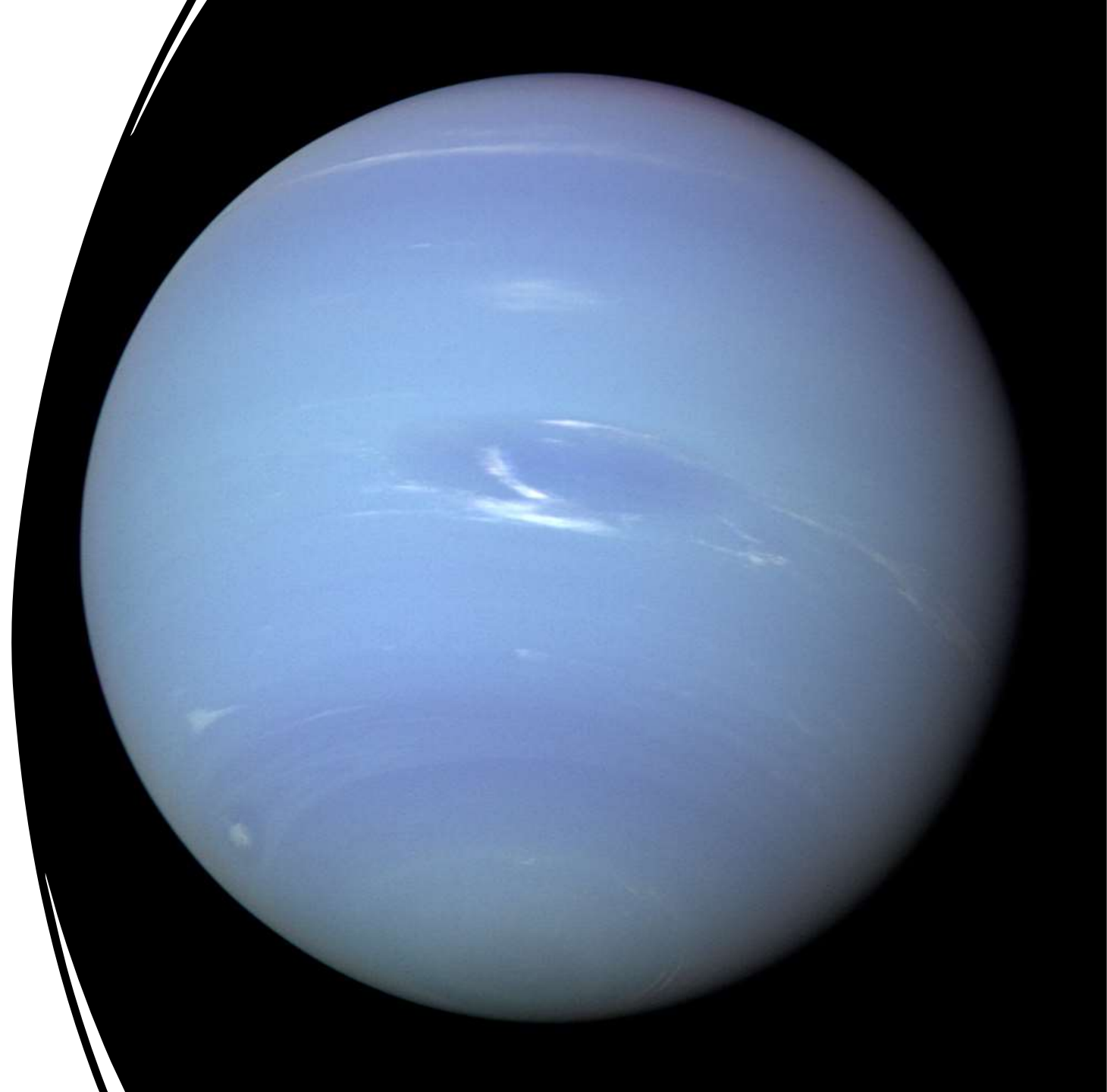
Berliner Sternwarte

- Carl Friedrich Gauß und Friedrich Wilhelm Bessel lehnten die Nachfolge von Johann Elert Bode (1747–1826) als Direktor der ab.
- Bessel empfahl bereits **1825** Johann Franz Encke (1791–1865) von der Sternwarte Gotha.
- Dessen Nachfolger wurde **1865** Wilhelm Julius Foerster (1832–1921).



„Ich glaube an einen Planeten über Uranus“ (1828)

- Ab 1837 ließ Bessel seinen Studenten **Wilhelm Flemming** (1812–1840) die Uranusbahn genauer berechnen.
- Entdeckung von **Neptun**:
 - November 1845: Berechnung durch **Urbain Le Verrier** (1811–1877) und **John Couch Adams** (1819–1892)
 - September 1846: Beobachtung von **Johann Gottfried Galle** (1812–1910) im mit Hilfe der von Bessel initiierten **Berliner Akademischen Sternkarten**.





Joseph von Fraunhofers (1787–
1826) letzter und bester
Heiliometer von 1829 an der
Königsberger Sternwarte

Öffnungsweite D

= 70''' (Pariser Linien à 2,25583 mm)

= 5,83333'' (70/12 Pariser Zoll à 27,07 mm)

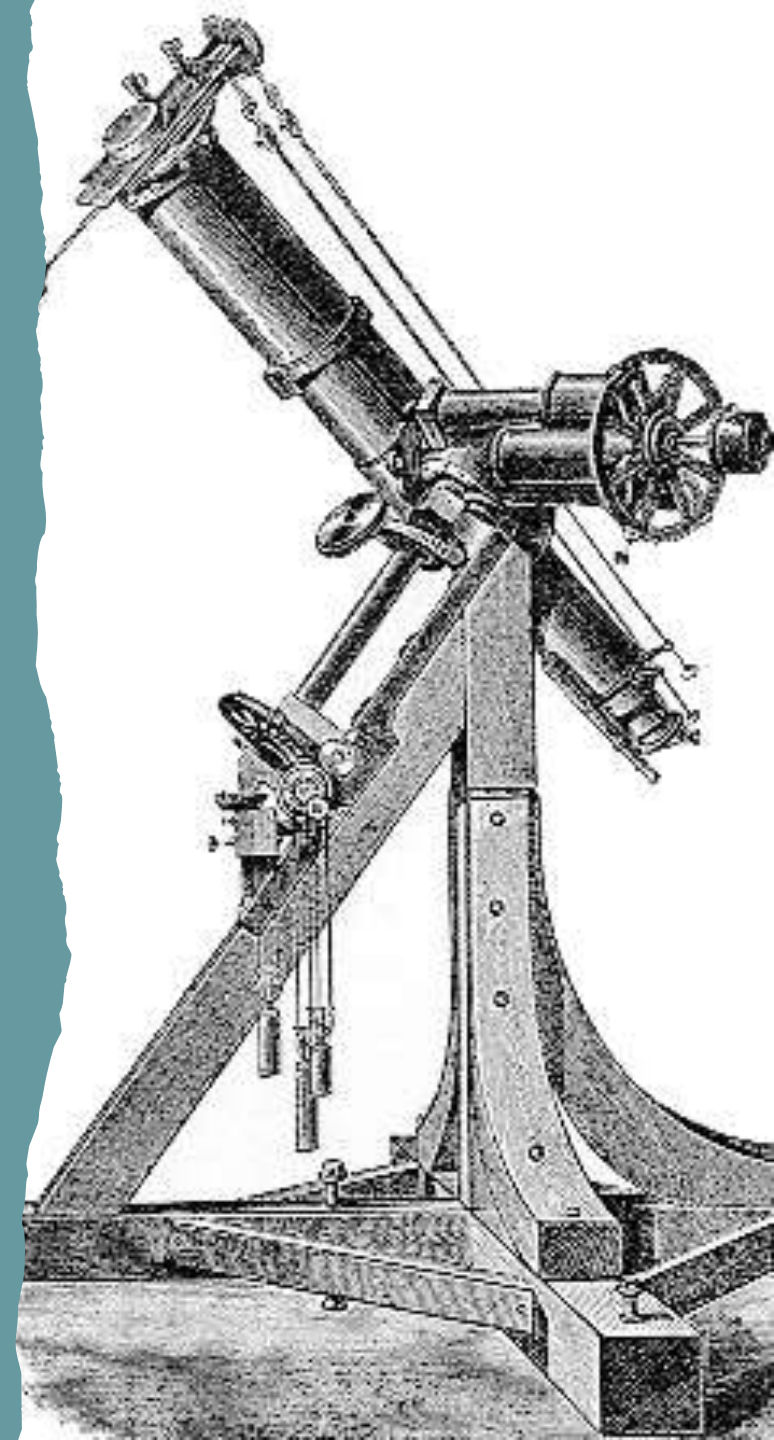
= 0,486111' (70/144 Pariser Fuß à 324,84 mm)

= 158 mm

Brennweite f

= 8' (Pariser Fuß à 0,32484 m)

= 2,6 m



Rudolf Engelmann (1841–1888):
„Eine neue Epoche der Beobachtungskunst“



Okularansicht



Masse von Saturn und Jupiter (1831 bis 1836)

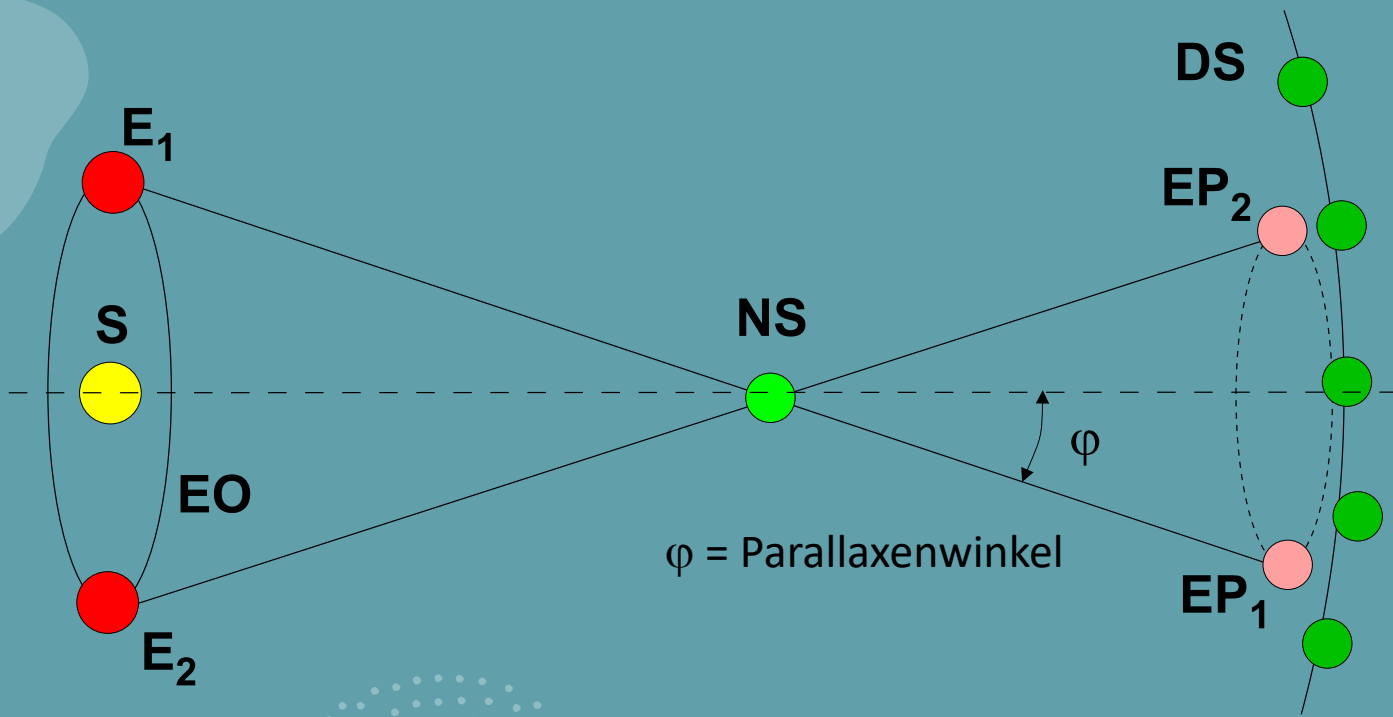


Photographie eines Ölbildnisses von 1834
aus dem Besitz von Lorenz Bessel-Lorck,
Johann Eduard Wolff (1786–1868),
Nachlass Fritz Hinderer



- Bestimmung durch
heliometrische
Beobachtungen der
Planetenmonde:
 - Titan
(Saturn)
 - Galileische Monde
(Jupiter)

Bessels Stern: 61 Cygni



- 1806 bis 1815 mit beleuchtetem Fadenmikrometer im Okular:
„Die Parallaxe heller Sterne ist kleiner als eine Bogensekunde.“
- 1838 mit dem Heliometer:
„Die Parallaxe von **61 Cygni** beträgt $\pm 0,3$ Bogensekunden.“
(bei einer Eigenbewegung von 5,3 Bogensekunden pro Jahr)
→ Entfernung rund 10,3 Lichtjahre
- 1834 bis 1844: Vorhersage der Weißen Zwerge **Sirius B** (entdeckt 1862) und **Prokyon B** (entdeckt 1896) aufgrund der pendelnden Eigenbewegung von **Sirius A** und **Prokyon A**.

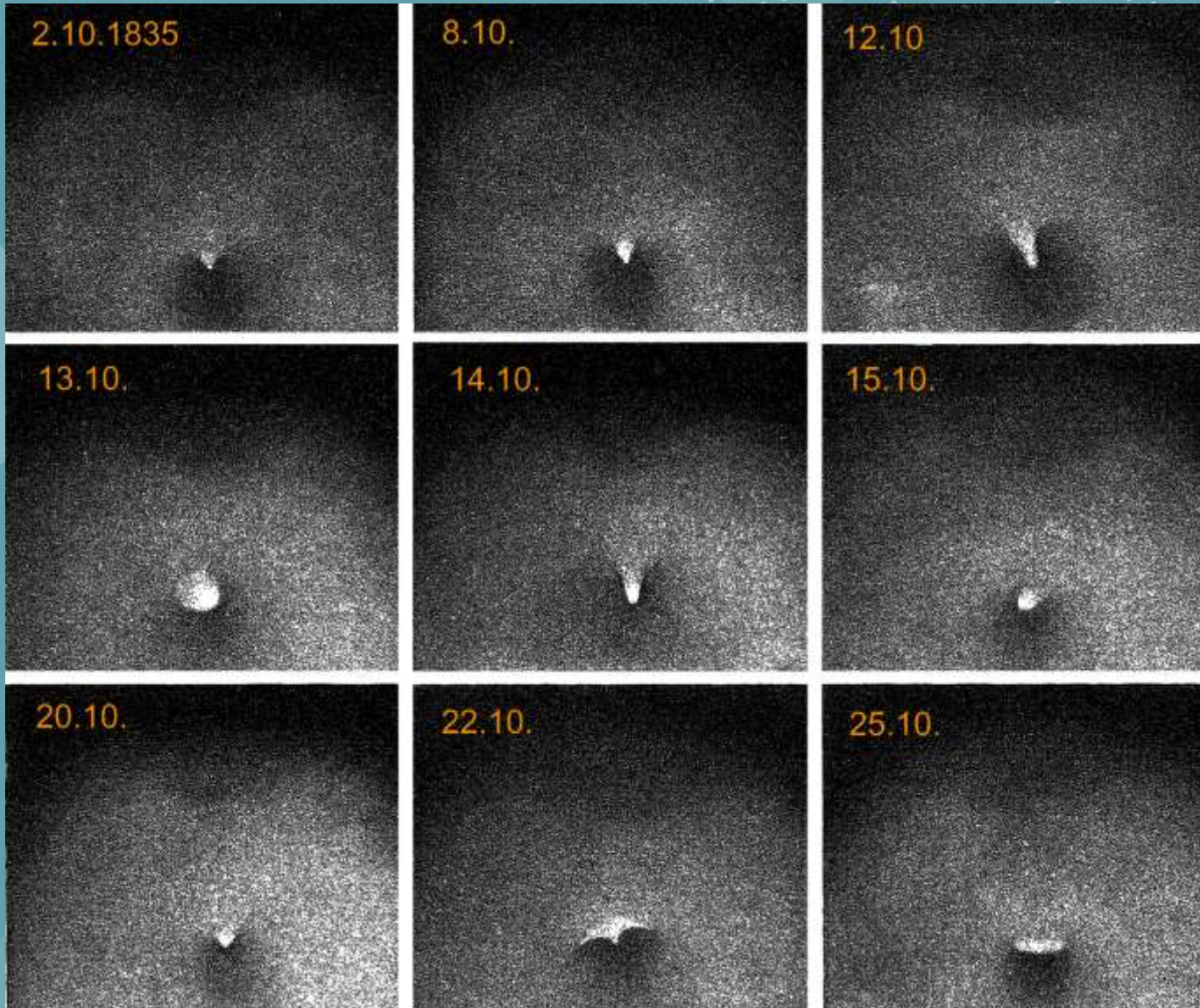


Sekunden-Reversionspendel

→ reproduzierbares
preußisches Urlängenmaß
(1835)

- An der neu eröffneten **Berliner Sternwarte**
Messung der von der geographischen Breite
abhängigen Länge des Sekundenpendels:
440,739''' (Pariser Linien à 2,25583 mm)
= 0,994233 m

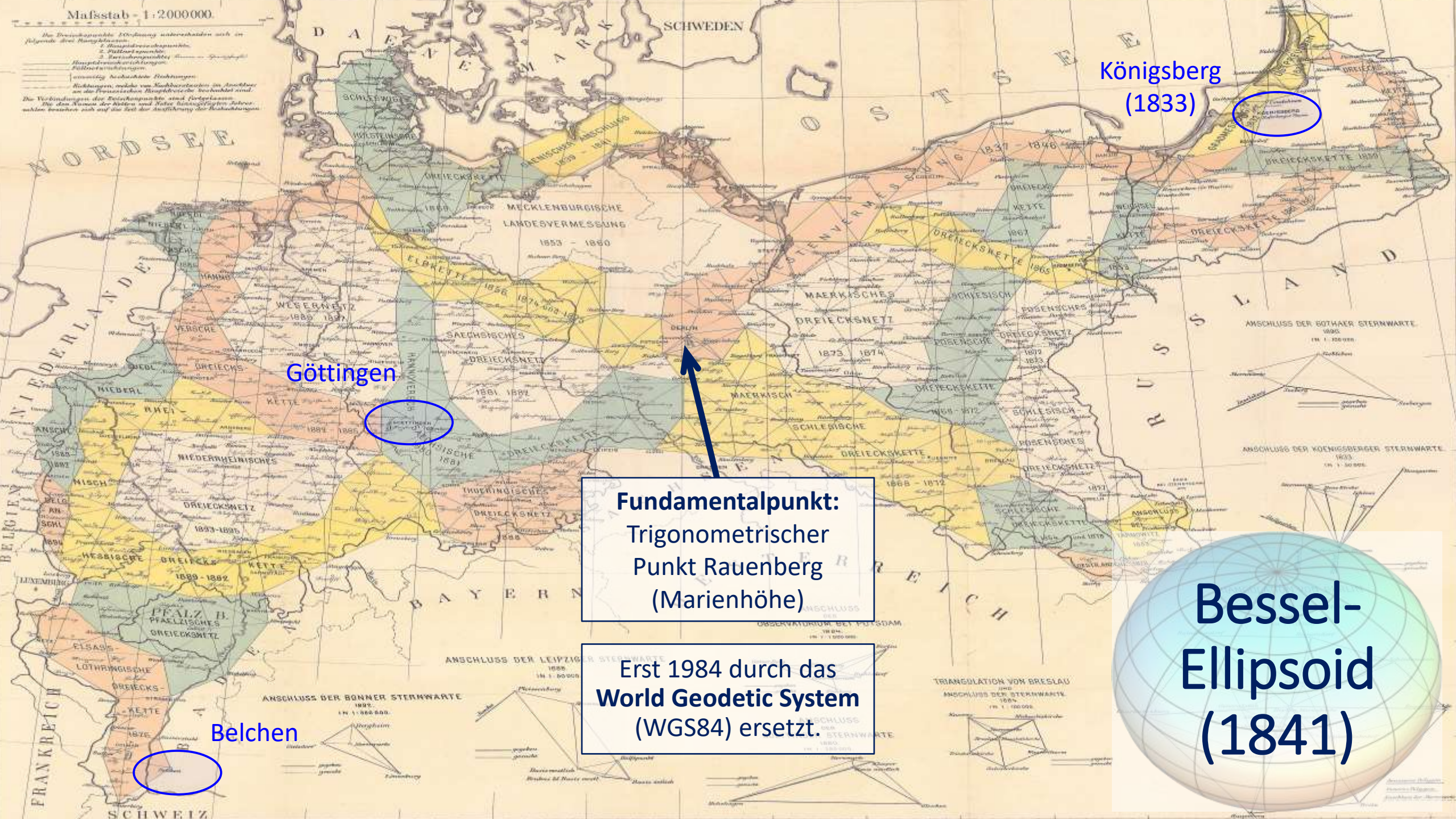
Hypothese zur Entstehung der Kometenschweife (Halleyscher Komet von 1835)



- Ein Komet „*muss in der That leicht in den Zustand der Verflüssigung übergehen können*“.
- Bei der Annäherung an die Sonne verdampfe feinstes Kometenmaterial, das durch die Wirkung von „*Polarkräften*“ der Sonne beeinflusst werde.
- Kein von Johann Franz Encke (1791–1865) postuliertes „*Dasein eines widerstehenden Äthers im Weltraume*“.

Masstab = 1:2000000

Die geographische Darstellung unterhalten sich in folgende drei Hauptgruppen:
1. Hauptnetzwerke
2. Nebenpunkte
3. Einzelnetze
Hauptnetzwerke sind:
Hauptnetze
Hilfsnetze
Einzelnetze sind:
Einzelnetze, welche von Hauptnetzen im Anschluß an die Hauptnetze ausgehen sind.
Die Verbindungen der Einzelnetze sind fortgesetzt.
Die Namen der Netze sind nach dem Jahr, in welchem sie auf den Teil der Ausführung der Beobachtungen



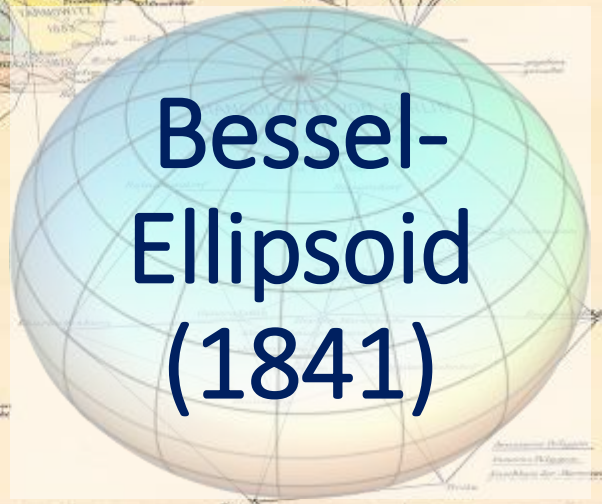
Königsberg
(1833)

Göttingen

Belchen

Fundamentalpunkt:
Trigonometrischer
Punkt Rauenberg
(Marienhöhe)

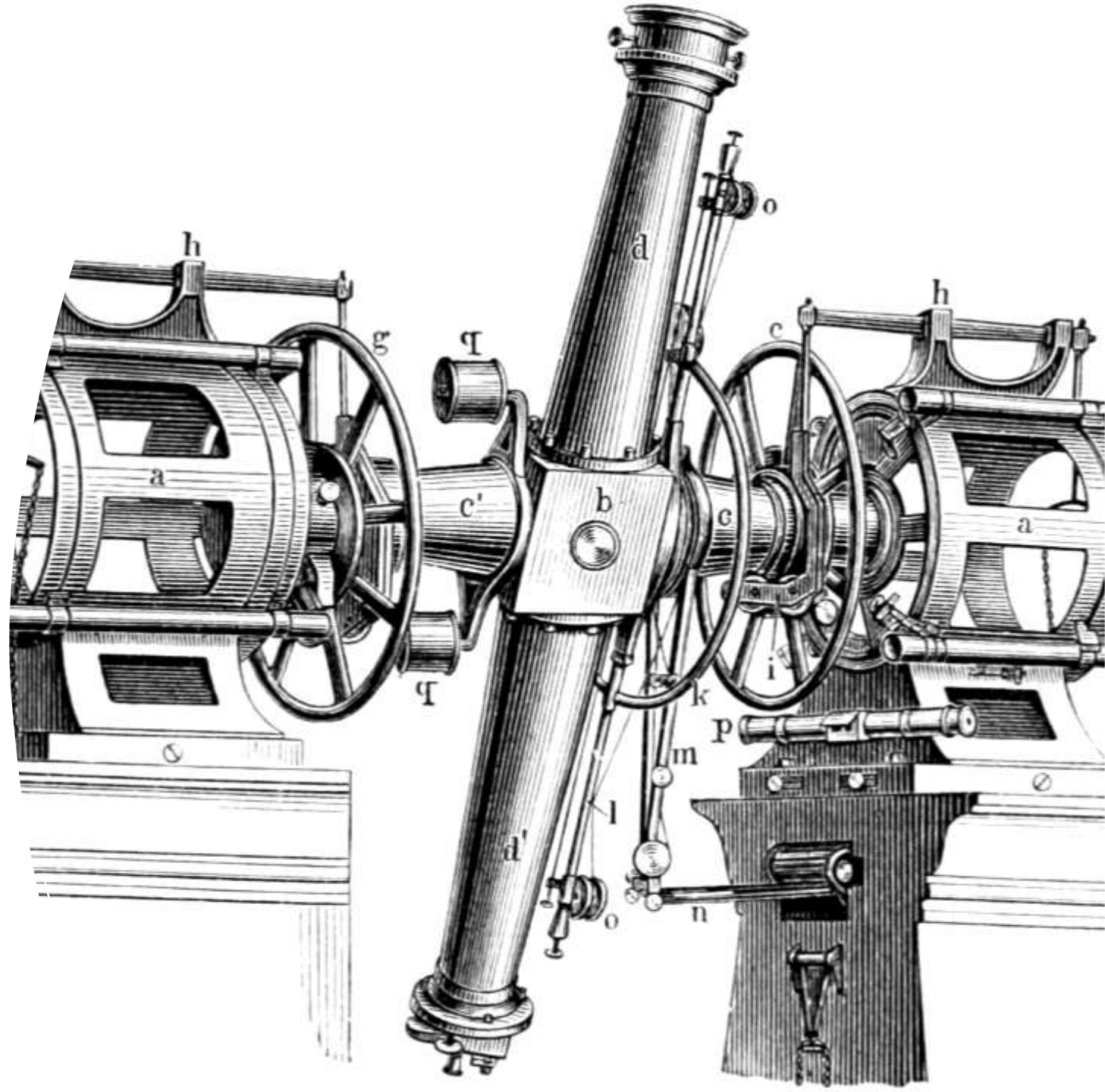
Erst 1984 durch das
World Geodetic System
(WGS84) ersetzt.



Bessel-
Ellipsoid
(1841)

Polhöhenmessungen von Königsberg (1842 bis 1844)

- Neuer Meridiankreis (Passageninstrument) von Adolf Repsold (1806–1871)
- Bessel äußerte den Verdacht, dass es eine Nutation der Erdatse mit einer Amplitude von 0,3" gibt, die durch Massenverschiebungen im Erdinnern verursacht wird.
- Endgültiger Nachweis durch Karl Friedrich Küstner (1856–1936) von 1885 bis 1888 in Berlin.



Jagdgesellschaft von General Oldwig von Natzmer (1782–1861) um 1835



Photographische
Aufnahme von 1843

Daguerreotypie vom
Königsberger Physik-
Kollegen Ludwig Moser
(1805–1880)

Nachlass Fritz Hinderer



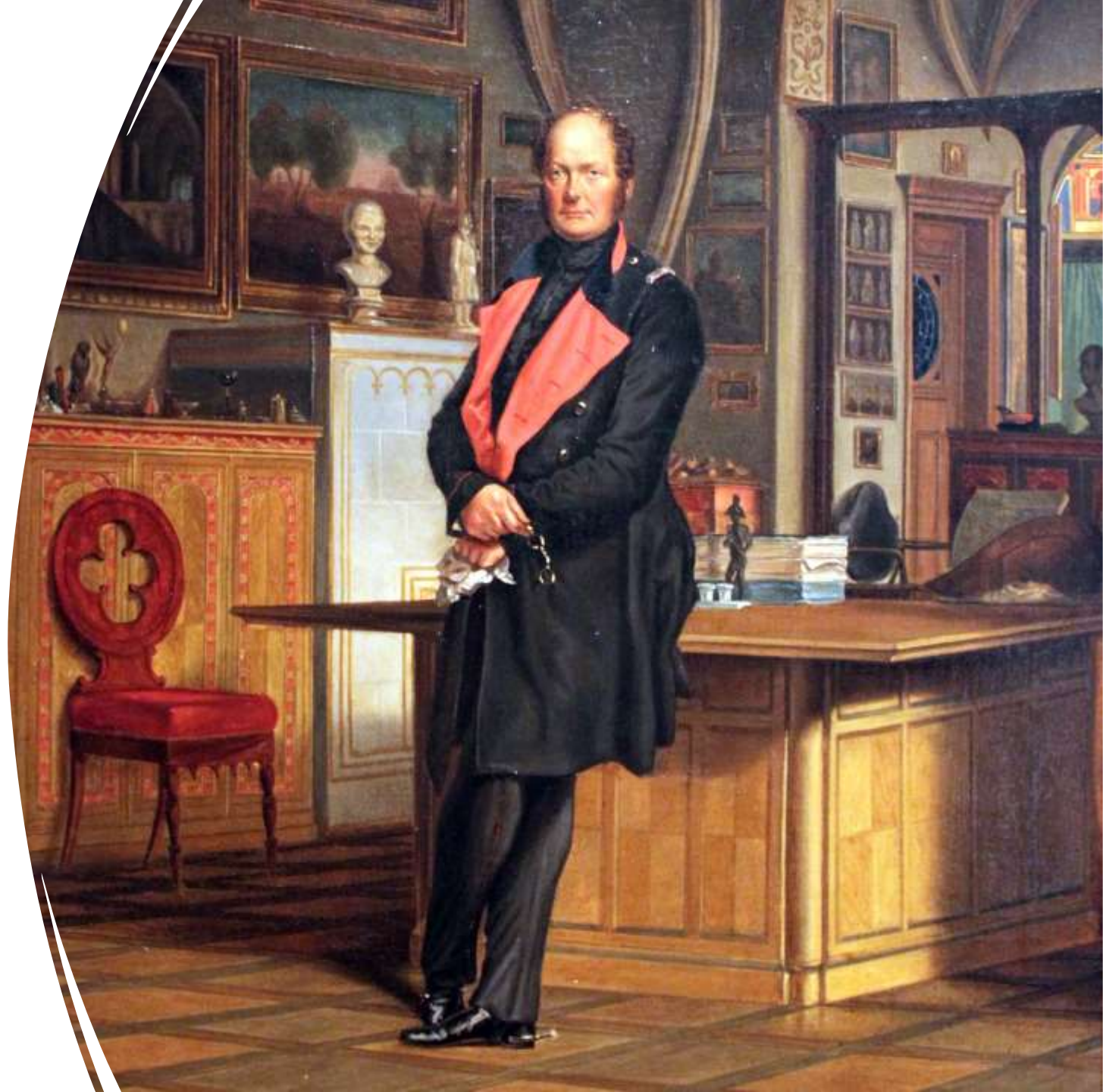
Zeichnung des Arbeitszimmers von Friedrich Wilhelm Bessel



Nachlass Fritz Hinderer

Friedrich Wilhelm IV. (1795–1861) in seinem Arbeitszimmer

1846 von Franz Krüger (1797–1857)
auf Wunsch von Bessel in
Vermittlung von Alexander von
Humboldt (1769–1859) gemalt



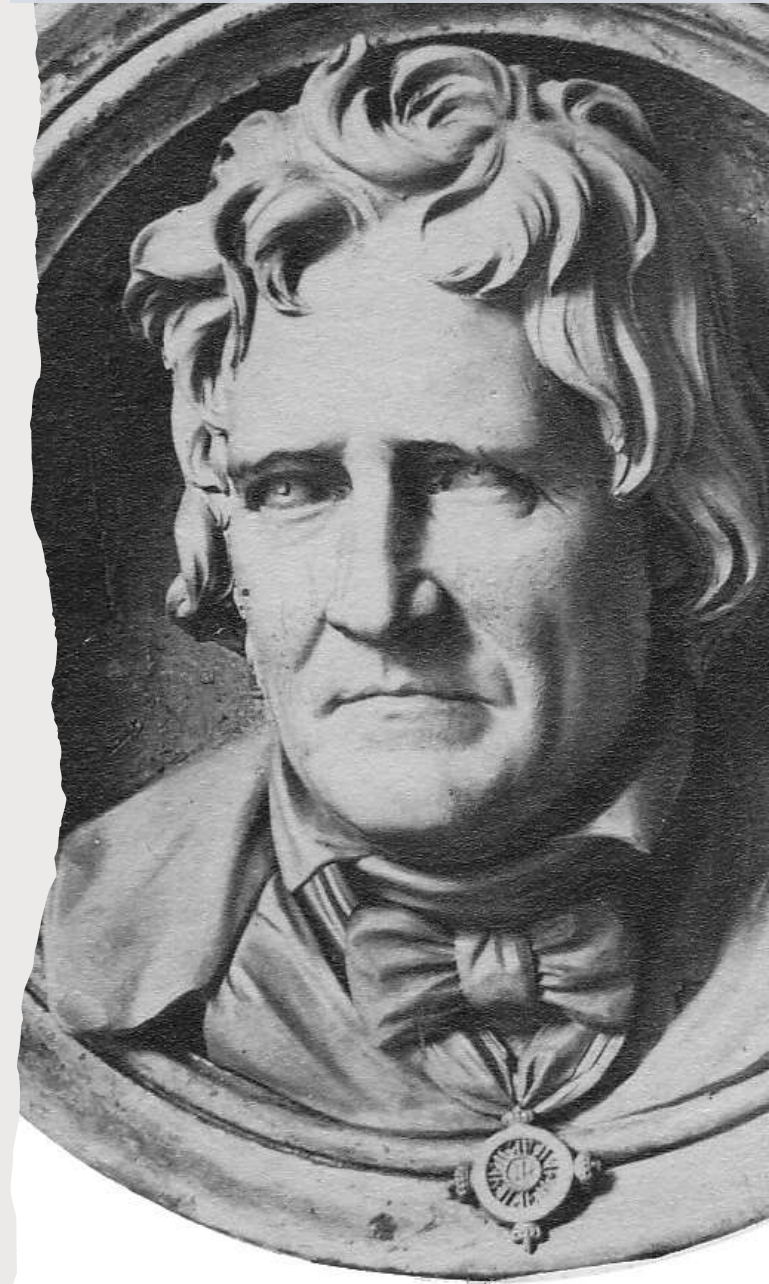


Ölbildnis 1834
Johann Eduard Wolff (1786–1868)
Nachlass Fritz Hinderer

Tod 1846 im Alter von nur 61 Jahren

- Ursache: Morbus Ormond
- Bestattung auf dem Gelehrtenfriedhof Königsberg (eingeebnet)
 - 1862 Relief am Neubau der Universität Königsberg
- Seit 2012 Gedenkstätte in Königsberg
- Nachlass im Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Rudolf Simmering (1835–1905),
Nachlass Fritz Hinderer



Mondkrater Bessel

Plato



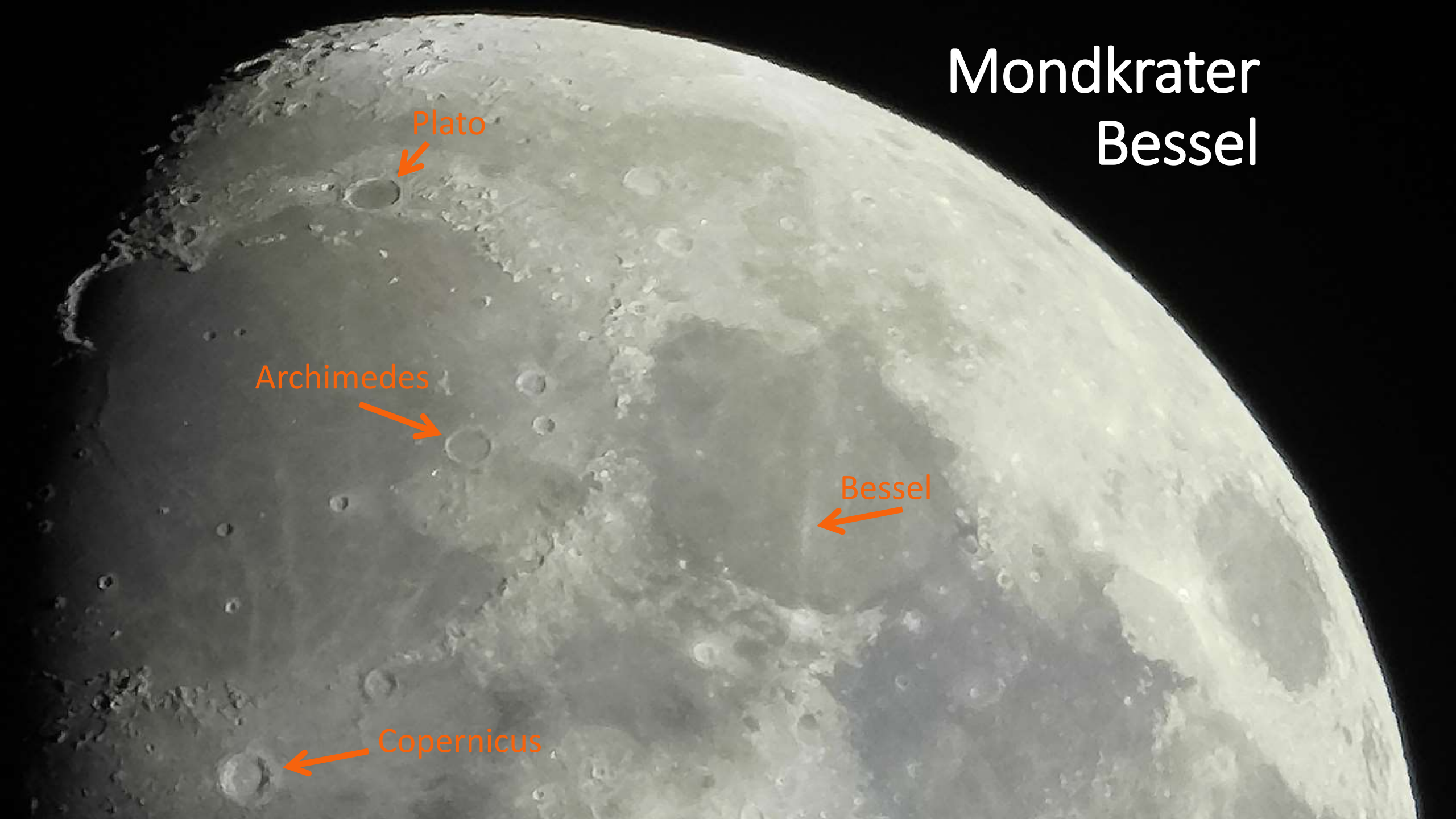
Archimedes



Bessel



Copernicus



Zeitgenossen zu Bessel

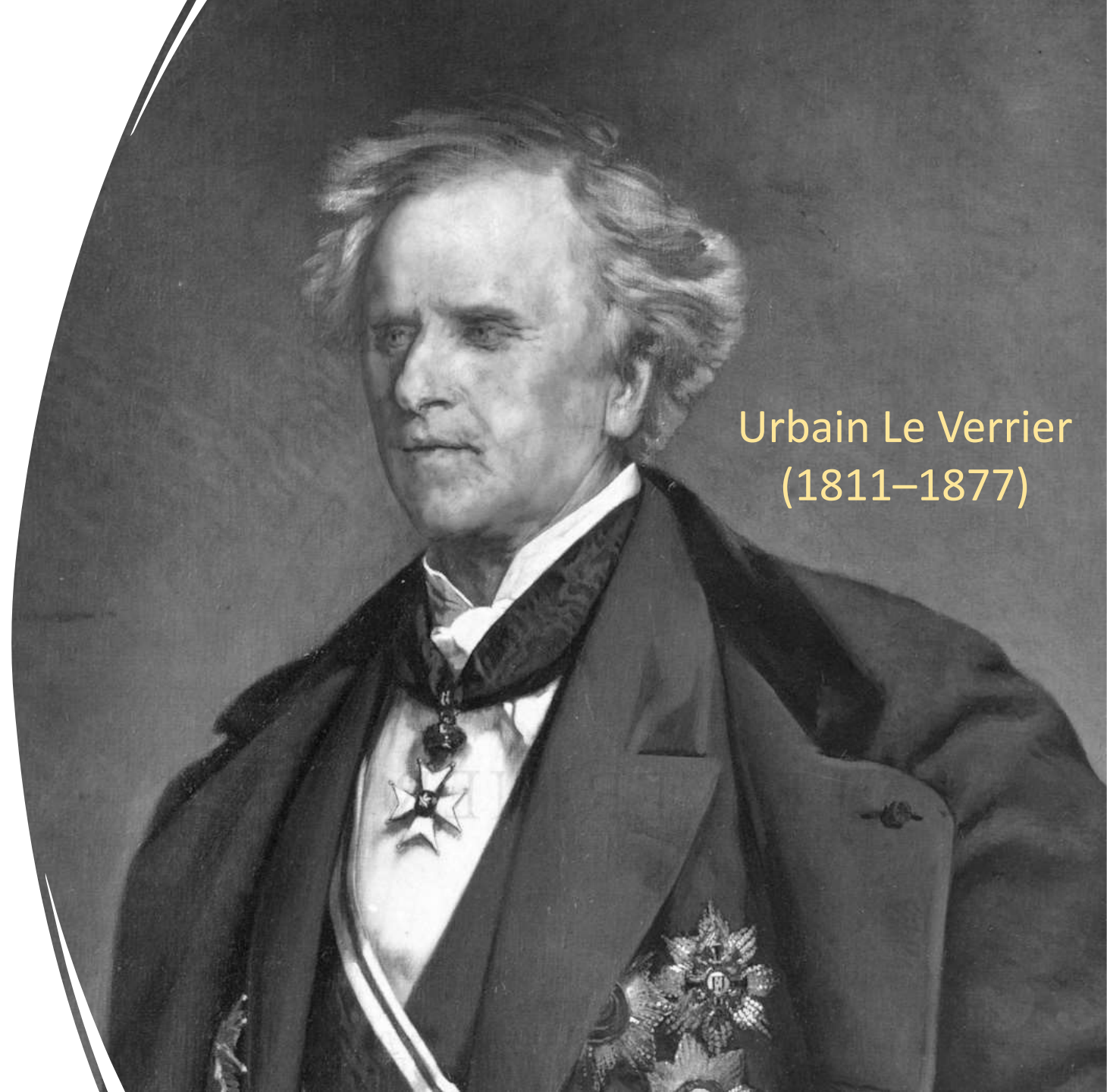
- Für Bessels Schüler Heinrich Ferdinand Scherk war er „*der größte Astronom des Jahrhunderts.*“
- Einige nannten ihn:
 - „*Astronomischer Euler*“
 - „*Königsberger Hipparch*“

Heinrich
Ferdinand
Scherk
(1798–1885)



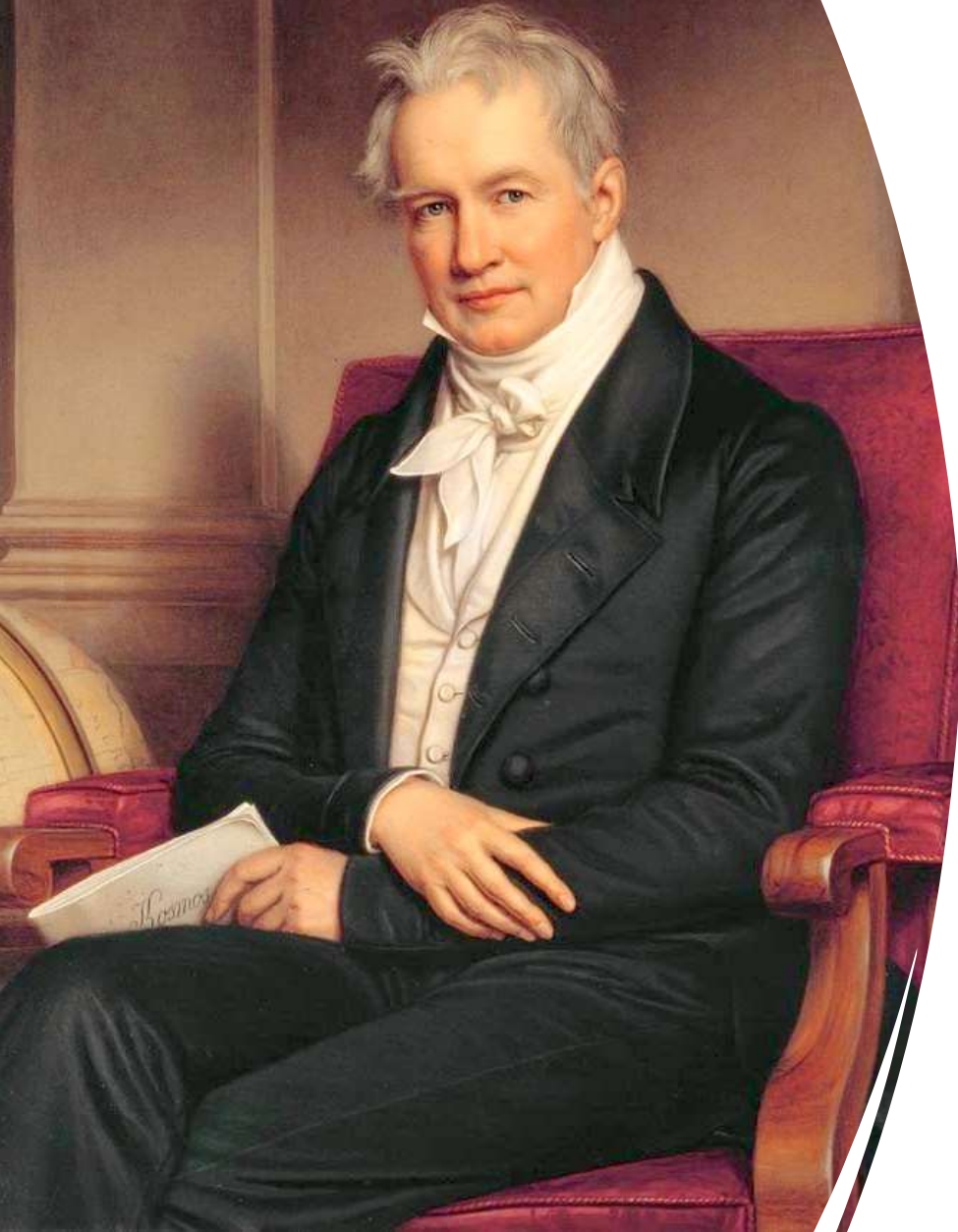
Zeitgenossen zu Bessel

Die Entdeckung der Begleitsterne von Sirius und Prokyon ist *„die bedeutendste unter allen, die in diesem Jahrhundert in der Astronomie gemacht worden sind.“*



Urbain Le Verrier
(1811–1877)

Alexander von Humboldt
(1769–1859)



Zeitgenossen zu Bessel

- Im dritten Band „*Specielle Ergebnisse der Beobachtung in dem Gebiete kosmischer Erscheinungen*“ des Werks „*Kosmos – Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*“ von 1850:
- **„Größter Astronom unserer Zeit“**
- Die Alexander-von-Humboldt-Stiftung verleiht seit 2001 jährlich den Friedrich Wilhelm Bessel Forschungspreis